

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE PSICOLOGIA
DEPARTAMENTO DE PROCESSOS PSICOLÓGICOS BÁSICOS

ESQUEMAS CONCORRENTES: UMA ANÁLISE
COMPARATIVA DO DESEMPENHO EM DOIS
PROCEDIMENTOS DE PROGRAMAÇÃO DA
SITUAÇÃO DE ESCOLHA

LAURO EUGÊNIO GUIMARÃES NALINI

Tese apresentada ao Departamento de Processos Psicológicos Básicos do Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília como requisito parcial à obtenção do Grau de Mestre em Ciências-Psicologia

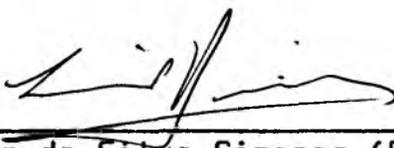
Orientador: Prof. Dr. JOÃO CLAUDIO TODOROV, Ph.D.

Co-Orientador: Prof. Dr. LINCOLN DA SILVA GIMENES, Ph.D.

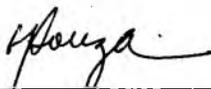
BRASÍLIA, JUNHO DE 1991

Este trabalho foi realizado no Laboratório de Análise Experimental do Comportamento do Departamento de Processos Psicológicos Básicos do Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília, sob orientação do Professor João Claudio Todorov e co-orientação do Professor Lincoln da Silva Gimenes.

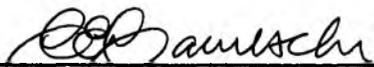
Aprovado por:



Lincoln da Silva Gimenes (Presidente)



Deisy das Graças de Souza (Membro)



Carlos Eduardo Cameschi (Membro)

À Edvaldo e Maria Aurélia, meus pais..., meus primeiros
modelos e maiores exemplos de trabalho, coragem e amor...
A quem eu amo com infinita loucura.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é o resultado do esforço conjunto de inúmeras pessoas. Pessoas que colaboraram das mais variadas maneiras, que muito me fizeram crescer, e às quais serei eternamente grato. É impossível, neste momento, agradecer à cada uma. Contudo, pelo suporte intelectual e/ou técnico e/ou financeiro e/ou emocional, especialmente agradeço:

Primeiramente, e sempre, à minha família, meus pais e minhas irmãs, que muito se privaram da minha presença durante os últimos anos, mas que nunca deixaram de estar comigo.

Ao meu tio Antonio Carlos Guimarães Dias, por ter feito da sua casa a minha casa, onde tive abrigo, liberdade, privacidade e respeito, e, ainda, por todos o "galhos quebrados" ao longo destes anos.

À minha tia Abigail do Nascimento Dias, por ter aberto sua casa aos meus amigos, pelo carinho com que nos recebeu e por toda a preocupação que sempre teve comigo.

Ào Prof. Lorismário Ernesto Simonassi, por toda a confiança e crédito depositados em mim no início da minha formação profissional, pelo imenso respeito pessoal para comigo e pelas inúmeras lições de coerência, dignidade e humildade que me deu ao tentar, com extremada competência, me ensinar a pesquisar em psicologia... Por ter sido, enfim, um mestre na acepção mais completa do termo.

Ao Prof. Márcio de Queiroz Barreto, por toda a confiança que sempre demonstrou ter no meu trabalho e, principalmente, pela maneira prazerosa com que me ensinou a dar os primeiros passos em Análise Experimental do Comportamento.

Ao Prof. João Claudio Todorov, por ter aceitado me orientar mesmo em meio a tantos outros e mais importantes afazeres, pelas orientações claras e seguras e, sobretudo, pelo modelo de competência, seriedade e conduta profissional que tem sido para todos nós.

Ao Prof. Lincoln da Silva Gimenes, pelo inestimável auxílio na condução e discussão do projeto, desde a montagem do equipamento, orientada com rara competência, até às dicas de confecção do relatório e, principalmente, por ter estado sempre disposto a ajudar.

- À Prof.^{as} Deisy das Graças de Souza, por ter estado sempre interessada no estudo e disposta a ouvir, por todas as sugestões sobre o relatório final, pelo exemplo de dedicação, trabalho, seriedade e competência que me deu e, principalmente, pelos inúmeros encorajamentos e demonstrações de respeito e carinho.
- Ao Prof. Carlos Eduardo Cameschi, pelas discussões e sugestões sobre o trabalho e, principalmente, pelas manifestações de amizade e companheirismo genuínos.
- Ao Prof. Jorge Mendes de Oliveira Castro Neto, pelas críticas interessantes sobre pontos fundamentais do estudo e por ter estado sempre disponível para discutir.
- Aos Prof.^{as} Antonio Ribeiro, Timothy Martin Mulholland, Maria Ângela Guimarães Feitosa, Luiz Pasquali, Eunice Soriano de Alencar e Alcides Gadotti, pelos inúmeros favores e pela riqueza de conhecimentos que me passaram ao longo de todo o curso.
- Ao Prof. Nelson Gonçalves Gomes, pelas tão ricas quanto magistrais aulas de lógica e filosofia da ciência e, principalmente, pelo respeito e cordialidade com que sempre me tratou nos nossos encontros.
- Ao Prof. João Pedro Mendes, por ter me permitido usufruir de seu exímio conhecimento filológico ao realizar a correção ortográfica, semântica e sintática do texto final e, principalmente, pelo respeito e atenção que sempre teve para comigo.
- À Verônica Cabral, pelo resgate de tantas coisas boas adormecidas, por toda a paz, devoção e carinho que me deu, por todo o desejo e por me ter feito sonhar de novo..., e aos Cabral, seus pais e irmãos, que me trataram como a um filho.
- Ao colega e amigo Juan Carlos Escobar Giraldo, pelo companheirismo fraterno, pelos encorajamentos nas horas difíceis e, principalmente, por conseguir falar e ouvir sobre nossas existências.
- Ao colega e amigo Domingos Sávio Coelho, pela imensa ajuda na coleta dos dados, não apenas por não ter prevaricado no cumprimento de tarefa tão ingrata, que muitas vezes exigiu o sacrifício de sábados, domingos e feriados ensolarados, mas por tê-la cumprido com competência e bom humor.
- Às minhas amigas do coração, Maria de Jesus Dutra dos Reis, Nanci Soares de Carvalho e Rachel Nunes da Cunha, pelas inúmeras dicas sobre as mais variadas coisas, por terem sido sempre tão atenciosas e despojadas e, principalmente, pelo carinho e respeito com que sempre me trataram.

Aos colegas de UnB com quem convivi e muito aprendi: Elenice Seixas Hanna, Jair Lopes Júnior, Sonia Maria Mello Neves, Denise de Souza Fleith, Maria Auxiliadora Dessen, Josele Abreu Vasconcelos, Maria Isabel Frantz Ramos, Áderson Luiz Costa Júnior, Silvia Amaral de Paula, Laércio Abreu Vasconcelos, Cristina Sebba Marinho, João Batista dos Reis, Niva Maria Vasques Campos, Raquel Maria de Melo, Tenisson Milhomem, Denise Doneda, Maria Madalena Ribeiro, Liliane Escarlata e Vania Maria Bezerra de Almeida, pelos inúmeros favores que me prestaram e pelos momentos de alegria que me proporcionaram.

Aos amigos, Ademar Gonçalves Ramos, Abadia Rosa Corrêa, Francisco das Chagas Aguiar e Neusa Antunes do Nascimento, pelo enorme auxílio na condução das sessões experimentais, manutenção dos equipamentos e tratamento dos animais, por terem sido sempre tão bons e prestativos, por terem, de fato, tornado possível a realização deste trabalho.

A todo o pessoal da secretaria do Instituto de Psicologia, pelos mais variados favores.

Ao Laboratório de Análise Experimental do Comportamento da Universidade Católica de Goiás, pelo empréstimo de parte significativa dos equipamentos de controle e registro que utilizei no experimento.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo auxílio financeiro.

Aos meus sujeitos experimentais, que aguentaram com firmeza até o final.

ÍNDICE

	Págs.
Dedicatória	i
Agradecimentos	ii
Lista de Tabelas	vii
Lista de Figuras	viii
Resumo	xi
Abstract	xii
Introdução	1
Elementos da História da Psicologia como uma Ciência do Comportamento	1
. Pavlov e o Condicionamento Reflexo	1
. Thorndike e Lei do Efeito	3
. A Distinção Respondente - Operante e o Advento da Análise Experimental do Comportamento	6
A Contingência Triplíce como Unidade Básica de Análise do Comportamento	11
. Os Esquemas de Reforçamento e a Ênfase nos Aspectos Qualitativos das Interações	13
A Quantificação da Lei do Efeito	16
. O Comportamento de Escolha em Esquemas Concorrentes	19
. Esquemas Concorrentes: Aspectos Metodológicos	22
. A Lei da Igualação	25
. Igualação da Proporção de Respostas	25
. Igualação da Proporção de Tempo Alocado	31
. Herrnstein e o Comportamento como Escolha	36
. A Lei Generalizada da Igualação	41
. Os Efeitos do COD e de Outras Contingências Sobre o Responder de Mudança e a Relação de Igualação	51

..Abordagens Teóricas	58
. Os Procedimentos de Programação e a Discriminabilidade dos Esquemas Concorrentes de Reforço	62
. Objetivo do Estudo	86
Método	87
Resultados	92
Discussão	114
Referências Bibliográficas	125
Apêndice I	137

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1: Intervalo médio dos VIs (em s), respectiva taxa absoluta programada de reforços por hora em cada componente e a taxa relativa programada de reforços (em relação ao Esquema 1) derivada da combinação, em cada condição experimental realizada com os dois procedimentos.
..... 90
- Tabela 2: Valores do expoente a (sensibilidade), da constante k (viés) e do coeficiente de determinação (r^2) obtidos nos ajustes da Equação 15 aos dados da distribuição de respostas e alocação de tempo aos esquemas concorrentes, em cada bloco de cinco sessões, para cada sujeito, nos dois procedimentos. Os ajustes para a derivação dos parâmetros e respectivos índices de variância explicada foram realizados com as razões médias de respostas, tempo e reforços das cinco sessões de cada bloco.
..... 101

LISTA DE FIGURAS

- Diagrama 1: Exemplos dos Procedimentos de Duas Chaves (à esquerda) e com Chave de Mudança, ou de Findley (à direita), tal como são programados para o estudo do comportamento de escolha com pombos. (Detalhes no texto).
..... 63
- Diagrama 2: Exemplos dos Procedimentos com Uma Chave de Mudança (à esquerda) e com Duas Chaves de Mudança (à direita), tal como são programados para o estudo do comportamento de escolha com pombos. (Detalhes no texto).
..... 70
- Figura 1: Logaritmo das razões obtidas de reforços, como função do logaritmo das razões programadas de reforços, nos dois procedimentos. As retas de melhor ajuste em cada procedimento (2ChM, plano superior e 1ChM, plano inferior) foram obtidas com as razões médias de cada um dos seis blocos de cinco sessões em cada condição, considerados os dados dos sujeitos agrupados. Os traços oblíquos pontilhados são os loci de uma relação linear perfeita entre as variáveis.
..... 93
- Figura 2: Taxa local relativa de respostas em relação ao Esquema 1, como função da taxa absoluta programada de reforços no esquema, para todos os sujeitos, nos dois procedimentos. As curvas plotadas com quadrados abertos referem-se ao Procedimento com Duas Chaves de Mudança (2ChM) e as curvas plotadas com cruces referem-se ao Procedimento com Uma Chave de Mudança (1ChM). Os pontos plotados são as taxas locais relativas médias nas cinco últimas sessões de cada condição de reforço. O traço horizontal em 0.50 indica o locus em que as taxas nos dois esquemas são iguais.
..... 95
- Figura 3: Taxa total de respostas de mudança, como função da diferença entre as taxas absolutas programadas de reforços nos esquemas, para todos os sujeitos, nos dois procedimentos. As curvas plotadas com quadrados abertos referem-se ao Procedimento com Duas Chaves de Mudança (2ChM) e as curvas plotadas com cruces referem-se ao Procedimento com Uma Chave de Mudança (1ChM). Os pontos plotados são as taxas totais de respostas de mudança médias nas cinco últimas sessões de cada condição de reforço. As diferenças negativas referem-se às condições em que a quantidade programada de reforços pelo Esquema 1 foi menor (no valor indicado) que quantidade programada de reforços pelo Esquema 2.
..... 97

Figura 4: Taxa local de respostas de mudança nos Esquemas 1 (coluna à esquerda) e 2 (coluna à direita), como função da taxa absoluta programada de reforços em cada esquema, para todos os sujeitos, nos dois procedimentos. As curvas plotadas com quadrados abertos referem-se ao Procedimento com Duas Chaves de Mudança (2ChM) e as curvas plotadas com cruces referem-se ao Procedimento com Uma Chave de Mudança (1ChM). Os pontos plotados são as taxas locais de respostas de mudança médias nas cinco últimas sessões de cada condição de reforço.

..... 99

Figura 5: Coeficientes de determinação obtidos nos ajustes da Equação 15 aos dados de respostas (plano à esquerda) e tempo alocado (plano à direita), como função dos respectivos valores de a estimados, para todos os sujeitos, nos dois procedimentos em conjunto. Os traços horizontais indicam uma proporção de 0.75 de variância das razões do comportamento explicada satisfatoriamente pela variância das razões do reforço. Abaixo das faixas, os pontos riscados e cruzados referem-se aos coeficientes obtidos nos ajustes de dados de primeiro (01-05) e segundo (06-10) blocos, respectivamente. Não foram feitas distinções acima das faixas.

..... 102

Figura 6: Valores estimados do expoente a da Equação 15 para respostas (coluna à esquerda) e tempo alocado (coluna à direita), como função do número de sessões experimentais em blocos de cinco sessões, para cada sujeito, nos dois procedimentos. As barras hachuradas referem-se ao Procedimento com Duas Chaves de Mudança e as barras brancas ao Procedimento com Uma Chave de Mudança. O intervalo entre os traços horizontais paralelos, na parte superior de cada plano, especifica a faixa de variação do expoente a em torno de 1.00 admitida como indicativa de igualação ($0.90 \leq a \leq 1.11$). Valores abaixo do traço inferior indicam subigualação ($a < 0.90$) e valores acima do traço superior indicam supraigualação ($a > 1.11$).

..... 104

Figura 7: Logaritmo das razões de respostas, como função do logaritmo das razões obtidas de reforços no primeiro (01-05, quadrados abertos) e no último (26-30, cruces) blocos de cinco sessões, para todos os sujeitos, nos dois procedimentos. As retas de melhor ajuste (Equação 15) foram obtidas com as razões médias de respostas e reforços das cinco sessões de cada bloco.

..... 107

Figura 8: Logaritmo das razões de tempo alocado, como função do logaritmo das razões obtidas de reforços no primeiro (01-05, quadrados abertos) e no último (26-30, cruces) blocos de cinco sessões, para todos os sujeitos, nos dois procedimentos. As retas de melhor ajuste (Equação 15) foram obtidas com as razões médias de tempo e reforços das cinco sessões de cada bloco.
 108

Figura 9: Valores estimados do parâmetro k da Equação 15 para respostas (coluna à esquerda) e tempo alocado (coluna à direita), como função do número de sessões experimentais em blocos de cinco sessões, para cada sujeito, nos dois procedimentos. As barras hachuradas referem-se ao Procedimento com Duas Chaves de Mudança e as barras brancas ao Procedimento com Uma Chave de Mudança. O traço horizontal em 1.00 indica o locus da não ocorrência de viés na preferência. Valores acima do traço indicam preferência pelo Esquema 1 e valores abaixo do traço indicam preferência pelo Esquema 2.
 110

Figura 10: Logaritmo das razões do comportamento (respostas ou tempo), como função do logaritmo das razões obtidas de reforços, considerados os dados individuais agrupados dos cinco sujeitos submetidos aos dois procedimentos. As retas de melhor ajuste (Equação 15) foram obtidas com as razões médias de respostas (quadrados abertos), tempo (cruces) e reforços das cinco últimas sessões (bloco 6) de cada condição experimental programada. As retas oblíquas tracejadas indicam os loci de uma relação linear perfeita entre as variáveis.
 112

Figura 11: Valores estimados do expoente a da Equação 15 para respostas (gráfico à esquerda) e tempo alocado (gráfico à direita), como função do tipo de procedimento de programação dos esquemas concorrentes. Expoentes obtidos com os ajustes da Equação 15 aos dados 1) da revisão de experimentos relatada na Introdução, 2) do Experimento 2 de Todorov (1971), 3) do Experimento 2 de Todorov e col. (1982), 4) do experimento de Souza, Todorov e Bori (comunicação pessoal), 5) do grupo de sujeitos expostos aos dois procedimentos no presente estudo (5 sujeitos), e 6) do grupo de todos os sujeitos do presente estudo (7 sujeitos). Todos os dados computados são provenientes de condições experimentais nas quais não houve programação de qualquer contingência adicional sobre as respostas de mudança.
 122

RESUMO

Esquemas concorrentes têm sido programados segundo quatro tipos distintos de procedimento. Os procedimentos de programação envolvem dois ou três operanda e diferem na especificação dos operantes definidos na situação de escolha. Evidências empíricas sugerem que o grau de responder diferencial aos esquemas componentes do par concorrente pode variar dependendo do tipo de procedimento utilizado na programação da situação de escolha. O objetivo do presente estudo foi comparar sistematicamente o desempenho de pombos submetidos a esquemas concorrentes de intervalo variável programados segundo os procedimentos com três operanda, na ausência de qualquer contingência sobre o responder de mudança. Sete pombos ingênuos serviram com sujeitos e o experimento foi conduzido numa câmara de condicionamento padrão com três chaves de resposta. Inicialmente, cinco sujeitos foram expostos a condições experimentais em que a taxa de reforços dos VIs concorrentes foi manipulada (concs VI 120 s VI 120 s, VI 360 s VI 72 s, VI 72 s VI 360 s, VI 180 s VI 90 s e VI 90 s VI 180 s), estando os esquemas programados de acordo com o Procedimento com Duas Chaves de Mudança. Neste procedimento, os esquemas concorrentes eram programados na chave central associados a colorações diferentes da chave e as chaves laterais funcionavam como operanda de mudança. Subseqüentemente, os cinco sujeitos, e mais dois outros sujeitos ingênuos, foram expostos às mesmas condições experimentais, estando os esquemas programados de acordo com o Procedimento com Uma Chave de Mudança. Neste procedimento, os esquemas concorrentes eram programados nas chaves laterais e a chave central funcionava como operandum de mudança. Os resultados obtidos foram descritos em termos da taxa local relativa de respostas em relação a um dos componentes, da taxa local de respostas de mudança num dos componentes, da taxa total de respostas de mudança, da sensibilidade das razões de respostas e tempo alocado às razões de reforços obtidos (expoente a da Equação Generalizada da Igualação) e do viés na preferência em direção a um dos esquemas (constante k da Equação Generalizada da Igualação). Em termos gerais, os dados obtidos replicaram sistematicamente os dados experimentais publicados sobre o desempenho em esquemas concorrentes VI VI. Relações ordenadas entre comportamento e conseqüências foram observadas com os dois procedimentos, mesmo na ausência de contingências adicionais sobre as respostas de mudança. O principal resultado encontrado foi o elevado nível de sensibilidade das razões do comportamento às razões de reforços obtidos nos dois procedimentos. Tais achados, em conjunto com evidências obtidas numa revisão de dados experimentais sobre o desempenho concorrente nos procedimentos programados em dois operanda, sugerem que os tipos de procedimento de programação dos esquemas concorrentes parecem engendrar, por si sós, condições diferentes de discriminabilidade das fontes alternativas de reforço.

ABSTRACT

Concurrent schedules have been programmed according to four distinct types of procedure. The programming procedures involves two or three operanda and differ in the specification of the operants defined in the choice situation. Empirical evidence suggests that the amount of differential responding to the component schedules of the concurrent pair can vary depending on the type of procedure used in the arrangement of the choice situation. The aim of the present study was systematically compare the performance of pigeons submitted to variable interval concurrent schedules programmed according to the three operanda procedures, in the absence of additional contingencies under the changeover responding. Seven naive pigeons served as subjects and the experiment was conducted in a standard conditioning chamber with three response keys. Initially, five subjects were exposed to experimental conditions in which the reinforcement rates of the concurrent VIs were manipulated (concs VI 120 s VI 120 s, VI 360 s VI 72 s, VI 72 s VI 360 s, VI 180 s VI 90 s, and VI 90 s VI 180 s), being the schedules programmed according to the Two Changeover Keys Procedure. In such procedure, the concurrent schedules were programmed in the central key associated to different colors and the lateral keys served as changeover operanda. Subsequently, the five subjects, and two other naive subjects, were exposed to the same experimental conditions, being the schedules programmed according to the One Changeover Key Procedure. In such procedure, the concurrent schedules were programmed in the lateral keys and the central key served as changeover operandum. The obtained results were described in terms of relative local response rate in relation to one of the components, local changeover rate in a component, overall changeover rate, sensitivity of the response and allocated time ratios to the obtained reinforcement ratios (exponent a of the Generalized Matching Equation) and preference bias toward one of the schedules (constant k of the Generalized Matching Equation). In general terms, the obtained data replicated sistematically the published experimental data about the performance in concurrent VI VI schedules. Lawful relationships between behavior and consequences were observed in both procedures, even in the absence of additional contingencies under the changeover responses. The main result found was the elevated level of sensitivity of the behavior ratios to the obtained reinforcement ratios in both procedures. Such findings, in conjunction with evidence obtained in a reanalysis of experimental data on the concurrent performance in the procedures programmed with two operanda, suggest that the types of programming procedures of concurrent schedules seem to engender, by themselves, different conditions of discriminability of the alternative reinforcement sources.

ELEMENTOS DA HISTÓRIA DA PSICOLOGIA COMO UMA CIÊNCIA DO COMPORTAMENTO

Nos trabalhos contemporâneos de história da psicologia (Boring, 1950; Chaplin e Krawiec, 1966; Herrnstein e Boring, 1971; Schultz, 1975) existe um consenso: o alemão Hermann Ebbinghaus (1850-1909), com seus estudos sobre a aprendizagem e memorização de sílabas sem sentido; o russo Ivan Petrovich Pavlov (1849-1936), com suas pesquisas sobre a aquisição dos reflexos condicionados, e o norte-americano Edward Lee Thorndike (1874-1949), com suas investigações sobre a inteligência dos animais, são considerados os principais responsáveis pela consolidação e representantes máximos de um novo tipo de associacionismo que surgiu nas últimas décadas do século XIX. Em muitos aspectos, esta nova tendência divergiu da tradição associacionista clássica que, no contexto da filosofia empirista britânica, havia surgido como uma espécie de teoria sobre a maneira como a aprendizagem supostamente ocorre. De caráter fundamentalmente experimentalista, este novo associacionismo lançou as bases conceituais e metodológicas para o estudo científico moderno da aprendizagem.

Para a psicologia, as duas grandes conseqüências produzidas por este associacionismo moderno foram as formulações do princípio de condicionamento reflexo e da Lei do Efeito realizadas, respectivamente, por Pavlov e Thorndike.

Pavlov e o Condicionamento Reflexo

Pavlov, interessado na fisiologia do aparelho digestivo, uniu o associacionismo à reflexologia. A partir de algumas observações não experimentais sobre como o reflexo salivar dos cães parecia se tornar susceptível a estímulos com os quais naturalmente não mantinha qualquer relação, Pavlov desenvolveu um programa de pesquisas experimentais sobre o fenômeno que resultou na elaboração de uma teoria sobre a aprendizagem reflexa.

No método experimental desenvolvido por ele, um cão, com uma fistula implantada cirurgicamente no conduto de uma das glândulas salivares, era habituado às correias de um cubículo experimental

especialmente construído para eliminar interferências indesejáveis. Um tubo era unido à fístula e, desta forma, a resposta salivar (secreção glandular) podia ser mensurada por meio do registro do seu volume total ou número de gotas secretadas por período de tempo. Feita a preparação, um experimentador, situado num quarto adjacente ao cubículo, iniciava um certo tipo de associação de estímulos que consistia, basicamente, na apresentação de um tom seguido por uma pequena quantidade de alimento em estreita contigüidade temporal. A associação tom-alimento era realizada regularmente, sempre nos períodos em que o animal costumava ser alimentado⁽¹⁾. Após um certo número de associações, Pavlov suspendia a exposição do alimento, apresentando apenas o tom repetidas vezes. Esse conjunto de procedimentos permitiu verificar que a apresentação do tom, sozinho, havia se tornado condição suficiente para a eliciação da salivacão. O tom, originariamente um estímulo neutro em relação à salivacão, havia adquirido capacidade de produzi-la.

A partir desta verificação inicial do fenômeno em condições experimentais, Pavlov realizou um vasto programa de pesquisas em que vários parâmetros das condições de estimulação foram sistematicamente manipulados. Uma quantidade considerável de conhecimento sobre a aquisição de novas ligações estímulo-resposta foi acumulada e, como resultado, foi formulado o princípio do condicionamento reflexo. Nos termos de Pavlov, o princípio foi assim formulado:

Se acontecer de um estímulo casual qualquer acompanhar uma ou várias vezes um outro que elicie reflexos inatos bem definidos, o primeiro começará ele próprio a produzir os efeitos daqueles reflexos inatos... Chamamos estas duas espécies de reflexos, e os estímulos pelos quais são eliciados, de incondicionados (inatos) e condicionados (adquiridos), respectivamente (Pavlov, 1923; citado em Keller e Schoenfeld, 1950, p.34)

Em desenvolvimentos posteriores, Pavlov verificou que a ocorrência do condicionamento dependia, dentre outras coisas, da importância biológica dos reflexos envolvidos. A associação de um estímulo eliciador de salivacão (por exemplo, alimento) com um estímulo eliciador de uma resposta reflexa biologicamente mais importante (por exemplo, um choque elétrico) não produzia um reflexo condicionado do tipo choque-salivacão. Para a ocorrência do condicionamento, o reflexo incondicionado mais

(1). Os estudos da reflexologia já haviam mostrado que tanto o tom quanto o alimento funcionavam eficazmente como estímulos para respostas reflexas inatas específicas: o tom, como eliciador de respostas de orientação e postura, e o alimento, como eliciador da resposta salivar.

forte deveria vir sempre na base do emparelhamento (ou seja, como o segundo reflexo), pois o seu estímulo, ao qual Pavlov denominou "reforçador", agia como que fortalecendo a nova ligação estímulo-resposta (Keller e Schoenfeld, 1950; Keller, 1974; Milenson e Leslie, 1979).

Thorndike e a Lei do Efeito

Defendendo uma psicologia objetiva, Thorndike tinha como tese principal provar que animais não se utilizavam de idéias para resolver problemas. Na sua concepção, atos comportamentais (ou hábitos) poderiam ser definidos como conexões estímulo-resposta produzidas por processos associativos. Sob influência da teoria da evolução, Thorndike via no princípio da continuidade das espécies um subsídio útil para a admissão de resultados empíricos obtidos em estudos com infra-humanos como dados válidos para a compreensão da aprendizagem humana. Envolvido por tais noções, Thorndike desenvolveu um programa de estudos experimentais no qual investigou exaustivamente o comportamento de diversas espécies (peixes, galinhas, gatos, cães, macacos e humanos) em situações de resolução de problemas. Como resultado, assim como Pavlov, Thorndike também verificou uma importante relação de fortalecimento.

No procedimento típico utilizado por Thorndike, um gato privado de alimento era colocado dentro de uma caixa-problema, e alimento era deixado disponível fora, nas proximidades da caixa. A caixa continha um dispositivo que possibilitava sua abertura quando acionado. Inicialmente, o animal se debatia, tentando sair da situação. Ao se debater, casualmente operava o dispositivo, ficando livre para sair e acessar o alimento. Com a repetição da operação, Thorndike observou que o tempo gasto pelo animal para acionar o dispositivo após ser recolocado na caixa (latência) diminuía consideravelmente, tentativa a tentativa, e se estabilizava em valores bem inferiores aos iniciais. Thorndike observou também que, concomitantemente à diminuição da latência, o comportamento passava a mostrar direcionalidade.

Thorndike interpretou estas modificações comportamentais como evidências de aprendizagem e, nesta e em outras situações-problema,

realizou inúmeras observações do fenômeno. Paulatinamente, acumulou uma imensa quantidade de dados empíricos que fundamentaram a formulação de várias leis básicas da aprendizagem. Uma dessas leis exerceu profunda influência no curso da teoria da aprendizagem nos anos subseqüentes: a Lei do Efeito. Nos termos de Thorndike, a lei foi assim formulada:

The Law of Effect is that: Of several responses made to the same situation, those which are accompanied or closely followed by satisfaction to the animal will, other things being equal, be more firmly connected with the situation, so that, when it recurs, they will be more likely to recur; those which are accompanied or closely followed by discomfort to the animal will, other things being equal, have their connections with that situation weakened, so that, when it recurs, they will be less likely to occur. The greater the satisfaction or discomfort, the greater the strengthening or weakening of the bond (Thorndike, 1911; citado em Postman, 1947, p.493).

Em essência, a formulação surgiu como uma descrição sintética da susceptibilidade do comportamento às suas conseqüências: numa determinada situação, aquelas respostas conseqüenciadas por eventos satisfatórios ocorrem mais provavelmente quando a situação reocorre, e aquelas conseqüenciadas por eventos desagradáveis ocorrem menos provavelmente quando a situação reocorre⁽²⁾. Para Thorndike, as respostas com efeitos satisfatórios eram gravadas (stamped in), e aquelas com efeitos desagradáveis eram não-gravadas (stamped out)⁽³⁾.

Quanto à natureza da satisfação e do desagrado, Thorndike se manteve fiel ao objetivismo que defendia, propondo uma definição em termos independentes de experiências subjetivas e de relatos verbais. A definição enfatizou as ações do organismo, sendo passível de completa

(2). Esta segunda parte da lei se tornou conhecida como a "Lei do Efeito Negativa" e foi descartada alguns anos após sua formulação. Em 1932, a partir de uma série de experimentos com galinhas (e posteriormente com outros animais, inclusive o homem), Thorndike observou que, quando os sujeitos podiam escolher entre efeitos satisfatórios e efeitos desagradáveis, recompensas realaente fortaleciam as conexões estímulo-resposta, mas punições não necessariamente levavam a um enfraquecimento das ligações.

(3). Segundo Postman (1947, pp.489-491), a formulação da Lei do Efeito por Thorndike pode ser entendida como um certo tipo de resumo teórico das influências de três grandes tendências de pensamento sobre a psicologia: a doutrina clássica da associação, a filosofia hedonista e a teoria da evolução. Na visão de Postman, o associacionismo clássico influuiu ao atribuir o caráter elementarista e conexcionista da formulação, e o hedonismo contribuiu com o raciocínio em termos do princípio prazer-dor, visto que o associacionismo pouco dizia sobre o papel da motivação na aprendizagem. A teoria da evolução aproximou associacionismo e hedonismo ao tornar central o problema do comportamento adaptativo: sob determinadas condições de estimulação, algumas respostas eram mais adequadas que outras, conduzindo à sobrevivência os organismos mais ajustados. Ficava a questão de se saber como estas respostas eram selecionadas e fixadas a partir da multiplicidade de respostas possíveis de serem executadas pelo organismo. Para alguns teóricos que antecederam Thorndike (por exemplo, Alexander Bain [1818-1903] e Herbert Spencer [1820-1903]), o princípio prazer-dor do hedonismo era o princípio de seleção, e as leis de associação o mecanismo de fixação. Para Postman, com o trabalho de Thorndike, estas tendências, mesmo modificadas de uma maneira ou de outra, se conjugaram sistematicamente num contexto em que a experimentação já era possível. A Lei do Efeito foi o resultado dessa conjugação e mesmo tendo Thorndike, posteriormente, repudiado o hedonismo (cf. nota 2), seu pensamento refletiu consistentemente estas influências.

especificação apenas no curso de uma observação. Thorndike entendeu por satisfação e desagrado o seguinte:

By a satisfying state of affairs is meant one which the animal does nothing to avoid, often doing such things as attain and preserve it. By a discomforting or annoying state of affairs is meant one which the animal commonly avoids and abandons (Thorndike, 1911; citado em Postman, 1947, p.496).

A partir da sua formulação inicial, a Lei do Efeito cresceu em influência e, concomitantemente, se tornou alvo de inúmeras críticas. Teóricos e pesquisadores da aprendizagem questionaram vários aspectos da formulação. Dentre outras coisas: 1) apontaram a impossibilidade de defesa, em termos lógicos, da ação retroativa do efeito; 2) questionaram se a natureza do efeito era redução de tensão, confirmação de uma expectativa cognitiva ou acesso a uma informação sobre o ambiente; 3) perguntaram se o efeito agia sobre uma conexão neural, uma conexão estímulo-resposta ou uma organização perceptual e 4) afirmaram que a formulação era circular. Não obstante este conjunto de questionamentos, a grande maioria dos psicólogos concordava a respeito da importância do fato empírico que a formulação descrevia, ou seja, que as conseqüências produzidas pelo responder eram determinantes para a ocorrência da aprendizagem. Esta generalização, nas suas muitas variações, veio a ser denominada "Lei do Efeito Empírica" (Postman, 1947; Wilcoxon, 1969).

Pavlov e Thorndike concordavam que o comportamento dependia de conexões estímulo-resposta específicas; contudo, explicavam o fortalecimento das conexões diferentemente. Para Pavlov, uma conexão (um reflexo condicionado) era fortalecida se o estímulo condicionado fosse contíguo ao estímulo incondicionado. Para Thorndike, o fortalecimento da conexão (um hábito) era produto da ocorrência contígua da resposta e da conseqüência satisfatória para o organismo. A diferença básica residia em que o estímulo reforçador era contíguo: no condicionamento clássico a operação experimental (ou o ambiente) proporcionava contigüidade entre o reforçador (estímulo incondicionado) e o estímulo condicionado, e na relação descrita pela Lei do Efeito a operação experimental (ou o ambiente) proporcionava contigüidade entre o reforçador (conseqüência satisfatória ao organismo) e a resposta (Keller e Schoenfeld, 1950; Rachlin, 1976).

A Distinção Respondente - Operante e o Advento da Análise Experimental do Comportamento

Skinner (1935) interpretou as relações comportamentais estudadas por Pavlov e Thorndike como evidências de dois tipos diferentes de "reflexo condicionado", produzidos por dois tipos diferentes de condicionamento. Algum tempo depois (Skinner, 1937), ele denominou um destes reflexos "comportamento respondente" e o outro "comportamento operante":

...in the unconditioned organism two kinds of behavior may be distinguished. There is, first, the kind of response that is made to specific stimulation, where the correlation between response and stimulus is a reflex in the traditional sense. I shall refer to such a reflex as a respondent and use the term also as an adjective in referring to the behavior as a whole. But there is also a kind of response which occurs spontaneously in the absence of any stimulation with which it may be specifically correlated. We need not have a complete absence of stimulation in order to demonstrate this. It does not mean that we cannot find a stimulus that will elicit such behavior but that none is operative at the time the behavior is observed. It is the nature of this kind of behavior that it should occur without an eliciting stimulus, although discriminative stimuli are practically inevitable after conditioning. It is not necessary to assume specific identifiable units prior to conditioning, but through conditioning they may be set up. I shall call such a unit an operant and the behavior in general, operant behavior (Skinner, 1937; em Skinner, 1961, p. 378).

Ao definir os conceitos de "estímulo" e de "resposta", que já tinham longa história como termos oriundos da decomposição dos conceitos de "meio ambiente" e "comportamento", Skinner (1938) sugeriu que uma definição útil para a psicologia deveria considerar a natureza interdependente dos eventos que estes conceitos nomeavam. Na sua concepção, apesar de uma parte do meio poder ser vista como um estímulo, e uma parte do comportamento como uma resposta, não tinha sentido tomá-las separadamente. Um aspecto qualquer do ambiente era adequadamente definido como um estímulo em virtude do fato de ser seguido por uma resposta e esta, por sua vez, era adequadamente entendida como tal, vistas as condições de estimulação relacionadas à sua ocorrência. Como decorrência, Skinner utilizou o conceito de "reflexo" apenas como um termo descritivo do fato comportamental observado a partir da correlação entre elementos de uma classe de estímulos ambientais e elementos de uma classe de respostas do organismo, não atribuindo a ele qualquer tipo de implicação teórica (principalmente de natureza neurofisiológica). Segundo Skinner,

One kind of variable entering into the description of behavior is to be found among the external forces acting upon the organism. It is presumably not possible to show that behavior as a whole is a function of the stimulating environment as a whole. A relation between terms as complex as these does not easily submit to analysis and may perhaps never be demonstrated. The environment enters into a description of behavior when it can be shown that a given part of behavior may be induced at will (or according to certain laws) by a modification in part of the forces affecting the organism. Such a part, or modification of a part, of the environment is traditionally called a stimulus and the correlated part of the behavior a response. Neither term may be defined as to its essential properties without the other. For the observed relation between them I shall use the term reflex...

The isolation of a reflex, on the other hand, is the demonstration of a predictable uniformity in behavior...

So defined a reflex is not, of course, a theory. It is a fact. It is an analytical unit, which makes an investigation of behavior possible... Many traditional difficulties are avoided by holding the definition at an operational level. I do not go beyond the observation of a correlation of stimulus and response (Skinner, 1938, pp.9-10).

Para Skinner (1938), o comportamento respondente, embora relacionado a uma pequena parcela do repertório comportamental dos organismos, deveria ser entendido como muito importante para a sobrevivência da espécie. Baseado na noção de reflexo como uma correlação, Skinner promoveu uma profunda reformulação nas leis que há muito já haviam sido estabelecidas para este comportamento e, com isso, mostrou como podiam ser úteis a uma psicologia objetiva do comportamento. Segundo Skinner, o respondente deveria ser dito "eliciado" por ser controlado por estímulos antecedentes e, semelhantemente a Pavlov, ele admitiu que o estímulo incondicionado no paradigma de condicionamento atuava como estímulo reforçador do reflexo condicionado.

Skinner (1938) atribuiu ao comportamento operante uma importância muito maior. Considerado como aquele comportamento que modifica o ambiente e tem sua força alterada pelas conseqüências ambientais que produz, o operante foi dito "emitido" por não ter sua ocorrência determinada diretamente por estímulos ambientais antecedentes. Na demonstração empírica (hoje clássica) que Skinner fez deste tipo de comportamento, a frequência (ou taxa) de emissão da resposta de pressão à barra de um rato privado de alimento foi aumentada pela apresentação de um comedouro repleto de comida contingente à emissão da resposta. Na concepção de Skinner, a definição científica adequada de um comportamento desta natureza exigia muito mais que simples referências às propriedades topográficas das respostas individuais. Cada uma das respostas ocorria uma única vez e, por mais que compartilhassem

propriedades estruturais comuns, não eram idênticas. Assim sendo, uma definição adequada do operante deveria considerar as propriedades funcionais do responder em relação ao ambiente. No caso da pressão à barra, todas aquelas respostas com a propriedade de acionar o mecanismo elétrico da barra, pouco importando com qual parte do corpo fossem emitidas, eram funcionalmente equivalentes (produziam as mesmas conseqüências ambientais) e, portanto, se qualificavam; não como operantes em si mesmas, mas como instâncias de uma classe de respostas com propriedades funcionais comuns e susceptíveis de alteração pelas conseqüências que produziam. Assim, o comportamento operante foi definido como uma classe de respostas controladas pelas conseqüências que têm no ambiente, e a freqüência de ocorrência das respostas da classe considerada sua medida mais adequada. Para Skinner, só levando em consideração estes aspectos definicionais é que certas leis dinâmicas deste comportamento poderiam ser descobertas (cf. Keller e Schoenfeld, 1950; Catania, 1984).

Quanto à noção de reforço, Skinner (1938) defendeu uma abordagem estritamente empírica e descritiva. Na sua concepção, deveria ser entendido como um fato, e não como uma teoria, que alguns eventos, ao conseqüenciarem respostas, aumentam sua probabilidade de ocorrência. Tais eventos deveriam ser definidos como reforçadores, não em função de qualquer efeito que têm sobre os mecanismos internos do organismo, mas estritamente em função da constatação empírica do aumento que produzem na freqüência de ocorrência da resposta que conseqüenciam (Wilcoxon, 1969). Embora os reforçadores devessem ser definidos pelos seus efeitos fortalecedores, Skinner não considerou a definição circular:

A reinforcing stimulus is defined as such by its power to produce the resulting change. There is no circularity about this; some stimuli are found to produce the change, others not, and they are classified as reinforcing and non-reinforcing accordingly (Skinner, 1938, p.62).

Na reformulação que fez dos princípios de condicionamento dos comportamentos respondente e operante, Skinner (1938) enfatizou a importância do estímulo reforçador e denominou "Condicionamento de Tipo S" o condicionamento pavloviano, e "Condicionamento de Tipo R" aquele estudado originariamente por Thorndike. Tal como foram propostas por Skinner, as reformulações são as seguintes:

The Law of Conditioning of Type S. The approximately simultaneous presentation of two stimuli, one of which (the reinforcing stimulus) belongs to a reflex existing at the moment at some strength, may produce an increase in the strength of a third reflex composed of the response of the reinforcing reflex and the other stimulus (Skinner, 1938, p.18).

The Law of Conditioning of Type R. If the occurrence of an operant is followed by presentation of a reinforcing stimulus, the strength is increased (Skinner, 1938, p.21).

Fundamentado nestas noções, principalmente na distinção respondente-operante e na reformulação dos princípios de condicionamento sob o prisma da interdependência funcional de estímulos e respostas, Skinner (1938) propôs um sistema científico de análise do comportamento tendo como objetivos principais descobrir as variáveis das quais o comportamento é função e relacioná-las em leis descritivas da interação organismo-ambiente. Na sua concepção, as funções psicológicas deveriam ser correlações, de tipo humeano, entre variáveis discretas e não continuidades causais (Boring, 1950). A observação da covariação entre variáveis de estímulo e variáveis de resposta, na ausência de referências a uma suposta continuidade física entre as entidades descritas por tais termos, seria suficiente para o estabelecimento de relações funcionais do tipo $R=f(S)$.

We need to go beyond mere observation to a study of functional relationships. We need to establish laws by virtue of which we may predict behavior, and we may do this only by finding variables of which behavior is a function (Skinner, 1938, p. 8)

The strength of a reflex at any given time is a function of all the operations that affect it. The principal task of a science of behavior is to isolate their separate effects and to establish their functional relationships with the strength (Skinner, 1938, p.25)

Na sua proposta, Skinner (1938) enfatizou a noção behaviorista de que os psicólogos deveriam abandonar a busca de razões internas fictícias — mentais e/ou neurofisiológicas — e passar a observar as mudanças na força do comportamento mediante a manipulação das condições sob as quais ele ocorre. Elos intervenientes entre estímulos e respostas não deveriam ser considerados, pois são inferidos de comportamento observado e fazem com que os fatos comportamentais sejam esquecidos. O objeto de estudo apropriado para uma psicologia científica seria a interação do organismo, visto como um todo, com o ambiente. Os esforços visando o controle e a previsão do comportamento deveriam ir na direção

da observação (preferivelmente, mas não exclusivamente, experimental) e descrição de relações diretas entre a ocorrência de eventos ambientais observáveis e mudanças na probabilidade de ocorrência do comportamento (cf. Skinner, 1953, 1966, 1980).

Estas noções básicas do sistema skinneriano se constituíram nos fundamentos de uma disciplina científica: a Análise Experimental do Comportamento (AEC). De acordo com Keller e Schoenfeld (1950), a abordagem se constituiu como biológica, experimental e sistemática. Segundo Todorov (1982), a AEC se consolidou como uma dentre as várias propostas de investigação em psicologia e não como uma área da psicologia. Tal como colocou de Rose (1983), os adeptos da AEC compartilham de um conjunto de pressupostos teóricos, entre os quais: 1) a psicologia é uma ciência do comportamento; 2) existem ao menos dois tipos de comportamento, o respondente e o operante; 3) a análise do comportamento operante, a mais importante para a compreensão do comportamento dos animais superiores, é a descoberta de leis que governam a força de comportamentos operantes; 4) a força momentânea de um comportamento operante pode ser estimada pela frequência (ou taxa) de ocorrência de respostas discretas pertencentes à classe de respostas que o define (de Rose, 1983; cf. também Oliveira Castro, 1984).

A AEC se desenvolveu com características metodológicas únicas. De acordo com Sidman (1960), o planejamento de experimentos em AEC descarta a elaboração formal de hipóteses como condição necessária para a pesquisa. Ênfase é dada ao comportamento individual dos organismos, sendo ampla (mas não exclusiva) a utilização do delineamento experimental de caso único ($n=1$). O raciocínio de investigação é, fundamentalmente, indutivo. Os dados obtidos a partir de um experimento, ou conjunto de experimentos, são fonte importante de sugestões para pesquisa subsequente. A análise da fidedignidade e generalidade dos dados é antes um problema empírico, e não filosófico; está principalmente relacionada aos próprios dados e aos métodos utilizados para obtê-los. Critérios de julgamento da fidedignidade e generalidade não necessariamente devem ser impessoais (Sidman, 1960; cf. Todorov, 1985).

Em AEC têm sido realizados experimentos com as mais diversas espécies animais: insetos e peixes, polvos, pombos, morcegos, golfinhos, ratos, gatos, vacas, macacos e humanos. Normalmente, o experimento em AEC é conduzido em um ambiente restrito apropriado à espécie (bastante freqüentes são as caixas de condicionamento operante), contendo, no mínimo, uma chave de respostas (operandum), um dispensador de reforços e uma fonte de estimulação exteroceptiva. As chaves de respostas têm sido pequenas barras metálicas, alavancas, argolas presas a correntes, pedais, discos translúcidos, interruptores, botões de pressão, etc. Os dispensadores podem apresentar líquidos (água, leite, sucrose, etc.), alimentos sólidos (ração em pelotas ou em pó, grãos, frutas, etc.) ou pontos, no caso de humanos, e dispositivos especiais podem apresentar ou remover choques elétricos ou estimulação luminosa intensa. Predominantemente, os estímulos exteroceptivos têm sido visuais e/ou auditivos. Dependendo dos interesses do pesquisador, a caixa experimental pode conter vários operanda, dispensadores e fontes de estimulação, nas mais variadas disposições físicas. O controle dos eventos e o registro de dados na situação experimental têm sido feitos por circuitos eletromecânicos de relés e computadores, além de recursos de gravação e filmagem, sendo inúmeras as possibilidades de mensuração do comportamento (cf. Keller e Schoenfeld, 1950; Ferster, 1953; Sidman, 1960; Skinner, 1980 e todos os números do Journal of Experimental Analysis of Behavior).

A CONTINGÊNCIA TRÍPLICE COMO UNIDADE BÁSICA DE ANÁLISE DO COMPORTAMENTO

A partir da sua proposição, a concepção original de comportamento operante formulada por Skinner (1937, 1938) sofreu consideráveis reformulações (cf. Scharff, 1982; Coleman, 1981)⁽⁴⁾. Dentre vários outros aspectos, pode ser observado, em algumas revisões críticas e tentativas de clarificação do conceito existentes na literatura (Catania, 1973; Schick, 1971), que Skinner passou, pouco a pouco, a enfatizar uma definição do operante que considerava também as condições de estimulação sob as quais as respostas da classe ocorrem como

(4). Merece menção que, com o desenvolvimento da AEC, a própria distinção operante-respondente foi questionada por vários pesquisadores. Evidências empíricas mostraram que, em algumas circunstâncias, talvez seja por demais artificial demarcar uma fronteira nítida entre estes dois tipos de comportamento (cf. Rescorla e Solomon, 1967 e Schwartz e Ganzu, 1977).

propriedades definidoras desta classe e, por definição, do próprio operante. Skinner passou a dar maior importância à noção de operante discriminado⁽⁵⁾ e ampliou a unidade mínima de análise do comportamento, saindo de uma contingência de dois termos (Comportamento → Conseqüência, ou R → S') para uma de três (Situação → Comportamento → Conseqüência, ou S' → R → S'). Na visão de Schick (1971), isso ocasionou, adicionalmente, uma mudança na maneira de Skinner falar sobre comportamento: ele não mais se referiu ao operante como uma classe de respostas possuidora de uma propriedade à qual o reforço é contingente, mas sim como uma classe de respostas possuidora de uma propriedade que satisfaz uma contingência triplíce de reforço. Harzem e Miles (1978) afirmam que a principal tese de Skinner é a de que a contingência triplíce deve ser considerada como a unidade fundamental de descrição e análise do comportamento de um organismo individual, incluindo, no caso humano, seu comportamento verbal. Assim, na concepção de Skinner,

Uma formulação das interações entre um organismo e o seu ambiente, para ser adequada, deve sempre especificar três coisas: (1) a ocasião na qual ocorreu a resposta, (2) a própria resposta e (3) as conseqüências reforçadoras. As relações entre elas constituem as "contingências de reforço" (Skinner, 1980, p.182).

Segundo Todorov (1985; 1991), contingência é um instrumento conceitual utilizado na análise de interações organismo-ambiente. No trabalho de análise do comportamento, a especificação destes três elementos, considerados como uma unidade funcional, torna a análise factível e possibilita uma compreensão adequada das interações organismo-ambiente em todos os níveis em que podem ocorrer⁽⁶⁾. Na definição de Todorov,

Uma contingência triplíce especifica (1) uma situação presente ou antecedente que pode ser descrita em termos de estímulos chamados discriminativos pela função controladora que exercem sobre o comportamento; (2) algum comportamento do indivíduo, que se emite na presença de tais estímulos

(5). Respostas podem ser diferencialmente reforçadas não apenas com respeito às suas dimensões mas também com respeito às dimensões dos estímulos na presença dos quais o responder ocorre. Uma classe de respostas estabelecida por reforço diferencial, consideradas as propriedades do estímulo presente na ocasião do reforço, é chamada "operante discriminado"; ou seja, um operante definido, em parte, por estímulos discriminativos (Catania, 1984). Segundo Schick (1971), Skinner introduziu o termo em 1937, no mesmo artigo em que falou pela primeira vez sobre operantes. Contudo, Schick coloca que a noção de que respostas que ocorrem na presença de estímulos diferentes podiam ser consideradas respostas diferentes já havia sido introduzida em 1932.

(6). Todorov (1990) admite quatro níveis possíveis de interação organismo-ambiente: interações do organismo com o ambiente externo físico, com o ambiente externo social, com o ambiente interno biológico e com o ambiente interno histórico.

discriminativos tem como consequência (3) alguma alteração no ambiente que não ocorreria (a) se tal comportamento fosse emitido na ausência dos referidos estímulos ou (b) se o comportamento não ocorresse (Todorov, 1985, p.75).

Na definição de Todorov (1985) fica explícito que os eventos em (1) e em (3) ocorrem no ambiente, o evento em (2) é o próprio comportamento, e o que está em (a) e (b) são condições para que a inter-relação se verifique. Através da definição precisa e manipulação paramétrica sistemática dos três elementos desta unidade de análise, a investigação científica em AEC tem tornado evidente que o comportamento em (2) é uma função do que ocorre em (1) e em (3) (cf. Honig, 1966; Honig e Staddon, 1977).

Segundo Todorov (1991), no contexto específico do trabalho de pesquisa em AEC o termo "contingência" se refere às regras que especificam relações entre eventos ambientais ou entre comportamento e eventos ambientais. Em termos genéricos, as contingências são os arranjos entre as variáveis independentes, programados pelo experimentador, visando descobrir relações funcionais entre o comportamento e o ambiente. As possibilidades de programação das contingências são classificadas por Todorov (1991) num continuum de complexidade: são consideradas contingências simples aquelas que especificam relações entre estímulos (contingências SS) ou entre respostas e estímulos (contingências RS), e contingências complexas aquelas derivadas da sobreposição e/ou sucessão e/ou disposição simultânea de contingências simples.

Os Esquemas de Reforçamento e a Ênfase nos Aspectos Qualitativos das Interações

A partir da introdução da noção de contingência de reforço, uma grande quantidade de estudos sobre as mais variadas relações de contingência foi desenvolvida. Seguramente, o estudo do comportamento sob os chamados "esquemas de reforçamento" (Skinner, 1938; Ferster e Skinner, 1957) concentrou a maior atenção experimental. Genericamente, esquemas de reforçamento são prescrições, ou regras, que especificam quais dentre várias respostas de uma classe operante serão reforçadas. Segundo Morse (1966), naquelas situações que permitem a identificação de respostas discretas, unitárias, um esquema de reforçamento é a

prescrição para iniciar e terminar estímulos, sejam discriminativos ou reforçadores, no decorrer do tempo e em relação às respostas.

A classificação dos esquemas proposta por Skinner (1938) e ampliada por Ferster e Skinner (1957) estabelece uma distinção entre esquemas de reforçamento não-intermitente e esquemas de reforçamento intermitente, sendo, estes últimos, simples ou complexos. Em termos amplos, os esquemas intermitentes simples são arranjos que envolvem uma única resposta em condições de estimulação discriminativa constante. Com relação a estes esquemas, uma distinção básica está relacionada aos critérios para a apresentação do reforço: o reforço pode ser contingente à emissão de uma quantidade de respostas, fixa ou variável, ou à passagem de um período de tempo, fixo ou variável, a partir da ocorrência de um evento (normalmente, a última apresentação do reforço). Os esquemas baseados no número de respostas são chamados "esquemas de razão", e aqueles baseados no tempo, "esquemas de intervalo".

Consideradas estas especificações, quatro esquemas simples de reforçamento intermitente podem ser definidos: 1) Razão Fixa (FR), no qual o reforço é contingente apenas à resposta que completa uma quantidade fixa de respostas a partir do último reforço. A quantidade de respostas exigida se mantém constante (fixa) de reforço para reforço. As respostas que antecedem aquela que completa a razão ficam em extinção⁽⁷⁾. 2) Razão Variável (VR), no qual a quantidade de respostas exigida varia, de reforço para reforço, de acordo com séries aleatórias de razões tendo uma dada média derivada de valores arbitrários. Tal como na razão fixa, apenas a resposta que completa a razão é reforçada. 3) Intervalo Fixo (FI), onde o reforço é apresentado apenas à primeira resposta que ocorre após a passagem de um período fixo de tempo mensurado a partir do último reforço. As respostas emitidas ao longo do intervalo ficam em extinção. 4) Intervalo Variável (VI), no qual o período de tempo que deve decorrer antes que uma resposta possa ser reforçada varia de reforço para reforço de acordo com séries aleatórias de intervalos tendo uma dada média derivada de valores arbitrários. Tal

(7). Extinção, enquanto um procedimento experimental, consiste na suspensão da apresentação do reforço a uma resposta previamente reforçada. O termo é utilizado também para denominar o processo que decorre a partir de tal operação, ou seja, o declínio gradual da frequência de ocorrência da resposta (cf. Millenson e Leslie, 1977; Catania, 1984).

como no intervalo fixo, é reforçada apenas a primeira resposta após ter transcorrido o intervalo. Os esquemas intermitentes complexos quase sempre envolvem mais de uma resposta em condições variáveis de estimulação discriminativa e se constituem em arranjos derivados da sobreposição e/ou sucessão e/ou disposição simultânea de esquemas simples (cf. Ferster e Skinner, 1957; Reynolds, 1975; Millenson e Leslie, 1979; Catania, 1984; Todorov, 1991).

Uma grande quantidade de estudos sobre os efeitos dos esquemas de reforçamento sobre o comportamento operante revelou que estes arranjos são variáveis poderosas na determinação de várias características do desempenho. Os aspectos do desempenho controlado por esquemas se mostraram os mesmos para várias espécies, respostas e reforçadores e as pesquisas tornaram evidente que eles modulam outros processos comportamentais básicos, tais como os de generalização e discriminação de estímulos; punição e supressão condicionada positiva e negativa (cf. Honig, 1966; Honig e Staddon, 1977).

A concepção geral apresentada por Skinner (1938) e Ferster e Skinner (1957) sobre como os esquemas afetam o desempenho foi, fundamentalmente, qualitativa. De fato, segundo Robinson e Woodward (1989), esta foi a concepção que predominou no contexto da AEC entre 1930 e 1960. Robinson e Woodward (1989) afirmam que, numa abordagem qualitativa, os dados analisados são registros cumulativos do responder ao longo do tempo, e as descrições são feitas em termos de scallops⁽⁸⁾, inclinações e platôs. A abordagem enfatiza as condições que prevalecem no momento do reforço e, especialmente, a interação das taxas de resposta com os esquemas no controle de taxas subseqüentes e estabelecimento de padrões comportamentais estáveis. Segundo Morse (1966), a análise releva, predominantemente, a função modeladora do reforço, ou seja, a propriedade dos reforçadores de selecionar certas características topográficas das respostas que os precedem em relação de contigüidade temporal. Dentre as características selecionáveis, atenção especial é dada a aspectos locais do desempenho, tais como o tempo que

(8). Padrão em forma de "escanas" observado em registros cumulativos do responder mantido por esquemas de FI. Em estado estável, o comportamento em FI tende a não ocorrer (ou a ocorrer em taxas bem baixas) no início do intervalo e a aumentar gradualmente na medida em que o fim do intervalo se aproxima.

transcorre entre emissões consecutivas de respostas (IRT) e o pausar pós reforçamento (PRP). Tais aspectos são vistos como propriedades mensuráveis e condicionáveis do responder que terminam por determinar os padrões comportamentais característicos dos esquemas. Estes padrões, por sua vez, são interpretados como respostas complexas diferenciadas em muitos estudos (cf. Morse, 1966; Kelleher, 1966; Zeiler, 1977; Catania, 1984).

Adicionalmente, merece menção que um dos processos admitidos na análise é o de que estas propriedades selecionáveis do responder podem, sob certas circunstâncias, agir como estímulos discriminativos (ou eliciadores), controlando o responder subsequente ao longo da interação responder-esquema. Ou seja, mesmo definidas como propriedades do comportamento, podem, circunstancialmente, para efeitos analíticos, ser entendidas como propriedades do ambiente (ou, na pior das hipóteses, como propriedades do comportamento visto como um aspecto do ambiente). Não deixando de apontar para o considerável grau de confusão conceitual que tal possibilidade acarreta, Ferster e Skinner assim colocaram:

In certain cases the topography of behavior can serve as a discriminative stimulus controlling other behavior. In general, however, the important properties of such stimuli are precisely those of our dependent variable; namely, the rate. A given rate of responding may be both a dependent variable (a description of the bird's behavior at the moment of reinforcement) and an independent variable (a stimulus upon which reinforcement is contingent). This distinction may be the source of considerable confusion. We deal with a response both as an activity of the organism and as a part of a series of events affecting the organism as a stimulus (Ferster e Skinner, 1957, p.10).

A QUANTIFICAÇÃO DA LEI DO EFEITO

O interesse pelas interações do organismo com o ambiente desde um ponto de vista qualitativo continua sendo, atualmente, fonte de inúmeros estudos experimentais e teóricos. Contudo, paulatinamente, este tipo de abordagem perdeu seu predomínio dividindo seu espaço com uma outra, preocupada como os aspectos quantitativos das interações. Gradativamente, a busca de evidências empíricas da relação quantitativa entre a força generalizada (absoluta e relativa) do responder e os parâmetros do reforço (frequência, magnitude e atraso) passou a concentrar grande interesse experimental e teórico.

Segundo Millenson e Leslie (1979), a noção intuitiva que provavelmente conduziu ao interesse pela quantificação da Lei do Efeito é a de que algum aspecto do comportamento deve ser proporcional à quantidade de reforço a ele relacionada. A persistência ao longo do tempo do comportamento modificado pelo reforço sugere que uma grande quantidade de reforço tem efeitos cumulativos e fortalece mais o comportamento do que uma pequena quantidade de reforço (Millenson e Leslie, 1979). A pesquisa em quantificação tem como preocupação principal saber exatamente quanto de reforço implica em quanto de comportamento. De acordo com Baum (1989), um dos requisitos básicos de uma análise quantitativa que possibilite controle e predição do comportamento é o de que ela seja capaz de descrever matematicamente as interações organismo-ambiente com equações tendo a forma geral $C=f(r)$, onde C significa alguma variável comportamental (dependente) e r alguma variável ambiental (independente)". Segundo Baum, sendo as descrições da ocorrência do reforço em termos de esquemas de reforçamento descrições qualitativas, elas não podem ocupar o lugar de r na equação. Preferivelmente, r deve ser a medida de alguma dimensão quantificável do reforço, tal como sua taxa ou frequência de ocorrência num determinado período de tempo; sua magnitude em termos de duração, concentração, quantidade, etc.; ou seu atraso em segundos.

Apesar da ênfase qualitativa, Skinner (1938) lançou as bases iniciais para o trabalho de quantificação da Lei do Efeito, ou seja, da quantificação dos efeitos do reforço e da punição sobre o comportamento. A partir de dados obtidos sobre o desempenho de pressão à barra de ratos mantido por esquemas de intervalo fixo (FI) de valores diferentes, Skinner observou que, para todos os tamanhos de intervalo, o quociente da divisão do número de respostas não-reforçadas pelo número de respostas reforçadas (ou seja, o próprio número de reforços) era uma constante. Skinner denominou esta invariância "razão de extinção" e acreditou que, mais do que uma simples contagem, ela denotava alguma coisa de fundamental sobre a relação resposta-reforço. Como resultado, Skinner propôs que a força do responder (medida em termos de taxa de

(9). Na seqüência deste texto algumas equações serão apresentadas. Dentre elas, apenas aquelas que estiverem numeradas são indispensáveis à compreensão do conteúdo. As equações não numeradas importam apenas na medida em que são os desenvolvimentos algébricos das equações numeradas.

respostas) era diretamente proporcional à taxa de reforços obtidos nos vários FIs. Em termos algébricos:

$$R = kr, \quad (1)$$

onde R refere-se à taxa de respostas, r refere-se à taxa de reforços, e k é uma constante de proporcionalidade.

Segundo Zeiler (1979), esta função linear apareceu no contexto da Teoria da Reserva do Reflexo, proposta por Skinner em 1938. De acordo com Zeiler, Skinner desenvolveu tal elaboração numa tentativa de explicar a dinâmica do comportamento — tanto condicionado (respondente ou operante) quanto incondicionado — a partir da noção de força da resposta. Alguns anos mais tarde, o próprio Skinner descartou a teoria indicando que os efeitos da privação, mudando não apenas a taxa de respostas mas também a quantidade total do responder em extinção, complicavam a explicação⁽¹⁰⁾.

A pesquisa desenvolvida subsequente objetivando a mensuração precisa da força da resposta mostrou que esta questão se constituía num problema considerável para a quantificação. Skinner (1966) afirmou que propôs a taxa de respostas como medida da força do responder, porque tal variável capturava o caráter dinâmico do comportamento melhor do que as medidas de latência e duração que usualmente acompanhavam os procedimentos de tentativas discretas. Apesar da prioridade recebida pela taxa de respostas, várias pesquisas mostraram que nem sempre ela é a variável mais adequada para mensuração da força do comportamento. A observação de que, sob esquemas específicos, a taxa de respostas é insensível a determinados valores dos parâmetros do reforço em conjunto com evidências de diferenças na força do responder segundo outras medidas (por exemplo, o nível de resistência do responder à extinção ou a mudar quando as condições de reforçamento mudam) e, adicionalmente, o

(10). Tal como foi resumida por Zeiler (1979), a Teoria da Reserva do Reflexo afirma que a reserva é a quantidade total de uma dada atividade disponível num dado momento. No caso dos reflexos condicionados, respondentes ou operantes, a força manifesta de uma resposta em qualquer momento é proporcional à reserva. O tamanho da reserva para respostas condicionadas é aumentado pelo reforço e esgotado pelo responder. A proporcionalidade (k) entre a reserva e a força da resposta é determinada pela motivação e pela emoção. Mudanças na constante de proporcionalidade afetam a taxa de respostas sem mudar o número total de respostas contido na reserva.

reconhecimento da susceptibilidade da taxa de respostas à diferenciação e controle por contingências locais existentes nos esquemas, tornaram questionável a utilização da medida (cf. Morse, 1966; Nevin, 1979). Coube a Skinner (1950), muito mais interessado em outras questões, começar a resolver o problema de encontrar uma medida e um procedimento mais satisfatório para a quantificação da Lei do Efeito.

O Comportamento de Escolha em Esquemas Concorrentes

Skinner (1950), preocupado com a natureza das teorias científicas da aprendizagem, questionou a utilidade de teorias que se caracterizam por explicarem fatos comportamentais observados apelando para acontecimentos supostamente produzidos em lugar distinto de onde se observa o fenômeno. Na sua concepção, tais teorias remetem as atenções a um outro nível de observação, onde tais acontecimentos são conceptualizados de uma maneira diferente e mensurados, quando o são, com outros sistemas dimensionais. Neste contexto, Skinner sugeriu, essencialmente através de uma proposta de revisão conceitual e de uma ampla adoção da metodologia operante de investigação, que a psicologia poderia se desvencilhar de teorias desta natureza, mesmo ao estudar fenômenos comportamentais complexos, tais como os processos de escolha e preferência, discriminação e formação de conceitos.

Ao propor uma análise operante dos processos de escolha e preferência, Skinner (1950) definiu "escolha" como responder a um dentre dois estímulos simultaneamente disponíveis e admitiu a possibilidade de definir "preferência" como responder mais a um deles ou, mais precisamente, em termos de uma combinação das probabilidades de ocorrência das respostas a cada um dos estímulos e das respostas de mudança entre eles. A partir destas definições, Skinner treinou pombos a emitir respostas a dois discos iluminados localizados numa das paredes de uma caixa de condicionamento. A cada um destes estímulos estava associado um esquema de reforçamento programando reforços simultânea e independentemente. Numa das manipulações que realizou, Skinner notou um certo tipo de invariância quantitativa: ao submeter ambos os comportamentos à extinção, ocorreu o declínio característico de ambas as taxas sem que, contudo, a razão de emissão se alterasse em relação à

razão observada no período em que o reforço ocorria. Em outras palavras, o quociente da divisão entre as taxas de respostas individuais permanecia constante em ambas as condições (cf. Todorov, 1978; Davison e McCarthy, 1988). Segundo Davison e McCarthy (1988), a grande importância deste fato para a pesquisa subsequente em quantificação, antes de ser a própria invariância constatada, foi a de que uma medida diferente a havia evidenciado: a razão entre as taxas de ocorrência das respostas envolvidas na situação, ao invés das próprias taxas tomadas individualmente.

Fatos importantes foram observados nas análises iniciais do desempenho em esquemas concorrentes. Como já foi mencionado, a ênfase inicial dos estudos sobre o desempenho em esquemas foi qualitativa e recaiu na descrição das regularidades dos padrões de desempenho gerados pelos arranjos. Skinner (1950) observou que uma alta taxa de respostas de mudança caracterizava o desempenho em concorrentes VI VI (abreviadamente, conc VI VI) com intervalos médios iguais. Ferster e Skinner (1957) investigaram o desempenho sob concorrentes VI VI, FR FI e VI FI e observaram que o registro cumulativo do desempenho nestes esquemas quando componentes de um concorrente, exceção feita ao FI do par VI FI, se mantinha o mesmo que era observado quando os esquemas eram programados isoladamente. No FI programado concorrentemente com o VI, o padrão scallop não se desenvolvia. Findley (1958) observou que a taxa de respostas, assim como o tempo alocado a um dos componentes num conc VI VI, podia ser aumentado tanto com o aumento da taxa de reforços diretamente associada ao componente quanto com a diminuição da taxa de reforços associada ao componente alternativo (efeito de contraste).

Uma das conseqüências importantes deste trabalho inicial de investigação foi a definição precisa tanto do procedimento como dos operantes principais envolvidos na situação. Ferster e Skinner denominaram "esquemas concorrentes"

Two or more schedules independently arranged but operating at the same time, reinforcements being set up by both (Ferster e Skinner, 1957, p.724):

e "operantes concorrentes",

Two or more responses, of different topography at least with respect to locus, capable of being executed with little mutual interference at the same time or in rapid alternation, under the control of separate programming devices (e.g., responses to two keys present at the same time under separate schedules) (Ferster e Skinner, 1957, p.724).

Um grande avanço na quantificação da Lei do Efeito teve início precisamente com a utilização deste arranjo experimental e com a adoção da proporção de ocorrência dos operantes concorrentes como a principal medida de análise. Segundo de Villiers (1977), foram três os fatores que tornaram evidente a adequação da programação concorrente de reforços ao trabalho de quantificação: 1) com a programação contínua e simultânea dos reforços, a escolha foi usada para a quantificação do valor relativo do reforço em diferentes condições de reforçamento; 2) as taxas de operantes concorrentes se mostraram muito mais sensíveis à manipulação dos parâmetros do reforço do que as taxas de operantes isolados e, como uma decorrência dos dois primeiros fatores, 3) as relações entre as medidas relativas do desempenho e do reforço obtidas com esquemas concorrentes mostraram considerável grau de ordenação. Principalmente devido ao segundo fator, os esquemas concorrentes de intervalo-variável (conc VI VI) foram extensivamente utilizados⁽¹¹⁾.

Neste ponto, antes que sejam tratados os trabalhos experimentais sobre o desempenho em esquemas concorrentes que conduziram ao desenvolvimento da análise quantitativa do comportamento, serão considerados alguns aspectos metodológicos importantes envolvidos na programação destes esquemas.

(11). Ao longo do desenvolvimento da pesquisa na área, todos os esquemas simples foram utilizados como componentes de esquemas concorrentes. Contudo, basicamente por duas características, o esquema de intervalo-variável (VI) prevaleceu: 1) sendo o VI baseado no tempo, a ocorrência de uma única resposta ao final dos intervalos garante a apresentação do reforço (e portanto das taxas programadas), a despeito de variações amplas do desempenho e 2) como a apresentação dos reforços acontece irregularmente, de forma mais ou menos aleatória para ambos os operantes, o VI reduz as regularidades temporais entre o comportamento e o reforço, assim como entre os reforços, e com isto impossibilita o surgimento das mudanças periódicas do comportamento que caracterizam o desempenho sob outros esquemas temporais (cf. Catania, 1966; Catania e Reynolds, 1968; de Villiers, 1977; Catania, 1984).

Esquemas Concorrentes: Aspectos Metodológicos

Esquemas concorrentes de reforçamento exemplificam uma contingência complexa derivada da disposição simultânea de duas ou mais contingências simples (Todorov, 1991). Em termos formais, na situação de escolha entre alternativas especificada pela programação, além dos dois operantes concorrentes (normalmente denominados "operantes principais"), dois outros operantes podem ser definidos. Denotando C as classes constituídas pelas respostas emitidas aos estímulos associados a cada um dos esquemas componentes do par concorrente, CM as classes constituídas pelas respostas de mudança entre os esquemas, e 1 e 2 os próprios esquemas de reforçamento, os quatro operantes envolvidos na situação são: C₁, definido como a classe de respostas controlada pelo estímulo associado ao esquema de reforçamento 1; C₂, definido como a classe de respostas controlada pelo estímulo associado ao esquema de reforçamento 2; CM₁, definido como a classe de respostas de mudança do esquema 1 para o esquema 2 e CM₂, definido como a classe de respostas de mudança do esquema 2 para o esquema 1 (Todorov, 1979; cf. Todorov, 1971 a).

Ao longo do desenvolvimento da análise experimental do comportamento de escolha sob esquemas concorrentes, quatro procedimentos de programação deste arranjo foram desenvolvidos. Em termos gerais, os diferentes procedimentos foram desenvolvidos visando um maior grau de definição formal dos operantes envolvidos na situação. Predominam nos relatos experimentais os procedimentos denominados "Procedimento de Duas Chaves" (Skinner, 1950) e "Procedimento com Chave de Mudança" (Findley, 1958). Ambos utilizam dois operandum sendo que, no primeiro, cada operandum está associado a um esquema e, no segundo, um deles funciona como operandum de mudança dos esquemas programados conjuntamente no outro operandum.

A programação dos esquemas concorrentes é dita "simultânea" porque ambos os esquemas operam ao mesmo tempo, e "independente" porque respostas dadas a um dos esquemas não podem ser reforçadas com reforços do outro esquema. Contudo, Davison e McCarthy (1988) utilizam o termo "independente" para se referir também a um outro aspecto metodológico da programação ou, mais especificamente, para denominar uma das maneiras

segundo as quais se tornou possível (e útil, visto o avanço da pesquisa na área) apresentar os reforços a partir dos esquemas componentes do par concorrente. Davison e McCarthy denominam "independente" a programação na qual o estabelecimento do reforço para uma resposta pelo equipamento não afeta a possibilidade de estabelecimento de reforços para a outra resposta; característica que, por sua vez, acarreta a possibilidade de estabelecimento de reforços por ambos os esquemas ao mesmo tempo. Neste caso, a obtenção de um deles implica no reinício da possibilidade de estabelecimento de reforços apenas pelo esquema que apresentou o reforço, continuando disponível o reforço para a outra resposta. Numa outra programação, que denominam "dependente" (e que aparece na literatura denominada também como "não-independente", "interdependente" ou "escolha-forçada"), o estabelecimento do reforço por um dos esquemas concorrentes ocasiona a interrupção da possibilidade de estabelecimento de reforços pelo outro esquema, até que o reforço estabelecido seja obtido. Em ambas as programações os esquemas operam simultaneamente e, em nenhuma delas, reforços estabelecidos por um esquema podem ser obtidos por respostas emitidas ao outro, ou seja, ambas são independentes no sentido que é dado ao termo na definição geral de esquemas concorrentes.

Na mensuração da escolha e da preferência, várias medidas têm sido utilizadas. Numa sessão experimental com esquemas concorrentes, são obtidas diretamente as seguintes medidas: 1) o número de respostas emitidas ao estímulo associado ao esquema 1 (R_1); 2) o número de respostas emitidas ao estímulo associado ao esquema 2 (R_2); 3) a duração do período de tempo alocado ao esquema 1 (T_1); 4) a duração do período de tempo alocado ao esquema 2 (T_2); 5) o número de reforços obtidos a partir do esquema 1 (r_1); 6) o número de reforços obtidos a partir do esquema 2 (r_2); 7) o número de respostas de mudança do esquema 1 para o esquema 2 (RM_1) e 8) o número de respostas de mudança do esquema 2 para o esquema 1 (RM_2). Normalmente, a duração do período de tempo alocado a cada esquema (T_1 ou T_2) é medida em termos do tempo entre respostas de mudança para o esquema alternativo, sendo as durações dos reforçamentos subtraídas. A soma T_1+T_2 é considerada a medida de tempo de duração total da sessão.

A partir destas medidas, outras são derivadas: 1) a taxa total absoluta de respostas ($(R_1+R_2)/(T_1+T_2)$); 2) a taxa absoluta de respostas no esquema 1 ($R_1/(T_1+T_2)$); 3) a taxa absoluta de respostas no esquema 2 ($R_2/(T_1+T_2)$); 4) a taxa local de respostas no esquema 1 (R_1/T_1); 5) a taxa local de respostas no esquema 2 (R_2/T_2); 6) a taxa total absoluta de respostas de mudança ($(RM_1+RM_2)/(T_1+T_2)$); 7) a taxa local de respostas de mudança do esquema 1 para o esquema 2 (RM_1/T_1); 8) a taxa local de respostas de mudança do esquema 2 para o esquema 1 (RM_2/T_2); 9) o tempo entre respostas de mudança do esquema 1 para o esquema 2 (T_1/RM_1); 10) o tempo entre respostas de mudança do esquema 2 para o esquema 1 (T_2/RM_2); e medidas relativas complementares como 11) a taxa local relativa de respostas ($(R_1/T_1)/((R_1/T_1)+(R_2/T_2))$ ou $(R_2/T_2)/((R_1/T_1)+(R_2/T_2))$); 12) a taxa relativa de respostas ($R_1/(R_1+R_2)$ ou $R_2/(R_1+R_2)$); 13) a alocação relativa de tempo ($T_1/(T_1+T_2)$ ou $T_2/(T_1+T_2)$); 14) a taxa relativa obtida de reforços ($r_1/(r_1+r_2)$ ou $r_2/(r_1+r_2)$); 15) a razão entre as respostas emitidas aos esquemas (R_1/R_2 ou R_2/R_1); 16) a razão entre o tempo alocado aos esquemas (T_1/T_2 ou T_2/T_1) e 17) a razão entre os reforços obtidos a partir dos esquemas (r_1/r_2 ou r_2/r_1).

Findley (1958) adicionou à programação dos esquemas concorrentes um aspecto metodológico que se tornou muito importante subsequente. Na tentativa de reduzir a alta taxa de respostas de mudança que caracterizava o desempenho nos conc VI VI, Findley sobrepôs aos esquemas uma contingência de atraso do reforço para respostas de mudança. Um pouco mais tarde, Herrnstein (1961) definiu precisamente e denominou tal contingência changeover delay ou, abreviadamente, COD. O COD especifica que cada resposta de mudança inicia um intervalo de tempo durante o qual nenhuma resposta ao esquema pode ser reforçada, mesmo que a apresentação do reforço já esteja programada ou venha a sê-lo antes do intervalo transcorrer. Se, por exemplo, um COD de 2 s estiver programado, nenhuma resposta ao esquema acessado após a mudança é reforçada, a menos que 2 s transcorram. Durante 2 s após a mudança, nenhuma resposta ao esquema é efetiva na produção do reforço. Nos conc VI VI, a probabilidade de reforço num dos esquemas aumenta na medida em que o organismo passa mais tempo respondendo no outro esquema. Tal aspecto torna elevada a probabilidade de reforçamento da primeira resposta emitida a um dos

esquemas após ter ocorrido a resposta de mudança do esquema alternativo. A correlação acidental de uma resposta com o reforço contingente a uma outra contígua é, algumas vezes, suficiente para manter a primeira resposta⁽¹²⁾. Devido ao fato dos operantes de mudança terem se mostrado especialmente susceptíveis a este tipo de fortalecimento (Skinner, 1950), o COD foi proposto como um artefato metodológico para garantir a independência funcional dos esquemas e, conseqüentemente, dos operantes principais. O COD, ao impedir que as respostas de mudança ocorram em contigüidade temporal com os reforços para respostas nos esquemas, torna mais provável uma maior independência funcional dos operantes principais (Catania, 1966; cf. Herrnstein, 1961).

A Lei da Igualação

Igualação da Proporção de Respostas

A importância dos esquemas concorrentes como instrumento para a quantificação da Lei do Efeito tornou-se evidente a partir do trabalho de Herrnstein (1961). Interessado, dentre outras coisas, em verificar as propriedades da taxa relativa de respostas como uma medida apropriada da força do responder, Herrnstein expôs três pombos a concorrentes VI VI, mantendo o intervalo médio total entre reforços constante em 90 s (40 reforçamentos por hora). Num Procedimento de Duas Chaves, Herrnstein programou um COD de 1.5 s contingente às respostas de mudança e os seguintes esquemas concorrentes: conc VI 180 s VI 180 s, conc VI 135 s VI 270 s, conc VI 108 s VI 540 s e conc VI 90 s EXT. Como resultado, Herrnstein observou que os valores que a taxa relativa de respostas assumia eram aproximadamente iguais aos valores da taxa relativa de reforços obtidos. A relação entre os valores empíricos era satisfatoriamente descrita por uma função linear mostrando apenas 8% de discrepância em relação a uma função linear perfeita (uma reta com

(12). A investigação experimental desenvolvida sobre esta questão posteriormente (Catania, 1962; Catania e Cutts, 1963; Catania, 1966), mostrou que, em conc VI VI, este tipo de reforçamento acidental ocorria com probabilidade alta o suficiente para levar um dos operantes principais a ficar parcialmente sob controle dos reforços programados para o outro operante. A independência funcional dos operantes principais, particularmente em arranjos com respostas concorrentes topograficamente compatíveis, era praticamente impossível de ser obtida. Catania (1966) interpretou este fortalecimento acidental ou manutenção de um dos operantes pelo reforço programado para o outro como um caso especial de "superstição" (cf. Herrnstein, 1966) ao qual denominou "superstição concorrente."

intercepto = 0.00 e inclinação = 1.00). A relação foi descrita com a seguinte equação:

$$R_1 / (R_1 + R_2) = r_1 / (r_1 + r_2), \quad (2)$$

onde R significa a taxa de respostas, r significa a taxa de reforços obtidos, e os subscritos designam os esquemas. Herrnstein raciocinou que, sendo a disponibilidade dos esquemas simultânea e por período igual de tempo (ou, em outros termos, $T_1 + T_2$ é igual para ambas as respostas), o cálculo da taxa relativa podia ser adequadamente reduzido à proporção entre o número de respostas emitidas a um dos esquemas e o total de respostas emitidas.

Herrnstein (1961) admitiu a possibilidade de interpretar esta relação de igualação descrita pela Equação 2 como um resultado da relação que a Equação 1 descreve, ou seja, a igualação entre as medidas relativas do responder e do reforço poderia decorrer do fato de ser a taxa absoluta de respostas em cada esquema uma função linear perfeita da taxa absoluta de reforços obtidos no esquema. Em termos algébricos: se

$$R_1 = k r_1$$

$$R_2 = k r_2,$$

então, na previsão das taxas relativas,

$$R_1 / (R_1 + R_2) = k r_1 / (k r_1 + k r_2).$$

Da equação acima, decorre claramente

$$R_1 / (R_1 + R_2) = k r_1 / k (r_1 + r_2)$$

e, portanto,

$$R_1 / (R_1 + R_2) = r_1 / (r_1 + r_2)$$

que é a própria Equação 2.

De fato, Herrnstein (1961) encontrou exatamente esta relação linear ao plotar a taxa absoluta de respostas em cada esquema do par concorrente como uma função da taxa absoluta de reforços obtidos no respectivo esquema. Os dados obtidos por Herrnstein contribuíam para a manutenção da concepção tradicional de força da resposta, ou seja, a noção de que a taxa absoluta do responder é uma medida linear da sua força e, ela própria, uma função linear da taxa absoluta de reforço. Contudo, analisando dados disponíveis na época sobre a relação entre as taxas absolutas em esquemas simples, Herrnstein mostrou que a relação linear observada entre estas variáveis em esquemas concorrentes era, na realidade, atípica. Os dados mostravam que, em esquemas simples, a taxa absoluta de respostas era uma função monotônica crescente, negativamente acelerada, da taxa absoluta de reforços, e não uma função linear. Tal função, caso se mantivesse em esquemas concorrentes, conduziria a uma não-igualação das taxas relativas. Na tentativa de explicar seus dados, Herrnstein descartou a abordagem tradicional e atribuiu ao COD as relações lineares observadas.

Herrnstein (1961) verificou que o número de respostas de mudança por sessão diminuía, e a relação de igualação se tornava muito mais evidente quando o COD estava em vigor. As medidas relativas do responder de dois pombos ficaram em torno da indiferença (0.50) quando uma taxa relativa de reforço igual a 0.66 foi programada na ausência do COD e igualação foi observada com o COD presente. Na concepção de Herrnstein, as funções negativamente aceleradas entre taxas absolutas em esquemas simples resultavam de uma tendência dos organismos a responder demais (do inglês over-respond) em taxas baixas de reforçamento e a responder de menos (do inglês under-respond) em taxas altas de reforçamento⁽¹³⁾. A igualação das taxas relativas ocorria porque, de algum modo, o COD

(13). "Responder demais" e "responder de menos" em relação ao que uma função linear perfeita prediz para taxas baixas e taxas altas de reforço, respectivamente. As expressões não significam que as taxas de respostas controladas por taxas baixas de reforço eram maiores que aquelas controladas por taxas altas de reforço. Na interpretação de Herrnstein (1961), em taxas baixas de reforço o responder ocorria numa quantidade proporcionalmente maior, e em taxas altas numa quantidade proporcionalmente menor do que se poderia esperar caso a relação fosse de proporcionalidade direta.

revertia esta tendência tornando a função entre taxas absolutas linear. Como apenas o efeito de reduzir a taxa de mudanças não era suficiente para explicar o surgimento das funções lineares, Herrnstein pressupôs que o organismo ao mudar de um esquema para o outro permanecia no último esquema no mínimo enquanto durasse o COD, e emitia não uma mas uma pequena quantidade de respostas. Se assim fosse, com o decréscimo da taxa de mudanças, a taxa do responder tenderia a decrescer em esquemas com taxas baixas de reforço, e em esquemas com taxas altas de reforço a taxa do responder tenderia a aumentar. Na concepção de Herrnstein, esta combinação entre efeitos observados e supostos transformava funções negativamente aceleradas, preditoras de não-igualação, em funções lineares perfeitas, preditoras de igualação.

Catania (1963 a) replicou aos achados de Herrnstein (1961). Utilizando um Procedimento com Chave de Mudança, submeteu 3 pombos a vários esquemas concorrentes de intervalo-variável com um COD de 2 s vigorando em 11 das 16 condições de reforçamento programadas. Tal como Herrnstein, Catania observou que a taxa relativa de respostas se igualava à taxa relativa de reforços (Equação 2) com o COD em vigor, e que desvios extremos da igualação eram observados na ausência do COD. Catania verificou também uma outra invariância ao manipular a taxa total de reforços: a taxa total de respostas mantida pelos dois esquemas era uma função monotônica crescente, negativamente acelerada, da taxa total de reforços apresentada pelos dois esquemas. A relação se mantinha independentemente da forma como era distribuída a taxa total de reforços entre os dois esquemas. Reanalizando dados existentes na literatura, Catania encontrou ampla corroboração para este resultado e propôs a primeira equação descritiva do responder total em esquemas concorrentes:

$$R_1 + R_2 = k(r_1 + r_2)^n, \quad (3)$$

onde R designa a taxa de respostas, r designa a taxa de reforços, k e n são constantes, e os subscritos designam os esquemas. As unidades em que as taxas são expressas determinam k , e n é uma fração positiva pouco maior que zero (Catania encontrou empiricamente $n=1/6$).

Segundo Catania (1963 a), as Equações 2 e 3 descrevem características fundamentais do desempenho em esquemas concorrentes VI VI. A partir delas, Catania propôs uma equação para descrever a variação da taxa de respostas em cada esquema do par concorrente isoladamente. Catania seguiu o seguinte raciocínio: se a Equação 2 for resolvida em função de R_1 , a equação

$$R_1 = [r_1 / (r_1 + r_2)] (R_1 + R_2)$$

é obtida. Se nesta equação o termo $(R_1 + R_2)$ for substituído a partir da Equação 3, temos que

$$R_1 = [r_1 / (r_1 + r_2)] [k (r_1 + r_2)^n]$$

e, com a multiplicação,

$$R_1 = [k r_1 (r_1 + r_2)^n] / (r_1 + r_2).$$

Assim, a taxa de respostas no esquema 1 do par concorrente é dada pela equação:

$$R_1 = k r_1 / (r_1 + r_2)^{1-n}, \quad (4)$$

onde R especifica a taxa de respostas, r especifica a taxa de reforços, k e $1-n$ são constantes, e os subscritos especificam os esquemas. k é uma constante derivada a partir da taxa média de respostas do organismo em diferentes condições de reforçamento, e $1-n$ é uma fração positiva pouco menor que 1.00, complementar ao expoente n da Equação 3 (Catania encontrou empiricamente $1-n=5/6$). Similarmente, uma equação simétrica para o esquema 2 pode ser obtida: $R_2 = k r_2 / (r_1 + r_2)^{1-n}$.

Tal como foi interpretada por Catania (1963 a), a Equação 4 afirma que a taxa de respostas em um dos esquemas componentes do par concorrente depende, em parte, da taxa de reforços programada pelo outro esquema (interação do reforçamento), porém, não depende da taxa de respostas neste outro esquema (independência do responder). Segundo Catania, o fato de serem as respostas independentes e os reforços

interagirem explica o efeito de contraste observado por Findley (1958) e descrito na equação. Catania (1963 a) demonstrou empiricamente esta independência das taxas do responder sinalizando a disponibilidade dos reforços num dos esquemas do par concorrente. Tal contingência manteve inalterada a taxa de reforços no esquema e reduziu a taxa de respostas a praticamente zero. A taxa de respostas ao outro esquema, contudo, continuou a variar com as taxas de reforços de acordo com a equação.

A relação que o modelo de Catania (1963 a) mantém com a Equação 2 se torna evidente com a predição das taxas relativas do responder a partir da Equação 4. A Equação 4 prediz a relação de igualação, pois na obtenção das taxas relativas tanto a constante k quanto a taxa total de reforços elevada ao expoente $1-n$ se anulam. Algebricamente: se

$$R_1 = k r_1 / (r_1 + r_2)^{1-n}$$

$$R_2 = k r_2 / (r_1 + r_2)^{1-n},$$

então

$$R_1 / (R_1 + R_2) = [k r_1 / (r_1 + r_2)^{1-n}] / ([k r_1 / (r_1 + r_2)^{1-n}] + [k r_2 / (r_1 + r_2)^{1-n}]).$$

Com a adição dos membros do denominador do termo à direita, temos

$$R_1 / (R_1 + R_2) = [k r_1 / (r_1 + r_2)^{1-n}] / [k (r_1 + r_2) / (r_1 + r_2)^{1-n}]$$

e, resolvendo a razão que decorre desta adição, obtemos

$$R_1 / (R_1 + R_2) = [k r_1 / (r_1 + r_2)^{1-n}] [(r_1 + r_2)^{1-n} / k (r_1 + r_2)].$$

Neste ponto, k e $(r_1 + r_2)^{1-n}$ se anulam dando origem à igualdade

$$R_1 / (R_1 + R_2) = r_1 / (r_1 + r_2),$$

que é a própria Equação 2.

Igualação da Proporção de Tempo Alocado

Catania (1966) observou igualação entre a alocação relativa de tempo e a freqüência relativa de reforços e sugeriu que, dada uma taxa absoluta de respostas uniforme, a igualação entre a taxa relativa de respostas e a taxa relativa de reforços poderia ser um subproduto da igualação temporal. Análises das taxas locais de respostas em ambos os esquemas concorrentes mostraram que, de fato, elas eram aproximadamente iguais. Assim sendo, as diferenças entre as taxas relativas surgiam devido à alocação de períodos de tempo diferentes entre os esquemas. A noção da taxa relativa de respostas como um subproduto da alocação relativa de tempo era inversa à concepção tradicional segundo a qual uma maior proporção de tempo é gasta numa dada alternativa se algum fator (variáveis tais como a taxa relativa de reforços ou o COD) demanda que uma maior proporção do responder total seja alocada à alternativa. A questão importante que surgiu a partir da apresentação desta possibilidade foi a da especificação de qual dos dois processos — distribuição do responder ou alocação de tempo — era o mais fundamental e, portanto, mais útil para a proposição de leis comportamentais mais amplamente aplicáveis⁽¹⁴⁾ (cf. Baum, 1976).

Com o objetivo de verificar o efeito da taxa relativa de reforços exclusivamente sobre a alocação relativa de tempo, Brownstein e Pliskoff (1968) submeteram três pombos a esquemas concorrentes de tempo-variável (VT)⁽¹⁵⁾ numa espécie de versão do Procedimento com Chave de Mudança para a alocação de tempo. Cada VT foi associado a condições distintas de

(14). Cabe ressaltar que os resultados de vários experimentos (Catania, 1961, 1962; Blough, 1963) mostravam que séries de repetições de um ato discreto podiam ser entendidas como períodos de engajamento numa atividade contínua, sendo possível, portanto, a obtenção de medidas da duração da sua ocorrência. Análises das características estruturais das taxas de respostas obtidas de períodos de longa duração (do inglês long-term response rates) mostraram que, na realidade, elas eram construídas a partir de combinações de pausas e períodos de atividade. Blough (1963) mostrou que pombos, em períodos de atividade, tendiam a bicar numa taxa constante com a maioria do IRTs se distribuindo no intervalo entre 0.3 e 0.5 s, sendo esta taxa básica insensível a variações no tipo de esquema, na taxa de reforços e mesmo à extinção. Schaub (1967) mostrou que o IRT modal de pombos sob esquemas de VI era invariante tanto durante a aquisição quanto durante a extinção. Sendo a taxa do responder constante, o tempo gasto respondendo pode ser interpretado como uma medida comportamental mais básica, pois determina o número de respostas emitidas.

(15). São chamados esquemas de tempo aqueles que apresentam estímulos independentemente da emissão de respostas. Quando o período de tempo entre apresentações do estímulo é constante, o esquema é denominado "tempo-fixo" (FI). Quando o período de tempo entre apresentações varia em torno de um valor médio, o esquema é denominado "tempo-variável" (VT).

iluminação da caixa experimental (âmbar e azul). O conjunto estímulo-esquema podia ser mudado mediante respostas a um disco iluminado localizado numa das paredes da caixa. Cada um dos pombos foi submetido a vários concorrentes VT VT com várias durações de COD programadas. Os resultados obtidos foram semelhantes aos encontrados com concorrentes VI VI: 1) a alocação relativa de tempo a um dado esquema se igualava à taxa relativa de reforços obtidos no esquema, e 2) a taxa total de mudanças era inversamente relacionada tanto ao grau de assimetria entre as taxas relativas de reforço quanto à duração do COD. Estes resultados confirmaram que a relação de igualação também prevalecia quando a alocação de tempo era utilizada como medida do comportamento. Tal relação foi descrita com a seguinte equação

$$T_1 / (T_1 + T_2) = r_1 / (r_1 + r_2), \quad (5)$$

onde T especifica a quantidade de tempo alocado aos esquemas, r especifica a taxa de reforços, e os números subscritos especificam os esquemas.

Na discussão dos resultados, Brownstein e Pliskoff (1969) chamaram a atenção para o fato de que a relação descrita pela Equação 5 havia sido encontrada na ausência de respostas e refutaram, empírica e logicamente, a conjectura de que alocação de tempo poderia ter sido mediada por comportamento "supersticioso"⁽¹⁶⁾. Desta forma, os dados mostravam que realmente era plausível conceber a alocação de tempo como um processo mais básico, e a alocação do responder como um subproduto. Entretanto, Brownstein e Pliskoff ressalvaram apropriadamente que os resultados não proporcionavam bases seguras para uma avaliação crítica desta noção, sendo consistentes com ela apenas na extensão que indicavam que a dependência inversa não existia.

Baum e Rachlin (1969) proporcionaram maior fundamentação empírica à concepção da alocação temporal como um importante processo básico e deram início a uma mudança estratégica no tratamento matemático dos

(16). Brownstein e Pliskoff (1969) afirmaram que a observação da atividade dos organismos entre respostas de mudança mostrou que nenhum tipo de organização comportamental consistente havia se desenvolvido e, se este tivesse sido o caso, era logicamente pouco defensável a idéia de que as limitações temporais impostas ao responder de mudança pelo responder supersticioso fossem as mesmas para ambos os esquemas e similares às impostas pelo tipo de resposta que é usualmente especificado (no caso, o bicar).

dados da escolha em esquemas concorrentes. Utilizando, ao contrário de Brownstein e Pliskoff (1968), um procedimento concorrente análogo ao de duas chaves, Baum e Rachlin submeteram seis pombos a esquemas concorrentes VI VI utilizando uma resposta operante que só podia ser medida em termos de tempo gasto respondendo: ficar posicionado em um determinado lugar. Baum e Rachlin utilizaram uma longa câmara experimental com o piso dividido em duas metades, cada uma repousando sobre sensores elétricos que registravam a duração do responder. Em dezenove condições experimentais para cada sujeito, foram programadas dez taxas relativas de reforço (variação entre 0.06 e 0.94) e um COD de 4.25 contingente às respostas de alternância. Uma luz branca sinalizava a vigência do COD, uma luz vermelha foi correlacionada à resposta de ficar posicionado na esquerda, e uma luz verde à de ficar na direita. Os dispensadores de alimento, situados em ambas as extremidades da câmara, apresentavam os reforços programados apenas quando o sujeito estava no lado apropriado da câmara, tendo o COD transcorrido.

Quando Baum e Rachlin (1969) plotaram os dados da alocação relativa de tempo como uma função da taxa relativa obtida de reforços, a relação de igualação descrita pela Equação 5 não foi observada. Os dados mostravam uma distorção da igualação. Os pontos relativos (individuais e do grupo) se distribuíam sistematicamente abaixo da reta teórica prevista pela igualação perfeita, numa distribuição curva ligeiramente semelhante a uma função monotônica crescente, positivamente acelerada. Os sujeitos haviam alocado mais tempo do que o previsto pela igualação ao lado direito da câmara, numa proporção constante em todas as taxas de reforço, dando origem a uma alocação de tempo enviesada. Contudo, ao invés de questionarem a igualação perfeita das medidas relativas como sendo, de fato, o resultado empírico típico em esquemas concorrentes, Baum e Rachlin fizeram um reexame da Equação 5 e propuseram uma versão do modelo que não apenas possibilitava a descrição matemática do viés como a manutenção do referencial conceitual subjacente ao raciocínio nos termos da igualação. Baum e Rachlin trataram os dados em termos de razões e encontraram que a razão entre os tempos alocados a cada um dos lados da câmara era diretamente proporcional à razão entre as taxas de reforço obtidas em cada lado. Os resultados foram expressos com a seguinte equação:

$$T_1/T_2 = k(r_1/r_2), \quad (6)$$

onde as especificações de \underline{I} , de \underline{r} e dos subscritos são as mesmas da Equação 5, e \underline{k} é uma constante que expressa o viés em direção a uma das duas alternativas.

Ao proporem a Equação 6, Baum e Rachlin (1969) consideraram a equivalência algébrica entre proporções e razões. Uma das possíveis demonstrações desta equivalência é bastante simples: tomemos a Equação 5,

$$T_1/(T_1+T_2) = r_1/(r_1+r_2).$$

É sabido que se uma operação legítima é realizada em um dos lados de uma equação, a mesma operação deve ser realizada do outro lado para que a igualdade seja mantida. Assim, se tomarmos o recíproco do termo à esquerda da equação, a igualdade será mantida se o recíproco do termo à direita também for tomado:

$$(T_1+T_2)/T_1 = (r_1+r_2)/r_1.$$

A separação dos termos em cada lado da expressão produz

$$(T_1/T_1) + (T_2/T_1) = (r_1/r_1) + (r_2/r_1).$$

Como pode ser notado, os primeiros termos de cada um dos lados da equação são ambos iguais a 1. Assim,

$$- 1 + (T_2/T_1) = 1 + (r_2/r_1).$$

Resolvendo a expressão em função de T_2/T_1 , obtemos

$$T_2/T_1 = -1 + 1 + (r_2/r_1).$$

Como $-1 + 1 = 0$, temos

$$T_2/T_1 = r_2/r_1,$$

e, tomando novamente os recíprocos de ambos os lados,

$$T_1/T_2 = r_1/r_2. \quad (7)$$

Como foi demonstrado acima, as Equações 5 e 7 são formas equivalentes de expressão da relação de igualação. Isto, em outras palavras, significa dizer que, quando a Equação 5 é verdadeira, a Equação 7 também deve ser. Matematicamente, tanto a Equação 5 quanto a Equação 7 (assim como a Equação 2) são casos particulares da equação geral da reta, $y = mx + c$, onde y é a variável dependente, x é a variável independente e, nestas equações, m é a inclinação da reta e é igual a 1.00, e c é o intercepto da reta no eixo y (ordenada) e é igual a zero. Contudo, no contexto teórico da igualação, sendo considerada a possibilidade de viés, a plotagem dos dados em termos de razões (Equação 7) difere da plotagem em termos de proporções (Equação 5) de uma maneira importante: quando a igualação perfeita ocorre, ambos os tipos de plotagem produzem linhas retas graficamente, mas quando o responder é enviesado em direção a uma das alternativas, a plotagem em termos de proporções produz linhas curvas, ao passo que, se razões são utilizadas, os pontos continuam tendendo a se distribuir ao longo de uma linha reta. Em coordenadas de proporção, a direção do viés é dada pelo sentido (ou sinal, negativo ou positivo) da aceleração da função, e a quantidade de viés pelo grau da curvatura do arco descrito pelos pontos. Em coordenadas de razão, tanto a direção quanto a quantidade de viés são dadas pelos valores que a inclinação da reta assume, sendo o intercepto da reta constante e igual a zero (cf. McDowell, 1989).

Baum e Rachlin (1969) consideraram engenhosamente as propriedades acima descritas. Como pode ser verificado, a constante k é a inclinação da reta que é obtida quando as razões são consideradas. Ao ser explicitada na equação, sua variação em relação a 1.00 foi admitida, e ela pode, portanto, ser apropriadamente denominada "parâmetro de viés". Quando k é igual a 1.00, a igualação perfeita ocorre, e as Equações 5, 6 e 7 são iguais. Quando k é maior que 1.00, viés ocorre em favor da primeira alternativa (numerador da razão) e, quando k é menor que 1.00,

viés ocorre em favor da segunda alternativa (denominador da razão). A Equação 6 é, portanto, uma expressão da relação de igualação que possibilita a descrição da quantidade constante de viés na preferência em direção a uma das alternativas concorrentes. Considerado o mesmo raciocínio que conduziu à formulação da Equação 6, uma expressão equivalente pode ser proposta para a distribuição do responder entre as alternativas:

$$R_1/R_2 = k(r_1 + r_2), \quad (8)$$

onde R é a taxa de respostas, r é a taxa de reforços, k é a constante de viés no responder, e os subscritos designam os esquemas.

Apesar de terem encontrado valores empíricos de k diferentes de 1.00, Baum e Rachlin (1969) se mantiveram fiéis ao referencial conceitual da igualação e se referiram à distorção como "igualação enviesada". Em relação à questão da alocação temporal como um processo básico, Baum e Rachlin argumentaram que as relações quantitativas encontradas tendo o número de respostas como medida podiam ser razoavelmente interpretadas em termos da quantidade de tempo gasto respondendo e afirmaram que as leis de alocação de tempo eram mais amplamente aplicáveis ao comportamento do que leis de distribuição do responder. Subseqüentemente, esta questão recebeu considerável tratamento experimental e as evidências mostraram que a conclusão de Baum e Rachlin não era generalizável a todas as situações. Após citar vários estudos sobre a questão numa das partes da revisão que realizou, de Villiers resumiu:

..., both response and time matching are found in concurrent schedules, and the best general conclusion at present is that the distribution of reinforcement in a concurrent schedule governs the distribution of behavior. Sometimes behavior is best measured in terms of the time allocated to each schedule, sometimes by the rate of responding. In some situations only one measure is appropriate, but why one measure sometimes works better than the other when both are available remains to be determined (de Villiers, 1977, p.248).

Herrnstein e o Comportamento como Escolha

Não obstante os dados de Baum e Rachlin (1969) mostrarem ser questionável admitir a igualação em termos de proporções (Equações 2 e

5) como o resultado típico em esquemas concorrentes, Herrnstein (1970, 1974) admitiu o fenômeno como fundamental e elevou o seu enunciado empírico ao status de uma lei comportamental: a Lei da Igualação. Tendo a Lei da Igualação como pressuposto básico principal, Herrnstein propôs uma ampla abordagem teórica da relação quantitativa entre as forças absolutas e relativas do comportamento e os parâmetros do reforço (Lei do Efeito). Herrnstein argumentou que, embora não existissem mais dúvidas quanto à determinação do comportamento por suas conseqüências, a Lei do Efeito ainda era expressa qualitativamente e não quantitativamente. Segundo Herrnstein, uma descrição quantitativa deveria ser possível em algum nível de análise.

Herrnstein (1970, 1974) estava convencido de que a Lei da Igualação era a descrição apropriada da relação entre a freqüência relativa do comportamento e os parâmetros relativos do reforço em situações de escolha. De fato, além dos experimentos onde o fenômeno havia sido observado tendo a freqüência do reforço como parâmetro manipulado, outros estudos mostraram que as medidas relativas do comportamento se igualavam à magnitude (Catarina, 1963 b; Neuringer, 1967) e aos atrasos relativos do reforço (Chung e Herrnstein, 1967). Contudo, a igualação parecia não ser apropriada para uma descrição quantitativa da força absoluta do comportamento nestas situações, pois a relação permanecia invariante ao longo de amplas mudanças, tanto da taxa total de respostas quanto da taxa total de reforços (de Villiers, 1977). Herrnstein desenvolveu sua teoria do comportamento exatamente ao propor um tratamento para a taxa absoluta do responder em situações de escolha.

Como princípio organizador geral de seu modelo, Herrnstein (1970, 1974) sugeriu que todo comportamento podia ser entendido como comportamento de escolha, pois em qualquer situação, além da resposta estabelecida para estudo, uma série de outras respostas alternativas sempre podiam ser emitidas e reforçadas. Assim, mesmo situações de esquemas simples envolvendo a especificação de uma única resposta deviam ser vistas como situações de escolha. Adicionalmente, Herrnstein fez duas suposições quantitativas específicas: 1) a taxa total de emissão de todas as respostas tomadas em conjunto, e medidas em unidades comuns, é uma constante, e 2) esta taxa total é distribuída entre as alternativas

simultaneamente disponíveis proporcionalmente à taxa de reforço que o organismo obtém em cada alternativa, ou seja, de acordo com a Lei da Igualação. Portanto, a taxa absoluta de respostas, tanto em esquemas simples quanto em concorrentes, devia ser considerada uma função da freqüência de reforço para a resposta especificada em relação a todas as outras fontes de reforço para as respostas alternativas. Herrnstein descreveu a relação com uma equação geral:

$$C_n = k r_n / (r_n + r_o), \quad (9)$$

onde C_n designa a taxa absoluta de emissão do comportamento n (um dos comportamentos alternativos), r_n designa a taxa absoluta de reforços obtidos pela emissão de tal comportamento, r_o designa a taxa absoluta de reforços obtidos a partir das outras alternativas de reforço relacionadas a outros comportamentos (C_o), e k é uma constante.

A Equação 9 expressa a taxa absoluta de respostas numa determinada alternativa como uma função hiperbólica da taxa absoluta de reforços obtidos na alternativa. A curva descrita pela função é monotônica crescente, negativamente acelerada, tem o valor da constante k como sua assíntota e, quanto menor o valor de r_o , mais rapidamente este valor assintótico é alcançado (McDowell, 1988; 1989). Como foi mencionado, a Equação 9 pressupõe a equação da igualação em termos de proporções. Como k é taxa total de todas as respostas, ou seja, $k = C_n + C_o$, a Equação 9 pode ser reescrita da seguinte forma:

$$C_n = (C_n + C_o) r_n / (r_n + r_o),$$

e, conseqüentemente:

$$C_n / (C_n + C_o) = r_n / (r_n + r_o),$$

que é uma versão geral da equação da igualação.

A hipérbole de Herrnstein (Equação 9) é, portanto, a equação da igualação em termos de proporções com a suposição adicional de que a taxa total de respostas é constante. Herrnstein (1970, 1974), assim como

o grupo de teóricos que o seguiu subsequente, interpretaram a Equação 9 como especialmente importante por conduzir a um novo entendimento sobre os efeitos do reforço sobre o comportamento. De acordo com o modelo, o comportamento é determinado não apenas pelo reforço a ele contingente (r_n), mas também por todos os outros reforços proporcionados pelo ambiente (r_a). A Equação 9 afirma, por exemplo, que a taxa de respostas de um operante sob estudo numa situação (C_n) muda quando a taxa de reforços para os outros comportamentos (r_a) muda, muito embora a taxa de reforços obtidos por C_n (r_n) permaneça constante. Mais especificamente, se r_a aumentar, C_n diminuirá; se r_a diminuir, C_n aumentará.

De Villiers e Herrnstein (1976) e de Villiers (1977) se referiram à Equação 9 como a "Lei do Efeito Quantitativa", e ao modelo teórico como a "Teoria da Igualação". Segundo McDowell (1988, 1989), a principal noção subjacente à Teoria da Igualação é a de que o efeito do reforço contingente só pode ser entendido em relação ao contexto total de reforço no qual ele ocorre. A utilização inicial da Equação 9 como instrumento de análise mostrou que Herrnstein (1970) podia estar correto ao propor tal argumento. Utilizando os dados de Catania e Reynolds (1968), Herrnstein verificou que a Equação 9 descrevia acuradamente a variação da taxa absoluta de respostas de pombos em esquemas simples de VI quando a taxa absoluta de reforço era manipulada. Em duas amplas revisões, de Villiers e Herrnstein (1976) e de Villiers (1977) mostraram que a Equação 9 ajustava bastante bem os dados de vários experimentos, explicando satisfatoriamente mais de 90% da variância das medidas do comportamento na maioria dos estudos⁽¹⁷⁾. Bradshaw, Szabadi e Bevan

(17). Em qualquer distribuição de pontos envolvendo duas variáveis com algum grau de correlação, a variação total da variável dependente (y) é composta por dois tipos distintos de variação: 1) a variação de y que é associada, ou atribuível, às mudanças da variável independente (x), ou seja, a variação de y que é devida ao fato do valor associado de x ser alto ou baixo, e 2) a variação de y que é inerente a y , ou seja, aquela variação que ocorre quando são realizadas observações consecutivas de y a um dado valor fixo de x , e que, portanto, é independente da variação de x . Quando uma curva de melhor ajuste dos valores de y aos valores de x é obtida e, assim, revelados os valores preditos de y (y'), é possível dividir a variação total de y de forma a mostrar a contribuição destes dois tipos de variação. Mais do que com qualquer outra medida de variabilidade, a divisão tem sido feita em termos da variância (S) da variável dependente. A equação $(y-\bar{y})^2 = (y-y')^2 + (y'-\bar{y})^2$ diz que a diferença entre um valor empírico qualquer de y e a média da amostra a que ele pertence (\bar{y}) pode ser expressa em termos da diferença entre o próprio valor e seu valor predito associado adicionada à diferença entre seu valor predito e o valor médio. Cada um dos tipos de variância de y pode ser obtido a partir desta equação se as diferenças em ambos os lados da equação forem elevadas ao quadrado e os somatórios (\sum) dos quadrados destas diferenças forem divididos pela quantidade de valores amostrais de y (n), ou seja, $\sum(y-\bar{y})^2/n = [\sum(y-y')^2/n] + [\sum(y'-\bar{y})^2/n]$. Nesta última equação, o elemento à esquerda é a variância total de y (S_y^2), o primeiro componente à direita é a variância de y que é inerente a y ($S_{y'}^2$), e o segundo é a variância de y associada às mudanças em x ($S_{x'}^2$). Assim sendo, a equação pode ser reescrita da seguinte forma:

(1976, 1977), tendo como objetivo verificar a adequação do modelo para sujeitos humanos, mostraram que a Equação 9. descrevia adequadamente a variação da taxa absoluta de respostas de pressionar botões como uma função da taxa absoluta de apresentação de pontos em esquemas simples de VI. Nos estudos de Bradshaw e colaboradores, mais de 93% da variância do comportamento foi explicada satisfatoriamente pelo modelo. Contudo, tal como foi apontado por Davison e McCarthy (1988), ajustes estatísticos de uma equação (mesmo com índices de variância explicada bastante satisfatórios) são, geralmente, testes muito mais fracos de um modelo do que a manipulação direta das variáveis que, segundo a teoria, tem efeitos ou não sobre os parâmetros da equação. Nestas provas o modelo de Herrnstein não passou.

Em todos os trabalhos sobre a equação de Herrnstein (1970) citados acima, pouca atenção foi dada a uma interpretação dos valores assumidos pelos parâmetros k e r_e . De acordo com a teoria, os parâmetros k e r_e são constantes. Mais especificamente, mudanças no valor de k são admitidas apenas quando os parâmetros da resposta (por exemplo, o tipo ou o custo) mudam, e não quando ocorrem variações nos parâmetros do reforço. O valor de r_e , ao contrário, deve se manter constante com mudanças nos parâmetros da resposta, sendo sua variação admitida quando ocorrem mudanças nos parâmetros do reforço. Assim, teoricamente, as constantes k e r_e são independentes por serem afetadas por manipulações diferentes (cf. McDowell, 1980; de Villiers, 1977). Entretanto, as evidências empíricas mostraram não ser este o caso. Davison e McCarthy (1988) fizeram um pequeno resumo de alguns experimentos realizados objetivando a verificação empírica da constância dos parâmetros e mostraram que eles não são independentes⁽¹⁸⁾. A partir destas

$S_y^2 = S_{yx}^2 + S_y'^2$. Com esta última equação, a variância de y especificamente associada às mudanças em x pode ser dada por $S_{yx}^2 = S_y^2 - S_y'^2$. Uma das interpretações do coeficiente de correlação (r), que no caso de variáveis linearmente relacionadas é um índice do grau de associação entre as variáveis, pode ser feita em termos da proporção da variância total de y que é associada com mudanças em x . Esta proporção é dada por: S_{yx}^2/S_y^2 . Através de substituições apropriadas nesta razão pode ser demonstrado que ela é exatamente igual ao coeficiente de correlação elevado ao quadrado (r^2). Este índice estatístico, r^2 , é denominado "coeficiente de determinação" e tem sido a medida mais comum da qualidade de um ajuste encontrada na literatura. Dado em termos de proporção ou de porcentagem, o coeficiente de determinação indica a quantidade de variância dos valores da variável dependente (y) que é explicada satisfatoriamente pelas mudanças na variável independente (x) (cf. Minium, 1970; Edwards, 1967, 1976; Costa Neto, 1977; Levin, 1978; Davison e McCarthy, 1988; Vieira, 1988).

(18). Tornando ainda mais breve o resumo de Davison e McCarthy (1988), o nível de privação, uma variável que estaria relacionada a alterações apenas no valor de r_e , alterou o valor de k tanto em esquemas simples de VI (Snyderman, 1984) quanto em concorrentes VI VI (McSweeney, 1975). Nos dois estudos o valor de k diminuiu com a diminuição do nível de privação. Em Snyderman (1984) os valores estimados de r_e variaram de acordo com o previsto pelo modelo, ou seja, quanto maior a privação menor o valor r_e . Contudo, na McSweeney (1975), apesar dos valores de r_e também

evidências, Davison e McCarthy concluíram que tanto a teoria quanto a equação algébrica assumida (Equação 9) são incorretas.

A pesquisa empírica desenvolvida sobre o sistema de Herrnstein (1970, 1974) focalizou, principalmente, três áreas: análise da taxa de resposta em esquemas simples de VI, análise das taxas relativas de respostas em esquemas concorrentes, e análise do comportamento em esquemas múltiplos como função da duração dos componentes e da privação (de Villiers, 1977). Nestas três áreas, uma grande quantidade de dados desconfirmou extensivamente o modelo, mostrando não ser ele sustentável na sua forma original (Davison e McCarthy, 1988). Particularmente, vários experimentos sobre o desempenho em esquemas concorrentes mostraram que o princípio de igualação em termos de proporções (Equações 2 e 5) não se verificava empiricamente ou, eufemisticamente, as circunstâncias sob as quais a igualação poderia ser verificada eram desconhecidas. Como uma das conseqüências de tais resultados, o trabalho de reformulação da equação da igualação iniciado por Baum e Rachlin (1969) continuou.

A Lei Generalizada da Igualação

Além do viés na preferência, vários experimentos mostraram que um outro tipo de distorção ocorria na relação de igualação perfeita: uma tendência sistemática do comportamento a se desviar da igualação no sentido da indiferença (cf. Myers e Myers, 1977 para uma revisão). Baum (1974) tratou formalmente estes dois tipos de distorção e propôs uma equação geral que não apenas possibilitou a descrição matemática dos desvios como viabilizou uma análise funcional do comportamento desviante da igualação, tornando possível a identificação de suas causas.

Em termos genéricos, esta tendência à indiferença se evidencia da seguinte maneira: consideradas duas alternativas concorrentes, se, por exemplo, 30% do total absoluto de reforços é obtido na alternativa 1, mais de 30% do total absoluto do comportamento emitido é alocado à

Quando substancialmente, as mudanças não seguiram nenhuma direção em particular, e três entre seis estimativas foram negativas. McDowell e Noc (1984) realizaram um experimento especificamente delineado para testar a independência dos parâmetros. Sujeitos humanos foram submetidos a esquemas simples de VI, e a magnitude do reforço foi manipulada. Contrariamente à teoria, os resultados mostraram claramente que o valor de k aumentou com aumentos na magnitude do reforço.

alternativa, e não exatamente 30% como a igualação prevê. Similarmente, se 70% do total absoluto de reforços é obtido na alternativa 1, menos de 70% do total absoluto do comportamento emitido é alocado à alternativa, e não exatamente 70% como a igualação requer. Em outras palavras, as medidas relativas do comportamento tendem a 50% (indiferença), evidenciando que uma quantidade aproximadamente igual de comportamento é alocada a cada alternativa independentemente da quantidade obtida de reforços. Em um plano cartesiano, este tipo de desvio aparece como uma curva em forma de S invertido em coordenadas de proporção, e como uma função monotônica crescente, negativamente acelerada, em coordenadas de razão. Baum (1974) denominou este tipo de desvio de "subigualação" (do inglês undermatching).

Embora observado bem menos freqüentemente, um outro tipo de desvio, da mesma natureza da subigualação mas no sentido oposto, também foi relatado por Baum (1974). Nos mesmos termos utilizados acima, esta outra tendência se evidencia da seguinte forma: consideradas duas alternativas concorrentes, se, por exemplo, 30% do total absoluto de reforços é obtido na alternativa 1, meños de 30% do total absoluto do comportamento emitido é alocado à alternativa, e não exatamente 30% como a igualação prevê. Similarmente, se 70% do total absoluto de reforços é obtido na alternativa 1, mais de 70% do total absoluto do comportamento emitido é alocado à alternativa, e não exatamente 70% como exige a igualação. Em outras palavras, o comportamento tende a ser mais extremo do que o requerido pela igualação, ocorrendo uma preferência exagerada pela maior taxa de reforço. Em um plano cartesiano, este tipo de desvio aparece como uma curva em forma de S em coordenadas de proporção, e como uma função monotônica crescente, positivamente acelerada, em coordenadas de razão. A este tipo de desvio da igualação, Baum (1974) denominou "supraigualação" (do inglês overmatching).

O fato de tanto a subigualação quanto a supraigualação produzirem linhas curvas mesmo em coordenadas de razão complicava a descrição matemática destes desvios. Baum (1974) solucionou este problema a partir da equação para a igualação enviesada proposta por Baum e Rachlin (1969) ou, mais precisamente, a partir do procedimento de derivação do valor empírico do enviesamento. Baum e Rachlin (1969) obtiveram o valor de k

na Equação 6 a partir da plotagem dos logaritmos dos termos de ambos os lados da equação⁽¹⁹⁾. Utilizando a Equação 8 — que, como foi visto, é a versão da Equação 6 para respostas —, se tomarmos os logaritmos dos termos, temos:

$$\log(R_1/R_2) = \log[k(r_1/r_2)];$$

e, como o segundo termo é o log de um produto,

$$\log(R_1/R_2) = (1.00)\log(r_1/r_2) + \log k. \quad (10)$$

A Equação 10 é a forma logarítmica da Equação 8 e, assim como ela, uma instância da equação geral da reta, $y=mx+c$, onde y é a razão de respostas (variável dependente), x é a razão de reforços (variável independente), m é igual a 1.00 (inclinação da reta), e c é o $\log k$ (intercepto da reta junto ao eixo y). A tendência de distribuições curvilíneas a se conformarem a linhas retas é ainda mais intensificada quando os valores são plotados em coordenadas logarítmicas. Assim sendo, através de qualquer técnica de regressão linear simples, a reta de melhor ajuste dos valores da variável dependente (y) aos valores da variável independente (x) pode ser obtida, e os parâmetros da função linear (m e c) especificados⁽²⁰⁾. Baum e Rachlin (1969) obtiveram os

(19). Cabe aqui recordarmos que a expressão logarítmica (\log) de um número é um método alternativo de expressar o número. A relação exata entre um número qualquer, N , e seu logaritmo, $\log N$, é $N=B^{1.00 \log N}$. Esta é a definição matemática de um \log e, em palavras, pode ser colocada da seguinte maneira: o \log de qualquer número N é a potência à qual uma base B deve ser elevada para que o número N seja obtido. A base B pode assumir qualquer valor. Os logs decimais, com $B=10$ e também denominados "logs comuns" ou, simplesmente, "logs", têm sido amplamente utilizados. Por exemplo, os logs de 1, 10, 100, e 1000 são 0, 1, 2, e 3, respectivamente. Por definição, 2 é o log decimal de 100 porque 10 deve ser elevado a 2 para que 100 seja obtido, $10^2=100$; 3 é o log decimal de 1000 porque 10 deve ser elevado a 3 para que 1000 seja obtido, $10^3=1000$; e assim por diante. Os logs de cada número entre 1 e 10 residem entre 0 e 1; os logs de cada número entre 10 e 100 residem entre 1 e 2; etc.. A vantagem de usar logs é a de que eles simplificam operações aritméticas. Especificamente, os logs mudam as operações de multiplicação e divisão para as de adição e subtração, respectivamente. Considere o produto $(10)(100)=1000$. Este produto pode ser expresso em logs com a adição $1+2=3$; isto é, o $\log 10$ (1) mais o $\log 100$ (2) é igual ao $\log 1000$ (3). Considere o quociente $1000/10=100$. Este quociente pode ser expresso em logs com a subtração $3-1=2$; isto é, o $\log 1000$ (3) menos o $\log 10$ (1) é igual ao $\log 100$ (2). Como estes exemplos ilustram, números podem ser multiplicados com a adição de seus logs assim como divididos com a subtração deles. Colocado de uma outra maneira, o \log de um produto é igual à adição dos logs de seus fatores separados, e o \log de um quociente é igual à subtração dos logs de seus fatores separados. Quando o $\log N$ é dado, N pode ser obtido por exponenciação, que nada mais é do que reverter o processo de obtenção de um \log . Assim, dado o $\log N$, $B^{1.00 \log N}=N$. Evidentemente, com logs decimais, dado o $\log N$, $10^{1.00 \log N}=N$ (cf. Lenos, Higuchi e Fridman, 1977; Brownstein e Senendiaev, 1979; McDowell, 1989).

(20). Como foi dito, a equação $y=mx+c$ é a equação de uma reta. A análise de regressão linear é um instrumento estatístico comumente usado para ajustar uma equação deste tipo a uma distribuição de pontos. Mais especificamente, é uma técnica que permite a obtenção do coeficiente linear (intercepto c) e do coeficiente angular (a inclinação m) da reta que melhor ajusta os pontos da distribuição. A reta de melhor ajuste obtida é normalmente denominada a "reta de regressão de y em x ". Existem vários procedimentos para a obtenção de uma reta de regressão. Um dos mais utilizados é o método dos mínimos quadrados, que consiste em minimizar a soma dos quadrados dos desvios dos valores observados de y em relação

valores empíricos de k exatamente com a obtenção da reta de regressão dos logs das razões de respostas aos logs das razões de reforços pelo método dos mínimos quadrados. Obtida a reta de regressão, o viés aparece como o intercepto da reta junto ao eixo y e, devido à transformação, é dado em termos logarítmicos ($\log k$). O valor de k propriamente dito é obtido por exponenciação, ou seja, $k=10^{100}$.

A partir da Equação 10, se tornou simples descrever matematicamente a subigualação e a supraigualação, pois as linhas curvas características de tais desvios em termos de razões dão origem a retas com inclinações diferentes de 1.00 em coordenadas logarítmicas. Mais precisamente, quando o responder tende à indiferença (subigualação), a reta obtida tem inclinação menor que 1.00 e, quando a tendência é no sentido de um responder extremo (supraigualação), a reta tem inclinação maior que 1.00. Assim, para uma descrição destes desvios, Baum (1974) sugeriu a seguinte equação:

$$\log(R_1/R_2) = (a) \log(r_1/r_2) + \log k. \quad (11)$$

Ao propor a Equação 11, Baum (1974) admitiu a possibilidade da inclinação da reta (a) assumir qualquer valor. Quando a reta de regressão é obtida, o valor empírico de a é a estimativa precisa do grau de desvio da igualação no sentido da subigualação ($a < 1.00$) ou da supraigualação ($a > 1.00$). Do mesmo modo, uma expressão equivalente descreve os desvios quando a alocação temporal é a medida do comportamento.

$$\log(T_1/T_2) = (a) \log(r_1/r_2) + \log k. \quad (12)$$

A exponenciação dos termos de uma equação em forma logarítmica dá origem à forma aritmética da equação. Se, por exemplo, os termos de

às respectivas estimativas (y'). Em outras palavras, este critério de melhor ajuste exige que os valores de c e n sejam determinados de tal forma que $\sum (y - y')^2 = \sum [y - (c + nx)]^2$ assumam o mínimo valor possível, ou seja, que a soma dos quadrados dos erros de predição seja menor do que seria caso quaisquer outros valores de c e n fossem selecionados. Pode ser demonstrado que os valores de c e n que tornam mínima a soma residual dos quadrados devem satisfazer às seguintes equações: $\sum (y) = nc + n[\sum (x)]$ e $\sum (xy) = c[\sum (x)] + n[\sum (x^2)]$, onde n indica aqui o número de pares (x, y) da amostra. Se, na primeira equação, ambos os lados forem divididos por n e a equação resultante for resolvida em função de c , obtemos: $c = y - nx$. Substituindo c por $y - nx$ na segunda equação e resolvendo a equação resultante em função de n , obtemos: $n = (\sum (xy) - (\sum (x) \sum (y)) / n) / (\sum (x^2) - (\sum (x))^2 / n)$ (cf. Edwards, 1967, 1976; Minium, 1970; Costa Neto, 1977; Levin, 1978; Davison e McCarthy, 1988; Vieira, 1988).

ambos os lados da Equação 10 forem exponenciados, a sua forma aritmética, a Equação 8, é obtida. Baum (1974) obteve a equação que veio a ser denominada "Lei Generalizada da Igualação" exatamente desta forma. Tal como mostrou McDowell (1989), com a exponenciação da Equação 11 obtemos

$$10^{\log(R_1/R_2)} = 10^{(a)\log(r_1/r_2) + \log k}.$$

Como na multiplicação de potências de uma mesma base devemos conservar a base e adicionar os expoentes, $(B^m)(B^w) = B^{m+w}$, o lado direito da equação pode ser simplificado. Assim obtemos

$$10^{\log(R_1/R_2)} = 10^{(a)\log(r_1/r_2)} 10^{\log k}.$$

O expoente do primeiro fator do lado direito da equação obtida é um produto de dois elementos. Nestes casos, uma outra regra da potenciação, que estabelece que $B^{(m)(w)} = (B^m)^w$, pode ser aplicada. Assim sendo, o lado direito da equação pode ser ainda mais simplificado

$$10^{\log(R_1/R_2)} = [10^{\log(r_1/r_2)}]^a 10^{\log k}.$$

Neste ponto, com a aplicação da definição dos logaritmos, a expressão acima é convertida em

$$R_1/R_2 = k(r_1/r_2)^a. \quad (13)$$

Pelo mesmo procedimento, a exponenciação da Equação 12 produz

$$T_1/T_2 = k(r_1/r_2)^a. \quad (14)$$

As Equações 13 e 14 são instâncias específicas de uma função potência com a forma geral $y=cx^a$. Nestas equações, y é a razão de comportamento (variável dependente), x é a razão de reforços (variável independente), a é o expoente ao qual a variável dependente é elevada (ρ), e k é um fator que multiplica a variável independente potenciada (c). Para efeitos de simplificação da redação, se considerarmos

$C_1/C_2=R_1/R_2$ ou T_1/T_2 , as Equações 13 e 14 podem ser resumidas em uma única equação geral:

$$C_1/C_2=k(r_1/r_2)^a. \quad (15)$$

A Equação 15 recebeu a denominação de Lei Generalizada da Igualação por descrever apropriadamente não apenas a igualação perfeita ($a=k=1.00$) mas também a igualação enviesada (k diferente de 1.00), a subigualação ($a<1.00$) e a supraigualação ($a>1.00$), assim como qualquer uma das possíveis combinações da igualação enviesada com a subigualação ou com a supraigualação. Segundo Baum (1974), a equação generalizada foi desenvolvida para que os dados que não se conformavam claramente às versões em termos de proporções (Equações 2 e 5) fossem descritos nos mesmos termos destas versões. Neste sentido, a Equação 15 é, de fato, uma generalização das Equações 2 e 5. As Equações 2 e 5 são casos especiais da Equação 15: quando $a=k=1.00$, as Equações 2, 5 e 15 são iguais (veja Allen, 1981, para uma demonstração formal da generalização).

De acordo com a interpretação de Baum (1974), embora tanto os afastamentos de a quanto os de k em relação a 1.00 sejam evidências de distorções na preferência prevista pela igualação, tais distorções são qualitativamente diferentes. O viés é um tipo de distorção que não está relacionado à razão obtida de reforços, mas sim a assimetrias não programadas entre as alternativas concorrentes. A subigualação e a supraigualação, ao contrário, exemplificam um tipo de distorção que parece surgir como uma função da razão obtida de reforços ou, mais especificamente, de fatores que produzem uma discriminação não satisfatória das fontes alternativas de reforço.

Baum (1974) deu ênfase à análise do viés na preferência (k). Segundo ele, a constante k pode ser chamada de "viés" por indicar uma certa quantidade de preferência quando uma igualdade aparente entre os reforços ($r_1=r_2$ na Equação 15) prediz indiferença. Quando k é diferente de 1.00 (maior ou menor), uma outra variável independente, além daquela que está sendo manipulada, está afetando a preferência e não está sendo mensurada. A preferência é enviesada por alguma assimetria desconhecida e constante entre as alternativas. Baum afirmou que as possíveis fontes

de viés são: 1) diferenças entre os operanda relacionados aos operantes principais; 2) discrepância entre a quantidade programada e a obtida de reforços; 3) reforçadores qualitativamente diferentes e 4) esquemas qualitativamente diferentes. De acordo com Baum, se todas as variáveis independentes causadoras de viés forem controladas, o viés não ocorrerá ($k=1$). Assim sendo, o viés reflete antes uma inabilidade do experimentador do que qualquer imperfeição do organismo.

Quanto ao expoente a da Equação 15, Baum (1974) o interpretou como uma medida da sensibilidade das razões de comportamento às mudanças nas razões de reforço (cf. Lander e Irwin, 1968; Staddon, 1968). Nestes termos, a subigualação ($a < 1.00$) significa que a razão de comportamento tem uma sensibilidade de menos de uma unidade a uma variação de uma unidade na razão de reforços. Do mesmo modo, a supraigualação ($a > 1.00$) significa que a razão de comportamento tem uma sensibilidade de mais de uma unidade a uma variação de uma unidade na razão de reforços. Na igualação ($a = 1.00$), variações de uma unidade na razão de reforços acarretam em variações de uma unidade na razão de comportamento. Ao analisar algumas evidências de subigualação que já haviam sido observadas (Hollard e Davison, 1971; Trevett, Davison, e Williams, 1972), Baum propôs que as fontes de desvio fossem compreendidas sem que a Lei da Igualação deixasse de ser considerada a relação padrão: Como possíveis fontes de subigualação, Baum mencionou: 1) uma discriminação não satisfatória das alternativas concorrentes, 2) o COD e 3) a privação.

Com as definições dos parâmetros a e k propostas por Baum (1974), os trabalhos voltados à verificação empírica da igualação passaram a considerar fundamentalmente as variações do expoente a para admitir a ocorrência ou não do fenômeno. Como na teoria as variações do parâmetro k não são devidas à relação do comportamento com o reforço, os desvios de k deixaram de ser considerados. Baum (1979), interessado principalmente nas variações do valor de a , realizou uma extensa revisão da literatura sobre o desempenho em concorrentes VI VI e observou que, de fato, como já havia sido verificado, a subigualação ($a < 1.00$), e não igualação ($a = 1.00$), era o resultado normalmente encontrado. Na revisão foram tratados 103 conjuntos de dados. A Equação 11 foi ajustada a 52

conjuntos, e a Equação 12 a 51 conjuntos. Nos 52 ajustes tendo a razão de respostas como medida do comportamento, a subigualação ocorreu em 44 ajustes (84.6%, sendo o valor médio, \bar{x} , igual a 0.78, e o desvio padrão, d.p., igual a 0.10), a supraigualação em 7 ajustes (13.5%, $\bar{x}=1.09$ e d.p.=0.12) e a igualação em apenas 1 ajuste (1.9%). Considerados todos os valores de \underline{a} para respostas, $\bar{x}=0.83$, d.p.=0.15 e $0.57 \leq \underline{a} \leq 1.35$ indica a amplitude observada de variação do expoente. Nos 51 ajustes tendo a razão de tempo como medida do comportamento, a subigualação ocorreu em 34 ajustes (66.7%, $\bar{x}=0.81$ e d.p.=0.13), a supraigualação em 17 ajustes (33.3%, $\bar{x}=1.11$ e d.p.=0.12), e a igualação não ocorreu em nenhum ajuste. Considerados todos os valores de \underline{a} para tempo, $\bar{x}=0.91$, d.p. 0.19 e $0.38 \leq \underline{a} \leq 1.50$ indica a amplitude observada de variação do expoente. Além disso, Baum observou que nos experimentos em que valores de \underline{a} haviam sido obtidos tanto para respostas quanto para tempo, o valor para tempo tendia, consistentemente, a ser maior que o valor para respostas. Os valores de \underline{a} para tempo, embora mostrando mais variação, tendiam a se distribuir igualmente em torno de 1.00, enquanto que os valores para respostas se distribuíram com mais freqüência abaixo de 1.00 (a maior freqüência de valores de \underline{a} para respostas, 15 ocorrências, ocorreu no intervalo entre 0.80 e 0.89).

Baum (1979) interpretou esta elevada freqüência de subigualação de acordo com a suposição de que os valores de \underline{a} estão sujeitos a variação aleatória. Segundo Baum, os desvios representam a ocorrência de erro aleatório em combinação com uma verdadeira sensibilidade igual a 1.00 (ou seja, a exigida pela relação de igualação). Para obter a quantidade de variação em torno de 1.00 com pequena probabilidade de ser diferente de 1.00 e, portanto, passível de ser considerada próxima deste valor, Baum realizou análises estatísticas dos 103 valores de \underline{a} obtidos na revisão e concluiu que valores entre 0.90 e 1.11 poderiam ser considerados próximos de 1.00. Considerada esta faixa de variação, nos 52 ajustes da Equação 11, a subigualação ($\underline{a} < 0.90$) ocorreu em 38 ajustes (73.1%), a supraigualação ($\underline{a} > 1.11$) em 2 ajustes (3.8%), e a igualação ($0.90 \leq \underline{a} \leq 1.11$) em 12 ajustes (23.1%). Nos 51 ajustes da Equação 12, a subigualação ocorreu em 21 ajustes (41.2%), a supraigualação em 3 ajustes (5.9%), e a igualação em 27 ajustes (52.9%). Baum verificou também que as Equações 11 e 12 eram instrumentos descritivos bastante

acurados. Em 92 estudos (89.3%), mais de 80% da variação do log da razão de comportamentos foi explicada satisfatoriamente pela variação do log da razão de reforços. Os coeficientes de determinação médios foram 90.3% para respostas, e 90.5% para tempo.

Dentre os dados analisados na revisão, Baum (1979) encontrou uma diferença sistemática entre seus próprios dados e aqueles dos experimentos conduzidos pelo grupo de Davison (por exemplo, Hollard e Davison, 1971 e Trevett, Davison e Williams, 1972). Os valores de a obtidos por Davison e colaboradores tinham o valor modal de 0.80 para respostas e 1.00 para tempo. O valor modal nos dados de Baum era 1.00 para ambas as medidas. Nos dados do grupo de Davison para respostas, mesmo sendo considerada a faixa de variação, a subigualação ($a < 0.90$) era a norma. Segundo Baum, tal resultado poderia ser interpretado ou considerando 0.80 como a sensibilidade normal, com possibilidade de variar aleatoriamente, ou considerando 1.00 como a norma e o valor de 0.80 como um produto de diferenças sistemáticas de procedimento. Mantendo sua posição teórica, Baum optou pela segunda alternativa e afirmou que, possivelmente, diferentes detalhes de procedimento, tais como o nível de privação e/ou o tipo de reforçador utilizados, a construção das câmaras, e a quantidade e a ordem dos intervalos componentes de cada VI concorrente, poderiam produzir resultados divergentes. Segundo Baum, as variáveis comportamentais através das quais estes detalhes afetam a escolha são: 1) pausar assimétrico entre as alternativas, 2) inconstância na preferência através do tempo, e 3) padrões específicos envolvendo as respostas de mudança e breves jorros de respostas nos esquemas.

A pesquisa sobre a Lei Generalizada da Igualação tem encontrado valores empíricos do expoente a indicativos de subigualação ($a < 0.90$), de igualação ($0.90 \leq a \leq 1.11$) e supraigualação ($a > 1.11$), sendo a subigualação a mais freqüente dentre as três relações (cf. Baum, 1979; Wearden e Burgess, 1982). Variáveis como a experiência prévia em esquemas concorrentes (Todorov, Oliveira Castro, Hanna, Bittencourt de Sá e Barreto, 1983), o número de sessões por condição (McSweeney, Melville, Buck e Whipple, 1983; Todorov e col., 1983) e o tipo de progressão, se aritmética ou exponencial, utilizada na produção dos esquemas de VI

(Taylor e Davison, 1983) têm sido sugeridas como fontes de subigualação. De Villiers (1977, cf. também Baum, 1974, 1979) sugeriu o balanceamento das condições experimentais como uma das condições para a obtenção da igualação. Todorov e Oliveira Castro (1984), contudo, refutaram empiricamente tal sugestão ao mostrarem que uma dada ordem de condições experimentais não é condição necessária à obtenção da igualação das razões de comportamento às razões de reforços. Determinados valores de contingências sobre o responder de mudança têm produzido supraigualação. Todorov (1971 b) observou supraigualação quando um choque de 10 mA foi programado como consequência para as mudanças. Pliskoff, Cicerone e Nelson (1978) também observaram supraigualação quando razões fixas de respostas de mudança (FR 5 e FR 10) foram exigidas para a troca dos esquemas, e Baum (1982) observou supraigualação com valores substanciais de percurso para a mudança (8 polegadas). Supraigualação também tem sido observada na ausência (valor 0) de contingências adicionais sobre as alternações (Stubbs e Pliskoff, 1969; Todorov, 1971 b).

De acordo com Oliveira Castro (1984), com a proposta de Baum (1979), o critério para teste empírico da igualação, que já havia sido modificado (de $a=k=1.00$ para $a=1.00$) com o próprio Baum em 1974, sofreu nova reformulação. O critério passou a ser o de que, em concorrentes VI VI, se $0.90 \leq a \leq 1.11$, então ocorre igualação. Segundo Oliveira Castro, cada uma das reformulações invalidou o critério em vigor anteriormente, ocasionando, por duas vezes, uma revisão do próprio conceito de igualação — revisões estas que, contudo, não impediram a refutação empírica do princípio mesmo quando, aos critérios estabelecidos, foram adicionadas especificações sobre quais seriam as condições metodológicas necessárias à observação do fenômeno (cf. de Villiers, 1977). Como, a despeito da refutação do princípio de igualação, a Equação 15 mostrou ser bastante adequada como instrumento descritivo da relação entre as medidas relativas do comportamento e do reforço, tais desenvolvimentos conduziram à interpretação do expoente a como uma variável, e não mais como uma constante com valor igual a 1.00 (Oliveira Castro, 1984). Segundo Hanna, Blackman e Todorov (1988), apesar de muitos pesquisadores terem deixado de focar a igualação como uma lei devido às variações dos parâmetros a e k observadas para diferentes sujeitos em diferentes estudos, a Equação 15 não deixou de ser considerada um instrumento útil

para a descrição e análise do desempenho de escolha em concorrentes (cf. Taylor e Davison, 1983; Davison e McCarthy, 1988). O presente estudo segue exatamente esta abordagem ao utilizar a Equação 15.

Os Efeitos do COD e de Outras Contingências Sobre o Responder de Mudança e a Relação de Igualação

Os modelos quantitativos propostos por Herrnstein (1970) e Baum (1974) não incluem referências diretas aos operantes de mudança, embora possibilitem a interpretação dos efeitos de contingências sobre as mudanças nos parâmetros a e k (Todorov, 1979). Concomitantemente ao desenvolvimento do trabalho de quantificação, experimentos foram desenvolvidos com o objetivo de verificar os efeitos de várias contingências sobre o responder de alternância. Dentre estas contingências, o COD foi, e ainda continua sendo, uma das mais estudadas. A partir dos experimentos iniciais sobre a relação de igualação (Herrnstein, 1961; Catania, 1963 a; Catania, 1966), o COD passou a ser interpretado como uma condição sine qua non para a verificação empírica do fenômeno. Um argumento que surgiu foi o de que o COD, ao reduzir a taxa de mudanças, promove a independência funcional do operantes principais e favorece uma maior discriminabilidade das fontes alternativas de reforçamento o que, por sua vez, contribui decisivamente para a igualação das medidas relativas do comportamento e do reforço (cf. Catania, 1966; de Villiers, 1977).

Shull e Pliskoff (1967), utilizando um Procedimento com Chave de Mudança e estimulação intracraniana como reforçador, expuseram quatro ratos a dois pares de esquemas concorrentes de VI e manipularam a duração do COD de 0 a 20 s em ordem crescente e decrescente⁽²¹⁾. Os sujeitos S1 e S2 foram expostos a um conc VI 60 s VI 180 s com CODs de

(21). Neste ponto, deve ser destacado um aspecto metodológico envolvendo a programação do COD dependendo do tipo de procedimento de programação dos esquemas concorrentes. Segundo Davison e McCarthy (1988), nos procedimentos com chave de mudança (como será visto, além do Procedimento de Findley, os outros dois ainda não mencionados possuem tal característica), um COD 0 s especifica que, no mínimo, uma resposta de mudança e uma resposta principal devem ocorrer para que, caso programado, o reforço seja apresentado. Diferentemente, um COD 0 s no Procedimento de Duas Chaves exige o mínimo de duas respostas sucessivas para a apresentação do reforço. Esta diferença metodológica torna-se importante se, ao ser utilizado o Procedimento de Duas Chaves, as respostas de mudança forem adicionadas aos totais de respostas principais emitidas, o que necessariamente não ocorre em qualquer dos procedimentos com chave para as mudanças. Adicionalmente, deve ser mencionado que a não programação ou ausência do COD (não-COD) e um COD 0 s são uma única e a mesma contingência nos procedimentos que dispõem de chave para as mudanças. Contudo são contingências diferentes no Procedimento de Duas Chaves: um não-COD possibilita o reforçamento imediato da resposta que constitui a mudança enquanto que um COD 0 s exige duas respostas sucessivas na chave antes da apresentação do reforço.

0, 2.5, 5, 7.5, 10, 12.5 e 20 s e os sujeitos 53 e 54 a um conc VI 90 s VI 90 s com CODs de 0, 3, 9, 13, 11 e 20 s. Shull e Pliskoff (1967) observaram que a igualação se mantinha entre as medidas relativas do comportamento (respostas e alocação de tempo) e do reforço tanto no concorrente simétrico (com VIs iguais) quanto no assimétrico (com VIs desiguais), independentemente das durações programadas do COD. Contudo, o COD mostrou ter um efeito particular sobre a igualação, dependendo do grau de assimetria entre os componentes do par concorrente. No concorrente simétrico a igualação ocorria em torno da taxa programada de reforços, ou seja, 0.50. A igualação em torno deste valor se mantinha constante, sem nenhuma tendência consistente, independentemente das manipulações do COD. No concorrente assimétrico, entretanto, na medida em que o COD aumentava acima de 7.5 s, os valores empíricos das taxas relativas (inclusive a de reforços) aumentavam além dos 0.75 programados, alcançando valores extremos (aproximadamente 0.90) com o COD igual a 20 s. Aumentos da duração do COD no concorrente assimétrico conduziam a uma preferência quase exclusiva pelo VI que programava mais reforços por hora (VI 60 s no experimento), o que fazia com que todas as taxas relativas aumentassem, mantendo-se iguais.

Para Shull e Pliskoff (1967), o fato do aumento concomitante da taxa relativa obtida de reforços fazer com que a igualação necessariamente ocorresse não podia ser negligenciado. Como o COD é uma consequência contingente às respostas de mudança, Shull e Pliskoff sugeriram que as alterações observadas nas medidas relativas resultavam indiretamente dos efeitos desta contingência sobre as mudanças. Os dados sobre o responder de mudança mostraram que: 1) a taxa absoluta de alterações era uma função decrescente, negativamente acelerada, da duração do COD e que 2) a taxa programada de reforços determinava a taxa local de mudanças em qualquer duração do COD. Mais especificamente, no concorrente simétrico, independentemente da duração do COD, ocorreu a mesma taxa local de mudanças nos dois VIs, e no concorrente assimétrico a taxa foi maior no VI que programava a menor taxa de reforços (VI 3 min, ou 25% em termos relativos). De fato, os efeitos sobre as taxas locais de mudança dependiam da alocação relativa de tempo aos esquemas pois, como já foi visto, a taxa local de mudanças num dos esquemas é o quociente de uma razão que tem o número de respostas de mudança do

esquema como numerador e o tempo alocado ao esquema como denominador. Segundo Shull e Pliskoff, era bastante provável que o COD fosse tão importante quanto a taxa relativa de reforços na determinação da taxa de mudanças e das razões entre elas que, por sua vez, determinavam a alocação relativa de tempo e, assim, a taxa relativa de respostas.

Stubbs e Pliskoff (1969), interessados em observar os efeitos da taxa relativa de reforços e do COD sobre a escolha num procedimento que assegurasse uma alta correlação entre a quantidade programada e a obtida de reforços, submeteram três pombos a um tipo modificado de programação concorrente. Num Procedimento com Chave de Mudança, os reforços, programados por um único VI, eram designados a cada um dos dois estímulos na chave principal de acordo com probabilidades pré-estabelecidas e apresentados não-independentemente. As durações do COD utilizadas, em ordem de apresentação, foram: 2, 8, 16, 32 e 0 s. A taxa relativa de reforços assumiu os seguintes valores: 0.00, 0.25, 0.50, 0.75 e 0.90. Stubbs e Pliskoff observaram que: 1) tanto a distribuição relativa de respostas quanto a alocação relativa de tempo eram aproximadamente iguais à taxa relativa de reforços (igualação); 2) com CODs de curta duração, as taxas locais de respostas em cada esquema tendiam a ser iguais (taxa local relativa em torno de 0.50); 3) com o COD fixo em 2 s, a taxa total de mudanças decrescia quanto maior a divergência da taxa relativa de reforços de 0.50 e 4) com uma taxa relativa de reforços fixa em 0.75, a taxa total de mudanças diminuía com aumentos na duração do COD. Diferentemente dos dados de Shull e Pliskoff (1967), as medidas relativas do comportamento permaneceram aproximadamente constantes com aumentos do COD. Stubbs e Pliskoff sugeriram que esta diferença poderia ser resultante de diferenças nos efeitos do responder sobre a taxa relativa de reforços nos dois procedimentos.

Silberberg e Fantino (1970) ampliaram o conhecimento dos efeitos do COD sobre o comportamento de escolha em cong VI VI. Silberberg e Fantino expuseram 12 pombos a várias condições de frequência relativa de reforço e de duração do COD, e analisaram medidas do comportamento durante e após o período de vigência do atraso. Ao analisarem a taxa local de respostas, observaram que durante o período de vigência do COD a taxa

era maior que durante o período pós COD em ambos os esquemas, independentemente da taxa programada de reforços. A taxa local de respostas durante o COD era elevada em ambos os esquemas, sendo ainda mais alta no esquema proporcionando a menor taxa de reforços. No período de permanência no esquema após o término do COD, as taxas locais de respostas eram sistematicamente mais baixas. Aumentos na duração do COD produziam declínios da taxa local durante a vigência da contingência principalmente no período intermediário da duração. Siberberg e Fantino observaram também que a relação de igualação se mantinha em todas as durações do COD quando as taxas de respostas em ambos os períodos eram somadas em uma única taxa (como normalmente é feito). Contudo, quando tomadas em separado, a proporção de respostas não se igualava à proporção de reforços nem durante nem após o COD. A proporção de respostas durante o COD variava inversamente com a taxa relativa de reforços, e a proporção de respostas pós COD supraigualava a proporção de reforços. Quando as respostas durante o COD foram eliminadas pela introdução de um blackout durante o atraso, os sujeitos deixaram de igualar a proporção de respostas à proporção de reforços obtidos sem que, contudo, a relação de igualação da proporção de tempo gasto respondendo deixasse de ocorrer.

Os efeitos observados por Shull e Pliskoff (1967), Stubbs e Pliskoff (1969) e Silberberg e Fantino (1970) foram replicados, e novos conhecimentos foram obtidos em vários outros estudos (Pliskoff, 1971; Menlove, 1975; Stubbs, Pliskoff e Reid, 1977; Pliskoff, Cicerone e Nelson, 1978). Pliskoff (1971), tendo como sujeito 1 pombo, manipulou simétrica e assimetricamente a duração do COD contingente às respostas de mudança. Durações variando entre 0.33 e 27 s foram programadas para as duas direções da alternância em um concorrente VI 3 m VI 3 m. Ao tratar os dados do responder de mudança, Pliskoff observou que: 1) com atrasos iguais (simetria), a taxa de mudanças decrescia na medida em que a duração do COD aumentava e 2) com atrasos desiguais (assimetria) a taxa de mudanças era reduzida tanto pelo COD programado para a última resposta de mudança emitida quanto pelo COD programado para a resposta de mudança subsequente. Pliskoff observou que as taxas locais de resposta eram elevadas durante o período de COD e decresciam pós COD, tanto na condição de simetria quanto na condição de assimetria. Ao

analisar a taxa relativa de respostas e a alocação relativa de tempo como uma função da taxa relativa de reforços, Pliskoff observou desvios sistemáticos da relação de igualação. O sujeito respondeu mais e alocou mais tempo do que o previsto pela igualação ao esquema associado à menor duração do COD. Ao plotar os dados, Pliskoff obteve uma função em forma de S (supraigualação), e não a linha reta da igualação.

Na discussão de seus dados, Pliskoff (1971) considerou as três hipóteses que haviam sido desenvolvidas na tentativa de explicar os efeitos locais do COD em conc VI VI: 1) Hipótese da compensação do tempo perdido. Proposta por Catania (1962), baseia-se no fato de que o esquema de VI controla um número fixo de respostas durante um dado período de tempo. Nestas condições, tempo disponível para responder em um esquema é perdido quando o organismo muda para um segundo esquema. Assim, quando ocorre o retorno ao primeiro esquema, a taxa de respostas se eleva para que o "tempo perdido seja recuperado". 2) Hipótese do aumento da probabilidade de reforço. Sugerida por Catania (1962) e Silberberg e Fantino (1970), admite que a elevada taxa de respostas seguindo uma alternância reflete uma probabilidade local de reforço aumentada que o COD termina por sinalizar. Visto que a probabilidade de reforço num esquema de VI aumenta como uma função da passagem do tempo, uma resposta tem maior probabilidade de reforço no esquema caso o organismo a emita após a passagem de um período de tempo respondendo num outro lugar. 3) Hipótese do sistema de contingências envolvendo a mudança. Proposta por Stubbs e Pliskoff (1969), interpreta o papel do COD como parte de um sistema complexo de contingências. O COD é visto como um breve esquema de FI iniciado pela resposta de mudança, ou seja, como um esquema tandem RF 1 IF x s (x=duração do COD). Tal esquema tandem é ele próprio conjuntivo com o esquema de VI. Assim, a probabilidade de reforço ao final do COD depende a) da duração do intervalo médio do VI, b) da duração do COD e c) da duração do tempo entre mudanças precedentes.

Menlove (1975) e, mais recentemente, Dreyfus, Dorman, Fetterman e Stubbs (1982) obtiveram resultados altamente favoráveis a uma explicação dos efeitos locais do COD nos termos da segunda hipótese. Menlove observou que, mais do que em qualquer outro momento seguindo uma resposta de mudança em conc VI VI, uma quantidade considerável de

reforços é obtida exatamente após o COD. Dreyfus e col., utilizando primeiramente um simulador (stat-bird) e depois um pombo real, mostraram existir uma relação quantitativa invariante que prediz a proporção de reforços obtidos pelo organismo ao estar trabalhando num dos esquemas concorrentes e a proporção de reforços obtidos neste mesmo esquema imediatamente após mudar do esquema alternativo. Basicamente, a relação afirma que o número de reforços obtidos quando o organismo está no esquema varia diretamente com a proporção de tempo gasto no esquema, e que o número de reforços obtidos imediatamente após mudar do esquema alternativo varia com a proporção de tempo gasto no esquema alternativo. Segundo Dreyfus e col., o aspecto importante da relação é o de que quando as taxas relativas de reforço são menores que 0.50, mais reforços são obtidos exatamente da segunda maneira, ou seja, após a mudança e a ocorrência do COD. Adicionalmente, cabe mencionar que van Haaren (1981) observou que, quando a duração do COD contingente às respostas de mudança varia a cada mudança (valor médio igual a 3 s), as taxas locais durante e pós COD são aproximadamente iguais.

Outras contingências para a alternância também foram utilizadas e mostraram ter efeitos semelhantes e efeitos diferentes aos do COD (cf. Banaco e Ferrara, 1983; Banaco, 1984). Stubbs e Pliskoff (1969), após realizarem as manipulações descritas acima, estabeleceram uma razão fixa de respostas como contingência de alternância dos esquemas concorrentes (contingência que passou a ser denominada changeover ratio ou, abreviadamente, COR). Stubbs e Pliskoff observaram que a taxa de mudanças decrescia com aumentos na COR e que a taxa relativa de respostas e a alocação relativa de tempo supraigualavam a taxa relativa de reforços com COR 20. Pliskoff, Cicerone e Nelson (1978), utilizando um conc VI 180 s VI 180 s, compararam os efeitos do COD e do COR e verificaram que a taxa total de respostas na chave principal era maior com um COD do que com um COR em vigor. Uma análise minuciosa do responder mostrou que um COD de 2 s gerava um aumento considerável da taxa local de respostas nos esquemas durante 3 s após seu término. Com o COR o aumento ocorria por apenas 1 s e era seguido por um período de taxa bem baixa por aproximadamente 2 s. Pliskoff e col. verificaram que tal efeito local do COD favorecia uma subigualação das medidas relativas por conduzir a uma alocação relativa de comportamento maior que a

prevista em esquemas programando baixas taxas relativas de reforço. Os efeitos locais do COR, ao contrário, favoreciam uma relação de supraigualação das medidas relativas do comportamento (respostas e tempo) e do reforço.

Todorov (1971 b), interpretando o COD como um procedimento de punição das respostas de mudança, investigou os efeitos de breves choques elétricos e de períodos de suspensão discriminada da contingência de reforço (timeout) sobre o responder de alternância. Todorov observou que a frequência de respostas de mudança diminuía, tanto com aumentos na intensidade do choque quanto com aumentos na duração do timeout. Quando os VIs concorrentes eram iguais, a taxa local de mudanças foi aproximadamente a mesma em ambos os esquemas, sendo igualmente afetada por aumentos na intensidade do choque e na duração do timeout. Quando os VIs eram desiguais, o esquema programando a maior taxa de reforços tendeu a manter a menor taxa local de alternâncias. Em ambos os casos, as taxas de mudança decresceram com aumentos na intensidade do choque e na duração do timeout. Tais dados sugeriram uma possível equivalência funcional entre a duração do COD, a intensidade do choque e a duração do timeout. Todorov também encontrou desvios sistemáticos da relação de igualação ao comparar as medidas relativas do responder e do reforço. Na ausência de choque pós alternância, a taxa relativa de respostas subigualou a taxa relativa de reforços e, com choque contingente, a relação observada entre as medidas foi de supraigualação. As funções obtidas por Todorov, assim como as de Pliskoff (1971), tinham a forma de um S, e não de uma reta.

O responder de mudança e as taxas locais e relativas do comportamento e do reforço mostraram-se sensíveis também à manipulação de outras variáveis contingentes à alternância, a saber: 1) o tamanho da distância a ser percorrida entre os operanda associados aos esquemas concorrentes (Baum, 1982; Boelens e Kop, 1983); 2) a duração de um intervalo mínimo de tempo de permanência obrigatória no esquema após a mudança (Todorov e Souza, 1978; Souza, 1981); 3) a duração de um COD associado à suspensão do funcionamento dos programadores de reforço (Banaco e Ferrara, 1983), estando sinalizado ou não por um estímulo visual (Banaco, 1984) e 4) a limitação do período de retenção do reforço

programado por um dos esquemas do par concorrente (Newby, Memmott e Kendall, 1978).

Abordagens Teóricas

Um debate de longa data no contexto da teoria do comportamento diz respeito à especificação do nível apropriado de análise dos eventos comportamentais (Moore, comunicação pessoal). Segundo Rachlin (1976), os critérios para a especificação variam ao longo de um continuum que vai do nível molar ao nível molecular. A extensão desta questão à área do comportamento de escolha em esquemas concorrentes gerou uma controvérsia teórica considerável entre os pesquisadores envolvidos com o tema e motivou uma grande quantidade de pesquisa e discussão (cf. Shimp, 1966, 1975; Herrnstein, 1970; Catania, 1971; Silberberg, 1976; Silberberg, Hamilton, Zirrax e Casey, 1978; Staddon e Motheral, 1978; Baum, 1981, 1989; Nevin, 1982; Shimp, 1982; Silberberg e Zirrax, 1982; Real e Dreyfus, 1985; Todorov, 1981). Segundo Todorov (1981), um grupo de teóricos, liderado por Herrnstein, se caracterizou por defender explicações molares da relação de igualação, e um outro grupo, liderado por Shimp, por defender explicações moleculares do fenômeno.

Segundo Baum (1981, 1989), explicações molares do comportamento são baseadas em agregados de eventos e variáveis que podem ser medidos apenas com o transcorrer de períodos substanciais de tempo. Explicações moleculares, ao contrário, se baseiam em eventos momentâneos e variáveis que podem ser medidas a cada vez que o evento ocorre. Dado o estímulo reforçador como um evento ambiental, a magnitude e o atraso do reforço são exemplos de variáveis ambientais moleculares, pois podem ser medidas em qualquer ocorrência do evento reforçador. A frequência de reforços, ao contrário, é uma variável ambiental molar pois não pode ser medida em qualquer das apresentações do evento reforçador. A frequência pode ser calculada apenas a partir da contagem do número de apresentações do reforço, transcorrido um período substancial de tempo. Dada a bicada de um pombo numa chave como um evento comportamental, o intervalo entre cada bicada numa sucessão de bicadas consecutivas (IRT) exemplifica uma variável comportamental molecular, pois pode ser medida bicada a bicada. A taxa de respostas de bicar, ao contrário, é uma variável

comportamental molar, pois só pode ser calculada a partir da contagem do número de bicadas ao longo de um período substancial de tempo.

De acordo com Real e Dreyfus (1985), embora exista certa concordância na admissão da relação de igualação como um referencial para a análise do desempenho em esquemas concorrentes, existe uma grande discordância a respeito das origens do fenômeno empírico. Os proponentes da abordagem molar argumentam que a alocação das escolhas é determinada por relações de larga escala entre a taxa relativa de respostas e a taxa relativa de reforços, ambas as medidas tomadas em termos médios, após várias sessões experimentais (cf. Herrnstein, 1970). Herrnstein (1961) analisou as origens da relação da igualação afirmando que os pombos igualavam "not because they take into account what is happening on the two keys, but because they respond to the two keys independently" (p.270). Segundo esta interpretação, as escolhas dos organismos não são controladas por possíveis eventos de estímulo tais como o locus do responder antecedente, a probabilidade de uma resposta individual é independente de escolhas anteriores e é sensível apenas à taxa relativa de reforços obtidos por responder nos dois esquemas (Silberberg e Willians, 1974). Em contraste, a abordagem molecular considera estas relações entre taxas relativas do comportamento e do reforço como sendo derivadas de contingências locais de reforço engendradas na interação responder-esquemas. A ênfase reside em como o padrão temporal de respostas depende de contingências locais de reforçamento (Shimp, 1975). Medidas consideradas úteis para a análise são o tempo entre emissões consecutivas das respostas aos esquemas e das respostas de alternância, e as seqüências específicas de escolhas sucessivas. A abordagem molecular vê a igualação como um subproduto de processos a este nível de análise.

Os defensores da abordagem molar criticam a abordagem molecular com o argumento de que a análise da escolha em termos de eventos momentâneos é um certo tipo de reducionismo que, em termos lógicos, não proporciona qualquer garantia de uma explicação mais adequada da igualação. Herrnstein (1970) coloca que a questão é empírica e, na defesa de sua posição, aponta para o alto grau de ordenação obtido com o tratamento dos dados em termos de taxas relativas e para o quanto uma explicação a este nível é mais parcimoniosa. Em contrapartida, os proponentes da

abordagem molecular argumentam que as medidas moleculares têm uma vantagem óbvia e importante sobre as medidas molares: elas são menos susceptíveis à acusação de agregarem, em uma única classe de respostas, comportamentos qualitativamente diferentes, com equivalência psicológica questionável (Silberberg, 1976). De acordo com a abordagem molecular, a taxa relativa de respostas é um agregado composto das escolhas individuais de um organismo. Silberberg (1976) afirma que em todos os casos onde é possível definir os constituintes moleculares de uma medida molar que proporcione uma descrição do comportamento diferente daquela dada pela medida molecular, a medida molar deve ser descartada. Os teóricos moleculares afirmam que é importante determinar se a taxa relativa de respostas, enquanto uma estatística, é homogênea com as escolhas que a definem. Para que a medida seja descritiva do processo de alocação da escolha, escolhas sucessivas devem ser estatisticamente independentes. Caso contrário, a existência de dependências seqüenciais torna a taxa relativa de respostas uma medida psicológica não representativa: enquanto a igualação pode ocorrer ao nível molar da taxa relativa de respostas, nenhuma das seqüências de escolhas compoendo a medida se conforma com a Lei da Igualação.

Real e Dreyfus (1985) afirmam que em ambas as posições está implícita a suposição de que as variáveis de controle do comportamento contactam com o responder e operam em níveis particulares de agregação (cf. Nevin, 1982). Controle por relações molares implica em integração e peso diferencial de eventos discretos ao longo de períodos relativamente longos de tempo, enquanto que controle por relações moleculares exige "rastreamento" momento a momento de mudanças locais na probabilidade de ocorrência do comportamento e do reforço. A demonstração de que o comportamento dos organismos é susceptível a contingências programadas nos dois níveis não é complicada. Os dados resumidos nas secões anteriores (assim como aqueles de muitos outros experimentos existentes em AEC) exemplificam bastante bem o efeito de contingências programadas a um nível molar e a um nível molecular. Contudo, uma demonstração satisfatória de que processos explicados a um destes níveis não podem ser explicados pelos efeitos de variáveis situadas no outro nível tem sido tarefa bem mais problemática.

Shimp (1966) realizou um experimento sobre escolha utilizando um procedimento de tentativas discretas. Numa caixa com três chaves, uma resposta na chave central iluminava as duas chaves laterais e ocasionalmente designava um reforço a uma delas. A probabilidade de estabelecimento do reforço para a chave esquerda (E) era três vezes maior que a probabilidade para a chave direita (D). Uma vez o reforço estabelecido para uma das chaves, programações adicionais de reforço não ocorriam até que o reforço estabelecido fosse coletado (programação não-independente). Cada resposta emitida nas chaves laterais as apagava e reituminava a chave central. Ao analisar os resultados, Shimp observou que a taxa relativa de respostas se igualava à taxa relativa de reforços. Adicionalmente, Shimp verificou que, a cada tentativa, os pombos escolhiam a chave onde, no momento, era mais provável a ocorrência do reforço. Shimp denominou esta estratégia comportamental de "maximização momentânea". Nas condições de reforçamento programadas, a seqüência de escolhas que maximizava a probabilidade de reforço era EED, ou seja, a emissão de duas respostas consecutivas na chave esquerda seguidas por uma na chave da direita. Na análise das seqüências de escolhas obtidas no experimento, Shimp observou que, de fato, tal seqüência havia ocorrido com maior freqüência que outras. A partir destes dados, Shimp concluiu que a relação de igualação entre taxas relativas não era fundamental, mas sim um subproduto da tendência dos organismos a maximizar, ou seja, escolher a alternativa com a maior probabilidade momentânea de reforço em cada tentativa.

Por outro lado, ao contrário de Shimp (1966), Nevin (1969) encontrou resultados diferentes ao estudar o comportamento de escolha molecularmente. Na primeira parte de seu estudo, Nevin programou os reforços de acordo com um conc VI 1 min VI 3 min, num procedimento de tentativas discretas com 6 s de intervalo entre tentativas. Ao analisar as taxas relativas de respostas e reforço, Nevin também observou igualação. Contudo, análises moleculares do responder revelaram um declínio sistemático na probabilidade de alternância do VI 1 min para o VI 3 min dentro de seqüências de tentativas após reforço. Segundo a teoria da maximização momentânea a probabilidade de mudança deveria aumentar, visto a utilização de VIs. A probabilidade correspondeu a mudanças seqüenciais na taxa relativa de reforços, e não a mudanças

seqüenciais na probabilidade de reforço. A partir destes dados, Nevin questionou a noção da igualação como um subproduto do processo de maximização momentânea e afirmou que, de fato, o controle do comportamento de escolha se dava a nível molar, pela taxa relativa de reforço.

Os estudos de Shimp (1966) e Nevin (1969) resumidos acima são apenas dois exemplos da fase inicial desta vasta controvérsia teórica no contexto do estudo do comportamento de escolha. Em função dos objetivos do presente estudo, não cabe aqui estender o assunto além do que já foi feito. Contudo, cabe ainda mencionar que o debate — não resolvido até o momento — tem promovido inúmeros estudos experimentais e teóricos. Moore (comunicação pessoal) admite que uma das razões pelas quais os dados experimentais não têm conduzido a uma resolução da questão está nas significativas diferenças de procedimento existentes entre os estudos realizados pelos proponentes das duas abordagens.

Tradicionalmente, teóricos molares têm estudado a escolha em situações de operante livre (esquemas concorrentes) e, teóricos moleculares, em situações de tentativas discretas, com restrições temporais sobre o responder. Recentemente, alguns pesquisadores (Fetterman e Stubbs, 1982; Nevin, 1982; Real e Dreyfus, 1985) têm sugerido que não necessariamente as abordagens molar e molecular precisam ser vistas como incompatíveis. Tal como tem sido colocado pelos proponentes desta visão mais moderada, o controle por contingências molares e moleculares pode ser complementar: as contingências moleculares criam a estrutura local do comportamento, e as contingências molares determinam a alocação do comportamento estruturado (cf. Fetterman e Stubbs, 1982).

OS PROCEDIMENTOS DE PROGRAMAÇÃO E A DISCRIMINABILIDADE DOS ESQUEMAS CONCORRENTES DE REFORÇO

Como foi mencionado anteriormente, esquemas concorrentes têm sido programados de acordo com quatro tipos distintos de procedimento. O Diagrama 1 mostra os procedimentos propostos por Skinner (1950) e Findley (1958), tal como são programados para pombos quando o bicar é a resposta operante. Nestas situações, os operanda são discos translúcidos dispostos lado a lado horizontalmente numa das paredes da caixa experimental. Um projetor de estímulos situado atrás de cada

**Procedimento de Duas Chaves
(2Ch)**



**Procedimento com
Chave de Mudança (Findley)
(ChM)**

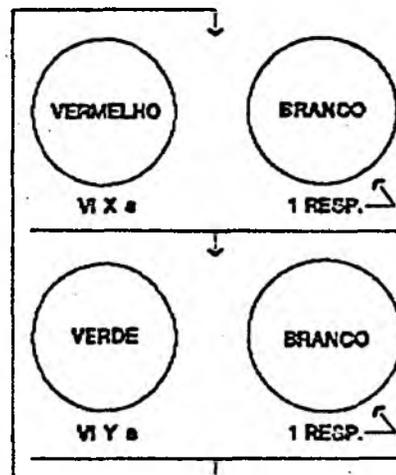


Diagrama 1: Exemplos dos Procedimentos de Duas Chaves (à esquerda) e com Chave de Mudança, ou de Findley (à direita), tal como são programados para o estudo do comportamento de escolha com pombos. (Detalhes no texto).

disco possibilita a projeção das mais variadas cores e formas na sua superfície. Na literatura, o procedimento proposto por Skinner recebe a denominação de "Procedimento de Duas Chaves", e aquele proposto por Findley, a denominação de "Procedimento com Chave de Mudança" ou, simplesmente, "Procedimento de Findley" (cf. Davison e McCarthy, 1988).

Do lado esquerdo do Diagrama 1 está o Procedimento de Duas Chaves (2Ch). Neste procedimento, duas chaves programam reforços, simultânea e independentemente, de acordo com esquemas de reforçamento especificados. Em concorrentes assim programados, as chaves são diferenciadas com colorações distintas. As cores, em conjunto com as posições, compõem os estímulos sinalizadores dos esquemas de reforço. No exemplo, bicadas emitidas no disco vermelho posicionado à esquerda são reforçadas segundo o VI X s (Esquema 1), e bicadas emitidas no disco verde posicionado à direita são reforçadas segundo o VI Y s (Esquema 2). Do lado direito do Diagrama 1 está o Procedimento com Chave de Mudança (ChM). Este procedimento também é programado em duas chaves: uma chave principal e uma chave de mudança. Na chave principal, ambos os esquemas de reforçamento programam reforços, simultânea e independentemente, associados a colorações diferentes da chave. Respostas na chave de mudança alteram as condições associadas de estimulação e reforço na chave principal. No exemplo, o disco principal está na esquerda e pode ter a cor vermelha ou a cor verde, e o disco de mudança está na direita e tem a cor branca. Quando o disco principal está vermelho, bicadas nele emitidas são reforçadas segundo o VI X s (Esquema 1). Quando o disco está verde, o reforço para as bicadas ocorre de acordo com o VI Y s (Esquema 2). Estando em vigor o VI x s associado ao vermelho, uma bicada no disco de mudança coloca em vigor o VI Y s associado ao verde. Vigorando esta última condição, a primeira torna a vigorar mediante uma outra bicada no disco de mudança.

Se utilizarmos a noção de contingência triplíce ($S^o \rightarrow R \rightarrow S^o$) para definirmos formalmente os quatro operantes da situação concorrente tal como é programada segundo estes dois procedimentos, podem ser mostradas as diferenças entre estas estruturas⁽²²⁾ quanto ao nível de

especificação de algumas variáveis. Deve ser ressaltado que serão feitas definições formais (ou nominais) e não funcionais; portanto, tendo como base aqueles elementos que são, de forma explícita ou não, arranjados metodologicamente para funcionarem como estímulos discriminativos (S^p), respostas (R) e conseqüências (S^r). Não haverá, neste momento, preocupação com uma análise das funções que tais elementos possam passar a exercer efetivamente quando o organismo entra em interação com as contingências (e que serão consideradas posteriormente).

Definir nominalmente os operantes principais (C_1 e C_2) é relativamente simples em ambos os procedimentos. No Procedimento de Duas Chaves, C_1 é definido pela classe de respostas de bicar (R_1) emitidas ao estímulo composto vermelho/esquerda ($S^{p_{11}}$) e conseqüenciadas por reforço segundo o VI X s ($S^{r_{11}}$), e C_2 é definido pela classe de respostas de bicar (R_2) emitidas ao estímulo composto verde/direita ($S^{p_{22}}$) e conseqüenciadas por reforço segundo o VI Y s ($S^{r_{22}}$). No Procedimento com Chave de Mudança, as definições mudam ligeiramente. Como os esquemas de reforço se alternam em um único local, os estímulos sinalizadores estabelecidos pela posição do disco são os mesmos para ambos os operantes. Efetivamente, as contingências de reforço são sinalizadas apenas pelas cores que iluminam a chave principal. Devido a isto, seria correto suprimir a dimensão posição das definições dos operantes principais no Procedimento com Chave de Mudança. Contudo, a referência a tal dimensão será mantida aqui por razões que ficarão evidentes adiante. Assim sendo, no Procedimento com Chave de Mudança, C_1 é definido pela classe de respostas de bicar (R_1) emitidas ao estímulo vermelho/esquerda ($S^{p_{11}}$) e conseqüenciadas por reforço segundo o VI X s ($S^{r_{11}}$), e C_2 é definido pela classe de respostas de bicar (R_2) emitidas ao estímulo verde/esquerda ($S^{p_{22}}$) e conseqüenciadas por reforço segundo o VI Y s ($S^{r_{22}}$). Num resumo esquemático, temos: no Procedimento de Duas Chaves,

$$C_1 = \begin{matrix} S^{p_{11}} \\ \text{(vermelho/esquerda)} \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} R_1 \\ \text{(respostas de bicar)} \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} S^{r_{11}} \\ \text{(reforço em VI X s)} \end{matrix}$$

e

(22). O conceito de "estrutura" no presente contexto refere-se à organização física do ambiente, principalmente dos estímulos que caracterizam cada um dos procedimentos. Portanto, não diz respeito à organização do comportamento em relação às contingências (cf. Catania, 1984).

$C_2 = \begin{matrix} S^{o_{R2}} \\ \text{(verde/direita)} \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} R_2 \\ \text{(respostas de bicar)} \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} S^{r_{R2}} \\ \text{(reforço em VI Y s)} \end{matrix};$

e, no Procedimento com Chave de Mudança,

$C_1 = \begin{matrix} S^{o_{R1}} \\ \text{(vermelho/esquerda)} \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} R_1 \\ \text{(respostas de bicar)} \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} S^{r_{R1}} \\ \text{(reforço em VI X s)} \end{matrix}$

e

$C_2 = \begin{matrix} S^{o_{R2}} \\ \text{(verde/esquerda)} \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} R_2 \\ \text{(respostas de bicar)} \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} S^{r_{R2}} \\ \text{(reforço em VI Y s)}. \end{matrix}$

Definir os operantes de mudança (CM_1 e CM_2) nestes termos é um pouco mais complicado. As definições, a exemplo do que foi feito para os operantes principais, devem considerar os elementos metodológicos programados para sinalizarem ($S^{o_{RM1}}$ e $S^{o_{RM2}}$) e conseqüenciarem ($S^{r_{RM1}}$ e $S^{r_{RM2}}$), respectivamente, as duas respostas de mudança possíveis (RM_1 e RM_2). A maneira como as respostas de mudança são definidas nos dois procedimentos é bastante diferente. No Procedimento de Duas Chaves, é considerada uma resposta de mudança cada primeira resposta emitida numa das chaves após ter ocorrido, no mínimo, uma resposta na outra chave. De acordo com o exemplo no Diagrama 1, se o pombo está respondendo no disco vermelho à esquerda, associado ao Esquema 1, a resposta de mudança para o Esquema 2 (RM_1) é a primeira bicada no disco verde à direita após as bicadas no disco vermelho. Da mesma forma, a outra resposta de mudança, do Esquema 2 para o Esquema 1 (RM_2), é a primeira bicada no disco vermelho à esquerda após ter estado o pombo respondendo no disco verde à direita. No Procedimento com Chave de Mudança, o responder de alternância é tornado explícito com a especificação de um locus exclusivo para sua ocorrência. São consideradas respostas de mudança todas aquelas respostas emitidas na chave de mudança. Qualquer que seja o esquema de reforçamento em vigor na chave principal, uma resposta na chave de mudança promove a troca para o esquema alternativo. De acordo com o exemplo no Diagrama 1, RM_1 é a bicada no disco (de mudança) branco à direita quando o disco (principal) à esquerda está vermelho, e RM_2 é a bicada no disco (de mudança) branco à direita quando o disco (principal) à esquerda está verde.

A partir destas considerações, pode ser dito que, em termos formais, no Procedimento de Duas Chaves, S^o_{RM1} é o estímulo composto verde/direita, e S^o_{RM2} é o estímulo composto vermelho/esquerda, ou seja, são os mesmos estímulos sinalizadores de C_2 e C_1 , respectivamente. No Procedimento com Chave de Mudança, S^o_{RM1} é igual a S^o_{RM2} , ou seja, ambos são um único estímulo composto, o estímulo branco/direita. Com relação a esta não diferenciação⁽²³⁾ no Procedimento com Chave de Mudança, cabe ressaltar que, de acordo com a presente análise, não seria correto considerar a cor do disco principal como um elemento de sinalização diferencial dos operantes de mudança. O estímulo do disco principal não é um elemento físico relacionado metodologicamente com os operantes de mudança. Pode ser dito, contudo, que tal estímulo especifica qual das duas respostas de mudança ocorrerá num determinado momento. Seja RM_1 ou RM_2 a resposta emitida, ela ocorrerá em relação ao estímulo programado para sinalizá-la, ou seja, o estímulo branco/direita.

Quanto às conseqüências de RM_1 e RM_2 , elas têm sido várias e, metodologicamente, podem ser subdivididas em dois grupos. Algumas conseqüências têm sido deliberadamente adicionadas à programação pelo experimentador, e outras são inerentes à própria programação concorrente. Como as conseqüências do primeiro grupo (as adicionadas) variam de experimento para experimento de acordo com interesses específicos, apenas as do segundo (as inerentes) serão consideradas nas definições formais de CM_1 e CM_2 . Assim sendo, pode ser admitido que, no Procedimento de Duas Chaves, S^r_{RM1} é o acesso ao VI Y s, e S^r_{RM2} é o acesso ao VI X s. No Procedimento com Chave de Mudança, S^r_{RM1} é a mudança de coloração do disco principal de vermelho para verde e o acesso ao VI Y s, e S^r_{RM2} é a mudança da coloração do disco principal de verde para vermelho e o acesso ao VI X s.

Feitas estas especificações, CM_1 e CM_2 podem ser finalmente definidos segundo os procedimentos. No Procedimento de Duas Chaves, CM_1

(23). No presente contexto, o emprego do termo substantivo "diferenciação", assim como do verbo "diferenciar", é feito querendo significar que alguma propriedade — no caso física — de um elemento A o "torna diferente de" um elemento B. Este emprego não deve ser confundido com aquele das referências feitas à operação de reforçamento diferencial ou ao processo de diferenciação operante que dela decorre. Como é sabido, o reforçamento diferencial é uma operação que consiste no reforçamento das respostas pertencentes a uma classe especificada e no não reforçamento de respostas fora da classe. Tal procedimento faz com que o responder subsequente à resposta reforçada se conforme cada vez mais proximoamente às propriedades definidoras da classe (cf. Catania, 1973).

é definido como a classe de respostas constituída pelas primeiras bicadas (RM₁) emitidas ao estímulo composto verde/direita (S^o_{RR1}) e conseqüenciadas com o acesso ao VI Y s (S^r_{RR1}), e CM₂ é definido como a classe de respostas constituída pelas primeiras bicadas (RM₂) emitidas ao estímulo composto vermelho/esquerda (S^o_{RR2}) e conseqüenciadas com o acesso ao VI X s (S^r_{RR2}). No Procedimento com Chave de Mudança, CM₁ é definido como a classe de respostas de bicar (RM₁) emitidas ao estímulo branco/direita (S^o_{RR1}) e conseqüenciadas com a mudança da coloração do disco principal de vermelho para verde e o acesso ao VI Y s (S^r_{RR1}), e CM₂ é definido como a classe de respostas de bicar (RM₂) emitidas ao estímulo branco/direita (S^o_{RR2}) e conseqüenciadas com a mudança da coloração do disco principal de verde para vermelho e o acesso ao VI X s (S^r_{RR2}). Esquemáticamente, temos: no Procedimento de Duas Chaves,

$$CM_1 = \begin{matrix} S^{o}_{RR1} \\ \text{(verde/direita)} \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} RM_1 \\ \text{(primeiras bicadas)} \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} S^r_{RR1} \\ \text{(VI Y s acessível)} \end{matrix}$$

e

$$CM_2 = \begin{matrix} S^{o}_{RR2} \\ \text{(vermelho/esquerda)} \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} RM_2 \\ \text{(primeiras bicadas)} \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} S^r_{RR2} \\ \text{(VI X s acessível)} \end{matrix};$$

e, no Procedimento com Chave de Mudança,

$$CM_1 = \begin{matrix} S^{o}_{RR1} \\ \text{(branco/direita)} \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} RM_1 \\ \text{(respostas de bicar)} \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} S^r_{RR1} \\ \text{(verde/esquerda e} \\ \text{VI Y s acessível)} \end{matrix}$$

e

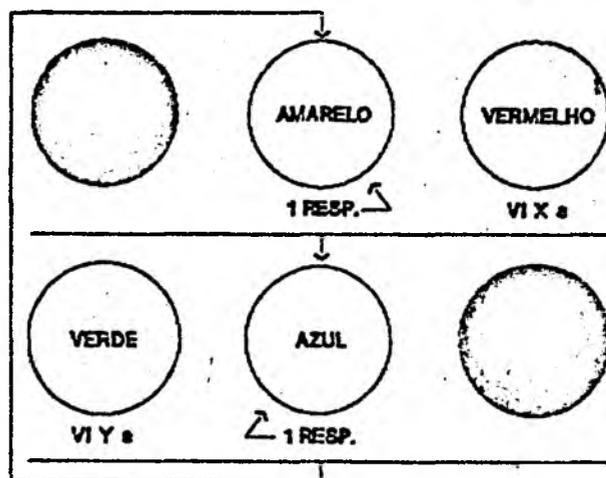
$$CM_2 = \begin{matrix} S^{o}_{RR2} \\ \text{(branco/direita)} \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} RM_2 \\ \text{(respostas de bicar)} \end{matrix} \rightarrow \begin{matrix} S^r_{RR2} \\ \text{(vermelho/esquerda} \\ \text{VI X s acessível)} \end{matrix}$$

Dadas as definições formais dos quatro operantes segundo os Procedimentos de Duas Chaves e com Chave de Mudança, algumas considerações podem ser feitas a respeito das características estruturais destes dois procedimentos. Como mostram os resumos esquemáticos, diferenças importantes aparecem principalmente com relação às condições de sinalização dos operantes. No Procedimento de Duas Chaves, pode ser observado que os quatro operantes (C₁, C₂, CM₁ e CM₂) são sinalizados por dois estímulos compostos cor/posição. Os dois

estímulos, são: o estímulo vermelho/esquerda e o estímulo verde/direita. Como são quatro operantes, ocorre que cada um dos estímulos sinaliza dois operantes: C_1 e CM_2 compartilham o estímulo vermelho/esquerda, e C_2 e CM_1 compartilham o estímulo verde/direita. De fato, C_1 é formalmente indistinguível de CM_2 , assim como C_2 de CM_1 , considerado qualquer elemento das definições. No Procedimento com Chave de Mudança, os quatro operantes também são sinalizados por estímulos compostos cor/posição. Contudo, nem C_1 é diferenciado de C_2 , nem CM_1 é diferenciado de CM_2 por posição. Efetivamente, a dimensão cor diferencia C_1 (vermelho) de C_2 (verde), e a dimensão posição (esquerda) diferencia ambos de CM_1 e CM_2 (direita). Estes últimos, por sua vez, não são diferenciados nas suas condições de sinalização. Tanto CM_1 quanto CM_2 são sinalizados pelo mesmo estímulo branco/direita; nem a dimensão cor nem a dimensão posição os diferenciam, muito embora os diferenciem de C_1 e C_2 . Embora cada um dos quatro operantes tenha tanto a cor quanto a posição como elementos diferenciadores efetivos no Procedimento de Duas Chaves — o que não ocorre no Procedimento com Chave de Mudança —, os estímulos compostos são compartilhados por operantes principais e de mudança. No Procedimento com Chave de Mudança, embora os operantes de um mesmo tipo não sejam efetivamente diferenciados pela dimensão posição, ela diferencia completamente operantes principais de operantes de mudança. Estes últimos, CM_1 e CM_2 , embora não diferenciados em sinalização, são, de fato, tornados explícitos no procedimento.

Os Procedimentos de Duas Chaves e com Chave de Mudança são os mais antigos e têm sido, dentre os quatro tipos existentes, os mais utilizados na pesquisa sobre o desempenho concorrente. Os outros dois procedimentos surgiram mais recentemente e, de certa forma, combinam características dos dois mais antigos. De fato, foram desenvolvidos a partir dos dois primeiros com finalidades metodológicas, visando tornar possível a manipulação mais adequada e o registro mais acurado dos efeitos de determinadas variáveis. Estes dois procedimentos mais novos são exemplificados no Diagrama 2 tal como são programados para pombos quando o bico é a resposta operante. Nenhum destes dois procedimentos tem sido denominado de uma maneira única na literatura. No presente contexto, o procedimento à esquerda será denominado "Procedimento com Uma Chave de Mudança e Duas Chaves Principais" (1ChM), e aquele à

**Procedimento com
Uma Chave de Mudança
(1ChM)**



**Procedimento com
Duas Chaves de Mudança
(2ChM)**

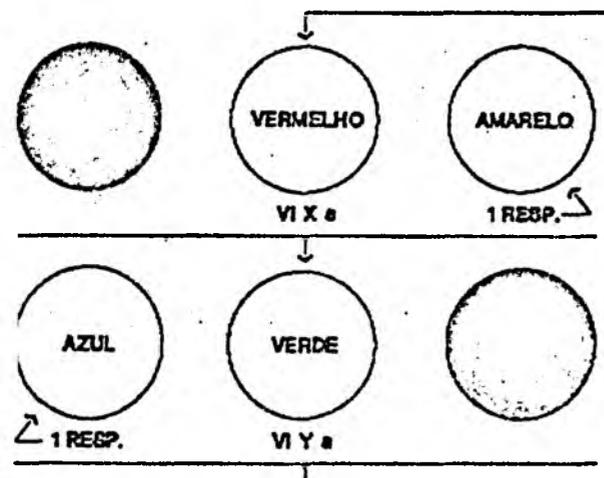


Diagrama 2: Exemplos dos Procedimentos com Uma Chave de Mudança (à esquerda) e com Duas Chaves de Mudança (à direita), tal como são programados para o estudo do comportamento de escolha com pombos. (Detalhes no texto).

7

direita "Procedimento com Duas Chaves de Mudança" (2ChM). Daqui por diante, para não tornar o texto confuso, serão utilizadas as expressões "Uma Chave de Mudança" e "Duas Chaves de Mudança" nas referências a estes dois procedimentos e, pela mesma razão, a denominação "Procedimento de Findley" substituirá a denominação "Procedimento com Chave de Mudança" quando necessário.

O Procedimento com Uma Chave de Mudança foi utilizado inicialmente nos experimentos de Todorov, Santaella e Falcon-Sanguinetti (1982), Dun (1982) e Todorov, Oliveira Castro, Hanna, Bittencourt de Sá e Barreto (1983). O Procedimento com Duas Chaves de Mudança foi relatado pela primeira vez por Aldiss e Davison (1985) e tem sido bastante utilizado recentemente por Moore e Progar (1990; comunicação pessoal). Como pode ser observado no Diagrama 2, ambos os procedimentos são programados em três chaves. No Procedimento com Uma Chave de Mudança, as chaves laterais programam reforços, simultânea e independentemente, de acordo com esquemas de reforçamento especificados. A chave central funciona como chave de mudança dos esquemas de reforço. No exemplo, bicadas no disco lateral direito são reforçadas segundo o VI X s quando o disco está vermelho, e bicadas no disco lateral esquerdo são reforçadas segundo o VI Y s quando o disco está verde. O disco central, com a cor amarela ou a cor azul, funciona como disco de mudança das condições associadas de sinalização e reforço nas chaves laterais. Estando o VI X s em vigor, o disco de mudança tem a cor amarela, e o disco lateral esquerdo, associado ao VI Y s, permanece apagado. Nestas circunstâncias uma bicada no disco de mudança produz, simultaneamente, a alteração da sua própria cor para azul, o apagamento do disco lateral direito e a iluminação do disco lateral esquerdo em verde (VI Y s em vigor). Estando o VI Y s em vigor, uma bicada no disco de mudança (azul) ocasiona um retorno à situação anterior, ou seja, produz, simultaneamente, a alteração de sua própria cor para amarelo, o apagamento do disco lateral esquerdo e a iluminação do disco lateral direito em vermelho (VI X s em vigor). Bicadas emitidas nos discos laterais quando apagados não têm qualquer consequência programada.

No Procedimento com Duas Chaves de Mudança ocorre um certo tipo de inversão do procedimento com uma chave. São as chaves laterais que

funcionam como chaves de mudança e é na chave central que os reforços são programados, simultânea e independentemente, de acordo com os esquemas de reforçamento. No exemplo, bicadas no disco central são reforçadas segundo o VI X s quando o disco está vermelho, e segundo o Y s quando o disco está verde. Estando o disco central vermelho (VI X s em vigor), o disco de mudança na lateral direita tem a cor amarela, e outro disco de mudança, o disco lateral esquerdo, permanece apagado. Nestas circunstâncias, uma bicada no disco de mudança amarelo promove, simultaneamente, seu próprio apagamento, a iluminação do disco central em verde (VI Y s em vigor) e a iluminação do disco lateral direito em azul. Estando verde o disco central (VI Y s em vigor), uma bicada no disco de mudança azul ocasiona uma volta à situação anterior, ou seja, promove, simultaneamente, seu próprio apagamento, a iluminação do disco central em vermelho (VI X s em vigor) e a iluminação do disco lateral esquerdo em amarelo.

Como seriam as definições formais dos quatro operantes sendo os esquemas concorrentes programados segundo estes dois procedimentos com três operanda? Considerados os mesmos argumentos e critérios utilizado anteriormente, pode ser dito que: no Procedimento com Uma Chave de Mudança, C_1 é definido pela classe de respostas de bicar (R_1) emitidas ao estímulo composto vermelho/direita ($S^{p_{11}}$) e conseqüenciadas por reforço segundo o VI X s ($S^{r_{11}}$), C_2 é definido pela classe de respostas de bicar (R_2) emitidas ao estímulo composto verde/esquerda ($S^{p_{22}}$) e conseqüenciadas por reforço segundo o VI Y s ($S^{r_{22}}$), CM_1 é definido como a classe de respostas de bicar (RM_1) emitidas ao estímulo composto amarelo/centro ($S^{p_{RM1}}$) e conseqüenciadas pela mudança de coloração do disco central de amarelo para azul, pela iluminação do disco lateral esquerdo em verde e o acesso ao VI Y s ($S^{r_{RM1}}$), e CM_2 é definido como a classe de respostas de bicar (RM_2) emitidas ao estímulo composto azul/centro ($S^{p_{RM2}}$) e conseqüenciadas pela mudança de coloração do disco central de azul para amarelo, pela iluminação do disco lateral direito em vermelho e o acesso ao VI X s ($S^{r_{RM2}}$). No Procedimento com Duas Chaves de Mudança, C_1 é definido pela classe de respostas de bicar (R_1) emitidas ao estímulo composto vermelho/centro ($S^{p_{11}}$) e conseqüenciadas por reforço segundo um VI X s ($S^{r_{11}}$), C_2 é definido pela classe de respostas de bicar (R_2) emitidas ao estímulo composto verde/centro

(S°_{R2}) e conseqüenciadas por reforço segundo um VI Y s (S^r_{R2}), CM_1 é definido pela classe de respostas de bicar (RM_1) emitidas ao estímulo composto amarelo/direita (S°_{RR1}) e conseqüenciadas pela iluminação do disco lateral esquerdo em azul, pela mudança da coloração do disco central de vermelho para verde e o acesso ao VI Y s (S^r_{RR1}), e CM_2 é definido pela classe de respostas de bicar (RM_2) emitidas ao estímulo composto azul/esquerda (S°_{RR2}) e conseqüenciadas pela iluminação do disco lateral direito em amarelo, pela mudança da coloração do disco central de verde para vermelho e o acesso ao VI X s (S^r_{RR2}).

Esquemáticamente: no Procedimento com Uma Chave de Mudança,

$$C_1 = \begin{array}{ccc} S^{\circ}_{R1} & \rightarrow & R_1 & \rightarrow & S^r_{R1} \\ \text{(vermelho/direita)} & & \text{(respostas de bicar)} & & \text{(reforço em VI X s)}, \end{array}$$

$$C_2 = \begin{array}{ccc} S^{\circ}_{R2} & \rightarrow & R_2 & \rightarrow & S^r_{R2} \\ \text{(verde/esquerda)} & & \text{(respostas de bicar)} & & \text{(reforço em VI Y s)}, \end{array}$$

$$CM_1 = \begin{array}{ccc} S^{\circ}_{RR1} & \rightarrow & RM_1 & \rightarrow & S^r_{RR1} \\ \text{(amarelo/centro)} & & \text{(respostas de bicar)} & & \text{(azul/centro,} \\ & & & & \text{verde/esquerda e} \\ & & & & \text{VI Y s acessível)} \end{array}$$

e

$$CM_2 = \begin{array}{ccc} S^{\circ}_{RR2} & \rightarrow & RM_2 & \rightarrow & S^r_{RR2} \\ \text{(azul/centro)} & & \text{(respostas de bicar)} & & \text{(amarelo/centro,} \\ & & & & \text{vermelho/direita e} \\ & & & & \text{VI X s acessível);} \end{array}$$

e, no Procedimento com Duas Chaves de Mudança,

$$C_1 = \begin{array}{ccc} S^{\circ}_{R1} & \rightarrow & R_1 & \rightarrow & S^r_{R1} \\ \text{(vermelho/centro)} & & \text{(respostas de bicar)} & & \text{(reforço em VI X s)}, \end{array}$$

$$C_2 = \begin{array}{ccc} S^{\circ}_{R2} & \rightarrow & R_2 & \rightarrow & S^r_{R2} \\ \text{(verde/centro)} & & \text{(respostas de bicar)} & & \text{(reforço em VI Y s)}, \end{array}$$

$$CM_1 = \begin{array}{ccc} S^{\circ}_{RR1} & \rightarrow & RM_1 & \rightarrow & S^r_{RR1} \\ \text{(amarelo/direita)} & & \text{(respostas de bicar)} & & \text{(azul/esquerda,} \\ & & & & \text{verde/centro e} \\ & & & & \text{VI Y s acessível)} \end{array}$$

e

$CM_2 = S_{\text{RAZ}}^{\text{azul/esquerda}} \rightarrow RM_2 \text{ (respostas de bicar)} \rightarrow S_{\text{RAZ}}^{\text{(amarelo/direita, vermelho/centro e VI X s acessível)}}.$

A partir destas definições formais, pode ser observado que as características estruturais destes dois procedimentos programados em três operanda diferem significativamente daquelas dos dois procedimentos programados em dois operanda. Em termos das condições formais de sinalização, os Procedimentos com Uma e Duas Chaves de Mudança possibilitam especificações dos operantes bem mais nítidas que aquelas propiciadas pelos Procedimentos de Duas Chaves e de Findley. Tal como foram exemplificados os dois procedimentos programados em três operanda, no mínimo uma dimensão de estímulo — no caso, a dimensão cor — sinaliza diferencialmente de forma efetiva cada um dos quatro operantes dos outros três. De fato, os operantes C_1 e C_2 no Procedimento com Uma Chave de Mudança e os operantes CM_1 e CM_2 no Procedimento com Duas Chaves de Mudança são tornados totalmente explícitos. Nestes procedimentos, estes operantes são sinalizados diferencialmente de forma efetiva, tanto pela dimensão cor quanto pela dimensão posição. Os outros dois operantes, a saber, CM_1 e CM_2 no Procedimento com Uma Chave de Mudança e C_1 e C_2 no Procedimento com Duas Chaves de Mudança, embora sejam sinalizados diferencialmente pela dimensão cor, não têm a dimensão posição como elemento diferenciador. Deve ainda ser mencionado que, tal como foram exemplificados os quatro procedimentos, não cabem considerações a possíveis diferenças estruturais entre eles com relação às respostas envolvidas. Todas as respostas são respostas de bicar, tendo, portanto, diferenças topográficas mínimas (cabe lembrar que Ferster e Skinner (1957), ao definirem operantes concorrentes, sugerem a localidade de ocorrência das respostas como um elemento que as diferencia topograficamente.) Ao nível das conseqüências, entretanto, podem ser observadas algumas diferenças. É diferente em cada procedimento a quantidade de eventos ambientais que necessariamente conseqüenciam as respostas de mudança. Qualitativamente, tais eventos são de dois tipos em qualquer dos procedimentos: o acesso a um dos esquemas e o estabelecimento das condições de sinalização de operantes principais e/ou de mudança. Com mostram as definições resumidas, nos dois procedimentos programados em três operanda, a quantidade de

alterações do ambiente promovida pelas respostas de mudança é maior do que naqueles programados em dois operanda.

Seriam estas diferenças estruturais entre os quatro procedimentos, por si sós, importantes ao ponto de terem algum tipo de efeito sobre as relações funcionais entre os operantes envolvidos na situação de escolha e suas conseqüências? A resposta a tal pergunta tem sido negativa pelo menos quando são considerados os dois procedimentos programados em dois operanda. Em praticamente todos os relatos experimentais e textos teóricos da literatura sobre concorrentes, nos quais houve preocupação com uma descrição destes dois procedimentos, é encontrada a afirmação de que o Procedimento de Duas Chaves é funcionalmente equivalente ao Procedimento de Findley (cf. Catania, 1966; de Villiers, 1977; Davison e McCarthy, 1988). Em outras palavras, fenômenos tais como a tendência das medidas relativas do responder (respostas e tempo) e do reforço a se igualarem e os efeitos específicos produzidos pelas contingências programadas para as mudanças sobre o responder de alternância e taxas locais nos esquemas têm sido observados, sem diferenças aparentes, quer seja a situação de escolha programada de acordo com o Procedimento de Duas Chaves ou com o Procedimento de Findley. Um outro aspecto a ser considerado é que, seja utilizado o Procedimento de Duas Chaves ou o Procedimento de Findley, tem sido indispensável a programação de contingências adicionais sobre as mudanças para tornar os esquemas de reforço (e, conseqüentemente, os operantes principais) funcionalmente independentes. Baum (1979) afirmou que fatores tais como o tipo de procedimento têm uma probabilidade menor do que 0.05% de serem responsáveis pela variância dos valores de a em diferentes experimentos, embora possam estar relacionados, em conjunto com outras variáveis, a variações nos valores de k. Adicionalmente, cabe mencionar que Stubbs e Pliskoff (1969) apontam para uma diferença de outra natureza. Sem deixarem de admitir a equivalência funcional dos dois tipos de procedimento, Stubbs e Pliskoff afirmam que o Procedimento de Findley é mais vantajoso metodologicamente por permitir uma maior definição das contingências e um registro mais acurado dos efeitos desta. Assim sendo, uma extensão plausível deste argumento é a de que os Procedimentos com Uma e Duas Chaves de Mudança são, pelas mesmas razões, ainda mais vantajosos metodologicamente.

Muito embora a noção de equivalência funcional dos Procedimentos de Duas Chaves e de Findley nunca tenha sido submetida a teste empírico direto, os resultados experimentais sobre o desempenho concorrente nestes dois procedimentos mostram que ela é, de fato, bastante defensável. Contudo, diferenças estruturais parecem ser importantes. Todorov, Santaella e Falcon-Sanguinetti (1982) realizaram dois experimentos com os objetivos de 1) comparar os efeitos de manipulações da duração do COD sobre o desempenho de ratos mantido por esquemas concorrentes programados de acordo com diferentes procedimentos e 2) estudar o desempenho concorrente de ratos com o procedimento que mais facilitasse a discriminação dos esquemas concorrentes na ausência do COD. No primeiro experimento, o desempenho de um grupo de ratos exposto ao Procedimento com Uma Chave de Mudança foi comparado ao desempenho de outros dois grupos, um exposto ao Procedimento de Duas Chaves e o outro ao Procedimento de Findley. Os operanda associados aos esquemas de reforço nos três procedimentos e o operandum de mudança no Procedimento de Findley foram barras. No Procedimento com Uma Chave de Mudança, o operandum de mudança foi uma argola na ponta de uma corrente que pendia do teto da caixa. As respostas de alternância neste procedimento eram, portanto, topograficamente diferentes das respostas principais. Para todos os sujeitos dos três grupos ($n=3$ em todos os grupos), os esquemas componentes do par concorrente foram VI 1 min e VI 3 min e, ao longo de várias condições, a duração do COD foi manipulada segundo os valores 0, 1, 2, 4, 8 e 16 s. A condição 0 s serviu com linha de base, ocorrendo intercaladamente com as demais condições. Ao analisarem os resultados, Todorov e col. observaram que mudanças na duração do COD não mantinham qualquer relação sistemática com mudanças nas razões de respostas ou tempo alocado do grupo exposto ao Procedimento com Uma Chave de Mudança. Para os outros dois grupos, entretanto, aumentos na duração do COD aumentavam as razões de respostas e tempo alocado aos esquemas. Tais efeitos comportamentais foram observados na ausência de qualquer efeito significativo da duração do COD sobre a razão obtida de reforços (cf. Shull e Pliskoff, 1967).

De maior importância para o presente estudo são os resultados obtidos nas condições de linha de base (COD 0 s). No Procedimento com

Uma Chave de Mudança, as razões de respostas e tempo ou ficaram bastante próximas ou foram superiores às razões de reforços obtidos nas condições em que o COD 0 s vigorou. Nos outros dois procedimentos, ambas as medidas relativas do comportamento foram inferiores à razão obtida de reforços e não diferiram significativamente entre si. Todorov e col. observaram também que uma função potência ($T=k[t]^a$; Stubbs, Pliskoff e Reid, 1977) proporcionava uma boa descrição da relação entre o tempo entre respostas de mudança em ambos os VIs (I na função) e a duração do COD (t na função) para o grupo exposto ao Procedimento de Findley ($r^2=0.92$ para o VI 1 min e $r^2=0.68$ para o VI 3 min). Contudo, ajustes fracos foram obtidos com os dados do grupo exposto ao Procedimento com Uma Chave de Mudança ($r^2=0.43$ para o VI 1 min e $r^2=0.25$ para o VI 3 min). Na discussão dos dados, Todorov e col. ressaltaram que a relação de igualação poderia ser observada em concorrentes VI VI mesmo na ausência do COD, contrariando a clássica afirmação de alguns teóricos sobre a necessidade da programação de tal contingência para a observação do fenômeno (cf. de Villiers, 1977). Ao explicarem a igualação observada com COD 0 s, afirmaram que o uso de respostas de mudança topograficamente diferentes das respostas principais havia, de alguma maneira, engendrado condições de discriminabilidade mais favoráveis ao estabelecimento de responder diferencial às diferentes fontes de reforço.

No segundo experimento, Todorov e col. (1982) submeteram seis ratos ao Procedimento com Uma Chave de Mudança e manipularam a razão de reforços em seis condições experimentais diferentes na ausência de qualquer contingência para as respostas de mudança (COD 0 s ou não COD). A equação generalizada da igualação (Equação 15) foi ajustada aos dados obtidos e os valores da sensibilidade das razões de respostas e tempo alocado às razões obtidas de reforços (expoente a) e do viés do comportamento em direção a uma das alternativas (constante k) foram derivados. Para os seis ratos (de R1 a R6), os valores de a para respostas foram 0.76, 0.77, 0.65, 0.78, 0.88 e 0.67 e para tempo alocado foram 0.64, 0.39, 0.46, 0.45, 0.59 e 0.52, respectivamente — numa clara demonstração de subigualação, principalmente da razão de tempo alocado. Os valores de k , tanto para respostas quanto para tempo alocado, variaram assistematicamente. Os valores de k para respostas foram 1.02,

2.14, 0.85, 1.07, 1.38 e 0.79 e para tempo alocado foram 1.17, 1.32, 1.05, 1.17, 1.20 e 1.00, respectivamente. Os coeficientes de determinação (r^2) de todos os ajustes foram bastante elevados para ambas as medidas: 0.95, 0.93, 0.98, 1.00, 0.92 e 0.95 para respostas, e 1.00, 0.99, 0.99, 0.99, 0.98 e 0.99 para tempo, respectivamente. Todorov e col. observaram também que, para todos os ratos, a taxa local de mudanças diminuiu sistematicamente com aumentos da taxa de reforços proporcionada por cada esquema. Na discussão geral dos dados de ambos os experimentos, Todorov e col. afirmaram que a sensibilidade das medidas relativas do comportamento à distribuição dos reforços pode ser baixa (subigualação) num procedimento em que cada esquema é associado a um operandum diferente e as respostas de mudança são topograficamente diferentes das respostas concorrentes. Contudo, a ausência do COD não impossibilitou o estabelecimento de relações quantitativas ordenadas entre o comportamento e conseqüências em tal procedimento.

Tal como afirmaram Todorov e col. (1982), a diferença estrutural que parece ter sido importante para o estabelecimento das funções ordenadas mesmo na ausência do COD não ocorreu ao nível das condições de sinalização dos operantes nos procedimentos utilizados. A diferença diretamente relacionada à ordenação encontrada nos dados esteve ao nível das respostas envolvidas, foi a diferenciação topográfica das respostas principais das de mudança no procedimento com três operanda. Contudo, de acordo com o exposto anteriormente (e, obviamente, considerando-se as alterações da situação experimental devidas ao fato de terem sido ratos, e não pombos, os sujeitos), pode ser dito que os procedimentos utilizados por Todorov e col. também diferiram nas suas condições formais de sinalização e conseqüenciação das respostas. Não teria sido importante, em conjunto com a especificação de respostas principais e de mudança de diferentes topografias, o fato de terem sido as respostas principais separadas espacialmente no Procedimento com Uma Chave de Mudança? Teria sido obtido, com COD 0 s, o mesmo grau de responder diferencial aos esquemas caso, por exemplo, as respostas de alternância no Procedimento de Findley também tivessem sido topograficamente diferentes das respostas principais? Inúmeras questões como estas podem ser levantadas, caso sejam considerados os inúmeros detalhes segundo os quais tem diferido a programação dos esquemas concorrentes nas pesquisas

da área (mesmo que a análise se restrinja a um único tipo de procedimento). De acordo com a maneira pela qual Todorov e col. colocaram os objetivos dos dois experimentos — e, evidentemente, pelos resultados obtidos — parece plausível considerarmos que as diferenças estruturais existentes entre os tipos de procedimentos de programação dos esquemas concorrentes podem engendrar, por si sós, diferentes condições de discriminabilidade das fontes alternativas de reforço. Aparentemente, os esquemas concorrentes foram mais facilmente discriminados no Procedimento com Uma Chave de Mudança do que nos outros dois procedimentos. De fato, os valores de a encontrados para respostas, embora representativos de subigualação, indicam que o responder aos esquemas ficou bem distante da indiferença que, segundo Baum (1974), deve ser esperada em condições de COD 0 s.

A discriminabilidade em concorrentes, tanto dos esquemas de reforço quanto das condições de sinalização dos esquemas, tem sido objeto de vários estudos experimentais e teóricos. Rilling (1977) afirma que esquemas concorrentes são, na realidade, complexos procedimentos de treino discriminativo, pois produzem responder diferencial a alternativas sinalizadas diferencialmente. Baum (1974) afirmou que um dos fatores possivelmente relacionados com a subigualação é uma fraca discriminação dos estímulos sinalizadores dos esquemas componentes do concorrente. Miller, Saunders e Bourland (1980) estudaram os efeitos da discriminabilidade dos estímulos sinalizadores dos esquemas concorrentes sobre a sensibilidade do comportamento ao reforço (expoente a da Equação 15). Dito pombos, divididos em três grupos, foram submetidos a concorrentes VI VI programados num Procedimento de Findley, com um COD de 2 s em vigor. Os esquemas componentes do par concorrente foram sinalizados com traços de diferentes inclinações no disco principal. A diferença entre o grau de inclinação dos traços foi manipulada intergrupos, de forma que valores de disparidade iguais a 0°, 15° e 45° foram obtidos. Para cada valor de disparidade, os VIs componentes foram manipulados de maneira a produzir seis, sete ou oito razões de reforços. Miller e col. ajustaram os dados obtidos à Equação 15 e observaram que a sensibilidade das razões de respostas e tempo à razão de reforços obtidos diminuía quanto menor fosse o grau de disparidade entre os estímulos. O valores médios de a para respostas foram 0.17 no grupo 0°,

0.33 no grupo 15° e 0.99 no grupo 45° ($n=2$ para todos os grupos). Para tempo alocado, os valores médios foram 0.25 no grupo 0°, 0.34 no grupo 15° e 0.91 no grupo 45° ($n=2$ para todos os grupos). Dois sujeitos expostos à condição 0° não chegaram ao fim do experimento, pois — o que é bastante interessante — pararam de alternar entre os esquemas, escolhendo exclusivamente o esquema mais denso. Miller e col. concluíram que a distribuição do comportamento entre os esquemas componentes do par concorrente depende, em grande medida, do quanto são distingüíveis os estímulos discriminativos usados para sinalizar as alternativas. Quanto aos valores de a maiores que 0 na condição 0°, Miller e col. sugeriram que, de alguma forma, os sujeitos discriminaram os esquemas com base em outros estímulos — bem provavelmente com base na freqüência de reforços (para a confirmação desta hipótese, cf. Bourland e Miller, 1981)⁽²⁴⁾.

Hanna (1987), interessada nas relações de controle de estímulos em concorrentes VI VI, investigou os efeitos da associação consistente de estímulos exteroceptivos aos esquemas de VI componentes dos esquemas concorrentes. Onze pombos foram expostos a pares diferentes de VI em 20 condições experimentais, cada uma consistindo de uma sessão de 5 horas de duração (cf. Todorov, Hanna e Bittencourt de Sá, 1984). Numa primeira fase, cartões circulares de diferentes cores foram consistentemente associados a cada um dos 5 VIs utilizados na composição dos concorrentes. Os cartões foram fixados em torno dos discos laterais (principais) de um Procedimento com Uma Chave de Mudança. Subseqüentemente, as 20 condições foram repetidas com as condições de sinalização (cartão - cor do disco) mantidas constantes para todos os VIs componentes — como normalmente ocorre nos experimentos com concorrentes. Os dados obtidos foram ajustados de acordo com a Equação 15. Hanna observou que, em ambas as fases, a sensibilidade das razões de respostas e tempo às mudanças nas razões de reforços aumentou com o

(24). Miller, Saunders e Bourland (1988) relatam estudos anteriores não publicados, conduzidos por Bourland e Miller, nos quais o desempenho concorrente de pombos foi analisado em condições de disparidade 0° num Procedimento de Findley, ou seja, quando os estímulos sinalizadores dos esquemas concorrentes eram iguais. Bourland e Miller denominaram esta contingência, na qual mudam os esquemas mas não os estímulos, de "esquemas paralelos" e sugeriram que ela mantém com os esquemas concorrentes a mesma relação metodológica que existe entre um esquema múltiplo e um esquema mixto ou entre um esquema encadeado e um esquema tandem. Uma consideração possível é a de que a relação sugerida por Bourland e Miller entre concorrentes e paralelos está condicionada ao tipo de procedimento utilizado. Tal relação é verdadeira apenas quando são utilizados aqueles procedimentos nos quais os esquemas programam reforços em uma única posição, ou seja, o Procedimento de Findley ou o Procedimento com Duas Chaves de Mudança.

aumento do número de horas de treino nas condições, alcançando valores terminais entre 0.70 e 1.40. Contudo, todos os 11 sujeitos, considerada a razão de respostas, e 9 dentre estes 11, considerada a razão de tempo, foram significativamente mais sensíveis à razão de reforços na primeira hora de treino quando estímulos discriminativos diferentes foram associados aos esquemas. Não foi observado qualquer efeito sistemático das diferentes sinalizações sobre a sensibilidade nas últimas horas de exposição. De acordo com Hanna, tais resultados sugerem que o uso de diferentes estímulos discriminativos associados consistentemente com cada esquema de reforço reduz o tempo necessário para que distribuições de escolhas diferenciais e estáveis sejam alcançadas.

Hanna, Blackman e Todorov (1988) replicaram, com algumas modificações, o experimento de Hanna (1987) e confirmaram os resultados encontrados. Hanna e col. concluíram que o controle do comportamento de escolha por estímulos externos pode ser detectado nas primeiras horas de exposição aos esquemas concorrentes, quando os esquemas componentes são consistentemente acompanhados por estímulos que os diferenciem. O controle não pode mais ser detectado após a segunda hora, quando o comportamento do organismo já entrou em contato com as diferentes freqüências de reforço programadas nos esquemas componentes (Hanna e col., 1988). Takahashi e Iwamoto (1986) já haviam encontrado efeitos semelhantes aos observados por Hanna (1987) e Hanna e col. (1988) ao exporem sujeitos humanos a concorrentes VI VI com componentes sinalizados sempre pelos mesmos estímulos discriminativos. A sinalização dos componentes foi manipulada intergrupos conjuntamente com as instruções e a exposição prévia dos sujeitos a esquemas simples. Takahashi e Iwamoto sugerem que, embora necessários, os estímulos discriminativos não são suficientes para produzir valores consideráveis de sensibilidade em sujeitos humanos (veja também, Bradshaw, Szabadi e Bevan, 1976 e 1979, para exemplos de procedimentos concorrentes com associação de estímulos discriminativos específicos aos componentes).

Davison e Jenkins (1985), embasados na Teoria da Detecção de Sinal, ofereceram um modelo quantitativo para o efeito da discriminabilidade no desempenho em esquemas concorrentes (e também em esquemas múltiplos e

esquemas simples de intervalo variável)⁽²⁵⁾. Davison e Jenkins argumentam que, num esquema concorrente, uma das tarefas do organismo é decidir, após cada apresentação do estímulo reforçador, qual das duas classes de respostas produziu o reforçador. Em termos de detecção de sinal, os estímulos a serem detectados são as apresentações de reforços para cada uma das respostas. Segundo Davison e Jenkins, o organismo aloca os reforçadores a cada uma das duas classes de respostas de acordo com sua habilidade e com as condições ambientais presentes. Se as classes são facilmente discrimináveis, ou seja, a emissão das respostas ocorre em relação a eventos ambientais claramente diferenciáveis, o organismo alocará os reforços acuradamente. Se, contudo, as classes são pobremente discrimináveis, o organismo não será acurado, resultando em alocação igualmente freqüente dos reforços às duas classes na condição limite de não discriminabilidade. Assim sendo, o organismo mostrará uma discriminação variável das contingências de reforço de acordo com a discriminabilidade das condições de sinalização. Davison e Jenkins propuseram a equação $C_1/C_2 = k(d_r r_1 + r_2 / d_r r_2 + r_1)$ para descrever o efeito da discriminabilidade. O parâmetro d_r na equação mede a discriminabilidade das contingências ou, mais especificamente, das classes operantes sinalizadas pelos dois estímulos. Quando as contingências são indiscrimináveis, isto é, os estímulos sinalizando os componentes são idênticos e não existe qualquer outra fonte de discriminabilidade, $d_r = 1.00$. Sob estas condições, a equação prediz que a razão de comportamento não será afetada pela razão de reforços entre os esquemas (ou seja, o expoente a da Equação 15 terá valor igual a 0). Quando os estímulos são altamente discrimináveis, d_r assume um grande valor e a razão de comportamento tende em direção à razão de reforços (igualação). Davison e Jenkins obtiveram ajustes bastante satisfatórios do modelo de discriminabilidade aos dados de Miller, Saunders e Bourland (1980). Os d_r s médios encontrados foram 1.51, 2.45 e 38.66 para 0°, 15° e 45° de disparidade, respectivamente.

(25). Davison e Justin (1973) propuseram uma integração quantitativa da Lei Generalizada da Igualação com a Teoria da Detecção de Sinal. A abordagem foi denominada "Modelo de Detecção Comportamental". Tal como colocaram Davison e McCarthy (1988), o objetivo da abordagem é o de incluir os efeitos dos estímulos discriminativos na Lei do Efeito e assim proporcionar um modelo unitário do controle por condições de estimulação antecedentes e consequentes numa ampla variedade de paradigmas de detecção e procedimentos de operante livre.

A discriminabilidade dos esquemas concorrentes parece ser, realmente, um fator importante na determinação do desempenho nesta complexa contingência. Na literatura sobre concorrentes, exceção feita ao primeiro experimento de Todorov e col. (1982), não existem evidências empíricas diretas que dêem embasamento à suposição de que diferenças estruturais entre os procedimentos concorrentes, principalmente relacionadas à sinalização das classes operantes, possam engendrar diferentes condições de discriminabilidade e, conseqüentemente, propiciar um maior ou menor grau de responder diferencial às fontes alternativas de reforço (discriminação). Contudo, a partir de uma pequena revisão de dados de experimentos realizados com o objetivo de verificar o efeito de contingências programadas sobre o responder de alternância, algumas informações puderam ser obtidas.

Numa busca não exaustiva na literatura, oito experimentos foram selecionados, perfazendo um total de 14 conjuntos de dados: Shull e Pliskoff (1967), 1 conjunto; Brownstein e Pliskoff (1968), 1 conjunto; Stubbs e Pliskoff (1969), 1 conjunto; Pliskoff (1971), 1 conjunto; Todorov (1971 b), 3 conjuntos; Silberberg e Schrot (1974), 2 conjuntos; Todorov, Santaella e Falcon-Sanguinetti (1982), 4 conjuntos; e Boelens e Kop (1983), 1 conjunto. Na revisão, interessaram os dados obtidos nas condições de ausência da contingência, ou seja, COD 0 s (ou não COD), choque 0 mA (ou não choque), timeout 0 s, percurso 0 cm e COR 1. Nestas condições, os sujeitos ficavam expostos simplesmente aos esquemas de reforçamento concorrentes, programados segundo o tipo de procedimento que o experimentador havia escolhido. Os 14 conjuntos de dados reunidos somaram 133 condições de ausência de contingência. Na medida em que os dados publicados permitiram, as medidas relativas (frequências e razões) do comportamento (respostas e tempo) e do reforço foram obtidas. Em termos de frequências relativas, foi possível analisar 130 pares resposta-reforço e 133 pares tempo alocado-reforço. A distribuição das condições segundo os procedimentos de programação utilizados foi a seguinte: 27 condições ocorreram com o Procedimento de Duas Chaves, 56 ocorreram com o Procedimento de Findley e 50 ocorreram com o Procedimento com Uma Chave de Mudança. Observou-se que nas 27 condições com o Procedimento de Duas Chaves, a frequência relativa de respostas foi inferior à frequência relativa obtida de reforços em 23 condições

(85.2%), foi igual (variação admitida de + ou - 0.02 em toda a revisão) em 2 condições (7.4%), e foi superior em 2 condições (7.4%). A alocação relativa de tempo foi inferior à frequência relativa obtida de reforços em 19 condições (70.4%), foi igual em 3 condições (11.1%), e foi superior em 5 condições (18.5%). Com o Procedimento de Findley, a frequência relativa de respostas não pôde ser obtida em 3 das 56 condições (cf. Brownstein e Pliskoff, 1968). Portanto, num total de 53 condições, a frequência relativa de respostas foi inferior à frequência relativa obtida de reforços em 29 condições (54.8%), foi igual em 12 condições (22.6%), e foi superior em 12 condições (22.6%). A alocação relativa de tempo (agora nas 56 condições) foi inferior à frequência relativa obtida de reforços em 36 condições (64.3%), foi igual em 8 condições (14.3%), e foi superior em 12 condições (21.4%). Nas 50 condições com o Procedimento com Uma Chave de Mudança, a frequência relativa de respostas foi inferior à frequência relativa obtida de reforços em 13 condições (26.0%), foi igual em 7 condições (14.0%), e foi superior em 30 condições (60.0%). A alocação relativa de tempo foi inferior à frequência relativa obtida de reforços em 17 condições (34.0%), foi igual em 8 condições (16.0%), e foi superior em 25 condições (50.0%).

Estes dados mostram claramente um certo tipo de ordenação: a porcentagem de vezes em que ambas as medidas relativas do comportamento (respostas e tempo) foram inferiores à frequência relativa obtida de reforços é elevada no Procedimento de Duas Chaves, assume um valor intermediário no Procedimento de Findley, e é baixa no Procedimento com Uma Chave de Mudança. A relação se inverte quando é considerada a porcentagem de vezes em que ambas as medidas relativas do comportamento foram superiores à frequência relativa de reforços: no Procedimento de Duas Chaves a porcentagem é baixa, no Procedimento de Findley assume novamente um valor intermediário, e no Procedimento com Uma Chave de Mudança é elevada. A porcentagem de vezes em que a frequência relativa de respostas foi igual à frequência relativa obtida de reforços foi maior no Procedimento de Findley dentre os três procedimentos. A porcentagem neste procedimento foi 3 vezes maior que no Procedimento de Duas Chaves e quase 2 vezes maior que no Procedimento com Uma Chave de Mudança. A alocação relativa de tempo igualou a frequência relativa de

reforços praticamente na mesma porcentagem nos três procedimentos. Os dados da revisão também foram tratados com a Equação 15. Tal análise será descrita oportunamente.

Com relação ao Procedimento com Duas Chaves de Mudança, os dados existentes são ainda mais escassos e apenas alguns são pertinentes à questão que vem sendo colocada. Aldiss e Davison (1985) utilizaram tal procedimento pela primeira vez interessados em desenvolver um método para medir o tempo alocado a outros comportamentos (T_e ; cf. Herrnstein, 1970) que não aqueles relacionados aos esquemas concorrentes de reforço. Em duas condições experimentais, uma de acesso limitado e outra de acesso ilimitado aos esquemas, Aldiss e Davison verificaram que a sensibilidade das razões de tempo alocado às razões de reforços obtidos foi menor com a exclusão do T_e das medidas de alocação temporal (condição de acesso limitado). Com um COD de 1.4 s vigorando nas duas condições, o valor médio da sensibilidade da razão de tempo alocado com o T_e excluído da medida foi 0.70 (variação entre 0.64 e 0.80) e com a alocação temporal medida pelo tempo entre respostas de mudança (condição de acesso ilimitado; tipo tradicional de mensuração da alocação de tempo) a sensibilidade média foi 0.82 (variação entre 0.73 e 0.94). Valores similares foram encontrados para a sensibilidade da razão de respostas. Mais relevantes para a análise desenvolvida até aqui são os resultados de Moore e Progar (1990). Moore e Progar programaram um concorrente VI 1 min VI 3 min segundo o Procedimento com Duas Chaves de Mudança e estudaram o comportamento de escolha em condições de limitação da duração da visita aos esquemas componentes (contingência idêntica ao intervalo mínimo entre respostas de mudança; cf. Todorov e Souza, 1978). A proporção relativa do reforços obtidos em relação ao VI 1 min (proporção programada de 0.75) permaneceu praticamente constante em todas as condições (variação entre 0.75 e 0.80). A distribuição do comportamento, medida pela proporção de tempo alocado aos esquemas, ficou próxima a 0.75 na ausência de limitação da duração da visita e decresceu em direção a 0.50 na medida em que a duração aumentou de 5 s para 15 s (cf. Todorov e Souza, 1978; Souza, 1981, Souza, Todorov e Bori, comunicação pessoal). Adicionalmente, cabe mencionar que Moore (comunicação pessoal) afirma ter se surpreendido com a rapidez com que o

comportamento dos pombos ficou sob controle dos esquemas concorrentes neste procedimento.

Objetivo do Estudo

Mesmo que de uma forma indireta, os dados e análises resumidos acima sugerem que o grau de responder diferencial às fontes alternativas de reforço em esquemas concorrentes pode variar, ou ser mais ou menos facilitado, dependendo do tipo de procedimento de programação da situação de escolha. A suposição é a de que diferenças estruturais entre os procedimentos engendram diferentes condições de discriminabilidade dos esquemas de reforçamento. Como foi visto, são poucas e inespecíficas as evidências empíricas sobre a questão. Embora questionáveis, os dados existentes sugerem que o Procedimento com Uma Chave de Mudança parece facilitar a discriminação dos esquemas concorrentes que os outros dois procedimentos programados em dois operanda. A única evidência relevante com o Procedimento com Duas Chaves de Mudança (Moore e Progar, 1990) sugere que as condições de discriminabilidade neste procedimento também facilitam o responder diferencial aos esquemas concorrentes de reforço. Parece ter relevância, portanto, a obtenção de mais evidências empíricas sobre o desempenho nestes dois procedimentos.

O objetivo do presente estudo foi comparar sistematicamente o desempenho de pombos expostos aos Procedimentos com Uma e Duas Chaves de Mudança, na ausência de qualquer contingência sobre o responder de alternância.

MÉTODO

Sujeitos:

Sete pombos adultos, seis machos (P1, P2, P5, P6, P11 e P12) e uma fêmea (P3), de derivação não controlada da espécie Columba Livia e experimentalmente ingênuos no início do experimento, serviram como sujeitos. Durante todo o experimento, os sujeitos foram mantidos a 80 % (variação admitida de + ou - 5%) de seus pesos corporais médios, obtidos a partir de pesagem diária em condições de alimentação livre (água e comida) por, no mínimo, 30 dias consecutivos. A manutenção do peso experimental foi realizada alimentando-os com 10 g. (+ ou - 5 g) de um composto alimentar após cada sessão experimental. Ao longo de todo o experimento, nenhum dos pesos experimentais ultrapassou os limites inferior e superior de variação admitida. O composto alimentar utilizado durante o estudo foi feito com aproximadamente 40% de quirela de milho, 30% de ração balanceada para aves (Nippon), 25% de misturas variadas (painço, ervilha, semente de girassol, amendoim, lentilha, alpiste, fubá, linhaça e farinha de ostra) e 5% de areia branca grossa. Por três ou quatro dias a cada mês, as aves recebiam doses de um complexo vitamínico (Vita Gold) adicionadas a água. Nas horas não-experimentais, os sujeitos ficavam no biotério de aves do Laboratório de Análise Experimental do Comportamento da Universidade de Brasília, mantidos em gaiolas-viveiros individuais feitas de alumínio, com frente e piso de arame trançado, medindo 30 cm de profundidade por 26 cm de altura por 41.5 cm de largura.

Equipamento:

Foi utilizada uma câmara experimental padrão para estudos de condicionamento operante com pombos, marca Ralph Gerbrands, modelo G 7210, contendo três chaves de respostas (discos de plástico translúcido) e medindo 34 cm de profundidade por 30 cm de altura por 30 cm de largura. Os discos, dispostos lado a lado horizontalmente, tinham 2 cm de diâmetro e distavam 10 cm um do outro (centro a centro), 6 cm do teto (de acrílico) e 22 cm do piso (de barras metálicas). A câmara era

iluminada por uma lâmpada de 28 V situada 7 cm acima do disco central na parte externa da câmara. Os discos eram iluminados por trás por sistemas individuais de iluminação, que consistiam em pequenas caixas contendo minúsculas lâmpadas de 28 V encapadas com borrachas de diversas cores (um tipo simplificado de projetor). A abertura do comedouro, um quadrado com 5 cm de lado, situava-se a 11 cm abaixo do disco central e era iluminada com uma lâmpada de 28 V durante os acionamentos do comedouro. A câmara de condicionamento ficava inserida numa caixa atenuadora de ruídos externos (luz e som) contendo um exaustor e um gerador de ruído branco que ficavam constantemente ligados durante as sessões experimentais. A caixa atenuadora ficou situada numa sala acústica contendo um condicionador de ar, que permanecia ligado durante todo o período diário de coleta de dados. A programação e registro dos eventos ambientais e comportamentais foi feita por um circuito eletromecânico de relés situado numa sala adjacente à sala acústica. O trabalho de computação e tratamento dos dados foi feito com os softwares SuperCalc 4.0 (Computer Associates International, Inc.) e Microstat (Ecosoft, Inc.) instalados num microcomputador Novadata, modelo, ND 4000 AT.

Procedimento:

Inicialmente, as respostas de bicar os discos foram modeladas por reforçamento diferencial das aproximações sucessivas. Foi considerado uma resposta qualquer acionamento dos discos feito com o bico e com força suficiente para gerar um pulso elétrico para o circuito de relés (aproximadamente 0.3 N). Como primeiro passo da modelagem, foi feita a habituação dos sujeitos à câmara experimental e, subseqüentemente, o treino ao comedouro. Estabelecida a apresentação do alimento como estímulo reforçador, foi modelada primeiramente a resposta de bicar o disco central e posteriormente as respostas de bicar os discos laterais (uma de cada vez); estas últimas, modeladas com pouquíssimos reforçamentos adicionais. Durante a modelagem da resposta a qualquer um dos discos, os outros dois ficavam tampados e o disco utilizado era iluminado em branco. Após cada uma das modelagens, a resposta foi reforçada continuamente (crf) por aproximadamente 40 min, sendo a magnitude do reforço (duração da apresentação do comedouro) igual a 3 s para todos os sujeitos. Terminados a modelagem e o fortalecimento em

cada disco individualmente, os sujeitos foram submetidos a uma sessão de 30 min na qual, a cada 5 min aproximadamente, era mudado o disco que ficava destampado. Nesta sessão vigoraram as mesmas condições de reforçamento do fortalecimento. Feita esta preparação, os sujeitos foram diretamente submetidos aos procedimentos concorrentes.

a) Procedimento com Duas Chaves de Mudança (2ChM)

Inicialmente, os sujeitos P1, P2, P3, P5 e P6 foram expostos a esquemas concorrentes de intervalo variável (conc VI VI) programados segundo o Procedimento com Duas Chaves de Mudança, exatamente como exemplificado no Diagrama 2. Dois esquemas de VI (1 e 2) programaram reforços, simultânea e independentemente, para respostas na chave central. Respostas no disco central foram reforçadas segundo o VI 1, quando o disco estava vermelho, e segundo o VI 2, quando o disco estava verde. Estando o disco central vermelho (VI 1 em vigor), o disco de mudança na lateral direita tinha a cor amarela, e o outro disco de mudança, o disco lateral esquerdo, ficava apagado. Nestas circunstâncias, uma resposta no disco de mudança amarelo promovia, simultaneamente, seu próprio apagamento, a iluminação do disco central em verde (VI 2 em vigor) e a iluminação do disco lateral direito em azul. Estando verde o disco central (VI 2 em vigor), uma resposta no disco de mudança azul ocasionava uma volta à situação anterior, ou seja, promovia, simultaneamente, seu próprio apagamento, a iluminação do disco central em vermelho (VI 1 em vigor) e a iluminação do disco lateral esquerdo em amarelo. Respostas emitidas nos discos laterais quando apagados não tinham qualquer consequência programada.

Os sujeitos foram expostos a 5 condições experimentais diferentes. A taxa relativa programada de reforços por alternativa foi alterada em cada condição pela manipulação do intervalo médio dos VIs componentes dos pares concorrentes. Os VIs utilizados foram VI 72 s, VI 90 s, VI 120 s, VI 180 s e VI 360 s combinados de tal forma a manter constante em 60 reforços por hora, em todas as condições, a taxa total absoluta programada de reforços. A Tabela 1 resume as condições experimentais.

Tabela 1: Intervalo médio dos VIs (em s), respectiva taxa absoluta programada de reforços por hora em cada componente e a taxa relativa programada de reforços (em relação ao Esquema 1) derivada da combinação, em cada condição experimental realizada com os dois procedimentos.

CONDIÇÃO	Esquema 1		Esquema 2		Taxa Relativa Programada de Reforços — Esquema 1
	VI(s)	Rft/Hora	VI(s)	Rft/Hora	
1	120	30	120	30	0.50
2	360	10	72	50	0.17
3	72	50	360	10	0.83
4	180	20	90	40	0.33
5	90	40	180	20	0.67

A ordem de apresentação dos pares seguiu o critério de balanceamento (Silberberg e Fantino, 1970), ou seja, foi evitada deliberadamente a programação de taxas baixas ou de taxas altas para um mesmo estímulo por duas condições consecutivas. Houve também, como pode ser verificado na coluna da taxas relativas na Tabela 1, preocupação com a programação de uma faixa razoável de variação das taxas de reforço (amplitude de 0.66).

b) Procedimento com Uma Chave de Mudança (1ChM)

Subseqüentemente, os mesmos 5 sujeitos e mais os sujeitos P11 e P12 (que tiveram as respostas de bicar modeladas oportunamente) foram submetidos ao Procedimento com Uma Chave de Mudança, também exatamente como exemplificado no Diagrama 2. Dois esquemas de VI (1 e 2), um em cada chave lateral, programaram reforços, simultânea e independentemente, para respostas emitidas nas chaves. Respostas no disco lateral direito foram reforçadas segundo o VI 1, quando o disco estava vermelho, e respostas no disco lateral esquerdo foram reforçadas segundo o VI 2, quando o disco estava verde. O disco central, com a cor amarela ou a cor azul, funcionou como disco de mudança das condições associadas de sinalização e reforço nas chaves laterais. Quando o VI 1 estava em vigor, o disco de mudança tinha a cor amarela, e o disco lateral esquerdo, associado ao VI 2, permanecia apagado. Nestas circunstâncias, uma resposta no disco de mudança produzia, simultaneamente, a alteração da sua própria cor para azul, o apagamento do disco lateral direito e a iluminação do disco lateral esquerdo em

verde (VI 2 em vigor). Quando o VI 2 s estava em vigor, uma bicada no disco de mudança (azul) ocasionava um retorno à situação anterior, ou seja, produzia, simultaneamente, a alteração de sua própria cor para amarelo, o apagamento do disco lateral esquerdo e a iluminação do disco lateral direito em vermelho (VI 1 em vigor). Respostas emitidas nos discos laterais quando apagados não tinham qualquer conseqüência programada. Neste procedimento, foram programadas exatamente as mesmas condições de reforço que haviam sido programadas para o Procedimento com Duas Chaves de Mudança (Tabela 1).

Durante todo o experimento, a magnitude do reforço foi de 3 s. Durante os 3 s de apresentação do alimento, a luz do comedouro se acendia e todas as outras, inclusive as luzes dos discos, se apagavam. Nenhuma contingência adicional foi programada sobre as respostas de mudança em qualquer das condições experimentais nos dois procedimentos. As únicas conseqüências sobre as alternações eram as inerentes à própria programação concorrente. Em cada sessão foram registrados os seguintes eventos: 1) o número de respostas emitidas a cada esquema (R_1 e R_2), 2) o tempo alocado a cada esquema (T_1 e T_2), 3) o número de reforços obtidos em cada esquema (r_1 e r_2), 4) o número de respostas de mudança do Esquema 1 para o Esquema 2 (RM_1) e 5) o número de respostas de mudança do Esquema 2 para o Esquema 1 (RM_2). O critério para encerramento de cada condição foi a realização de 30 sessões experimentais (cf. Barreto, 1980; McSweeney, Melville, Buck e Whipple, 1983), e o critério de encerramento da sessão experimental foi a obtenção de 60 reforços pelo sujeito, o que ocorria em 60 min (+ ou - 5 min) para todas as aves. As sessões foram conduzidas diariamente, durante os 7 dias da semana, tendo início entre 8:30 e 9:00 horas da manhã. Entre a última condição com o Procedimento de Duas Chaves de Mudança e a primeira condição com o Procedimento Com uma Chave de Mudança, as sessões experimentais ficaram interrompidas por 12 dias para que o circuito de controle pudesse ser modificado. O experimento também foi interrompido não deliberadamente algumas poucas vezes, devido ou a falta de energia ou a algum problema nos módulos eletromecânicos. Tais interrupções exigiram a anulação total ou parcial de algumas sessões.

RESULTADOS

O Apêndice I sumariza os dados experimentais utilizados no cálculo das medidas analisadas. As trinta sessões experimentais de cada condição foram subdivididas em blocos de cinco sessões, perfazendo um total de seis blocos: bloco 1, da 1ª à 5ª sessão; bloco 2, da 6ª à 10ª sessão; bloco 3, da 11ª à 15ª sessão; bloco 4, da 16ª à 20ª sessão; bloco 5, da 21ª à 25ª sessão e bloco 6, da 26ª à 30ª sessão. O Apêndice I mostra os valores médios absolutos de: número de respostas emitidas aos Esquemas 1 e 2, quantidade de tempo alocado aos Esquemas 1 e 2 (em segundos), número de reforços obtidos nos Esquemas 1 e 2 (reforços por hora), número de respostas de mudança do Esquema 1 para o Esquema 2 (1) e número de respostas de mudança do Esquema 2 para o Esquema 1 (2) em cada bloco de cinco sessões, para cada sujeito, nos Procedimentos com Duas Chaves de Mudança (2ChM) e com Uma Chave de Mudança (1ChM). A partir destes dados, foram calculadas as medidas utilizadas na comparação dos dois procedimentos: a taxa local relativa de respostas em relação ao Esquema 1 ($[R_1/T_1]/([R_1/T_1]+[R_2/T_2])$), a taxa total de respostas de mudança ($[RM_1+RM_2]/[T_1+T_2]$), a taxa local de respostas de mudança no Esquema 1 (RM_1/T_1) e no Esquema 2 (RM_2/T_2), e os logaritmos das razões de respostas, tempo e reforços obtidos ($\log R_1/R_2$, $\log T_1/T_2$ e $\log r_1/r_2$), utilizados na derivação dos parâmetros das retas de melhor ajuste da Equação 15 (a inclinação a e o intercepto $\log k$).

Inicialmente, uma relação específica deve ser considerada. Em contingências nas quais a ocorrência dos reforços depende da ocorrência das respostas, como são os concorrentes VI VI, as taxas obtidas de reforço pelo organismo não necessariamente correspondem sempre às taxas programadas de reforço pelo experimentador, podendo ser grande a discrepância entre elas (cf. Shull e Pliskoff, 1967). A Figura 1 mostra a relação entre os logaritmos das razões obtidas e programadas de reforços nos dois procedimentos. Como mostram os coeficientes angular (inclinação) e linear (intercepto) das retas de melhor ajuste, foi desprezível o grau de discrepância entre as duas variáveis nos dois procedimentos. Os coeficientes angulares diferiram de 1.00 em apenas 3% e os coeficientes lineares foram praticamente 0.00, sendo 1.00 e 0.00 os

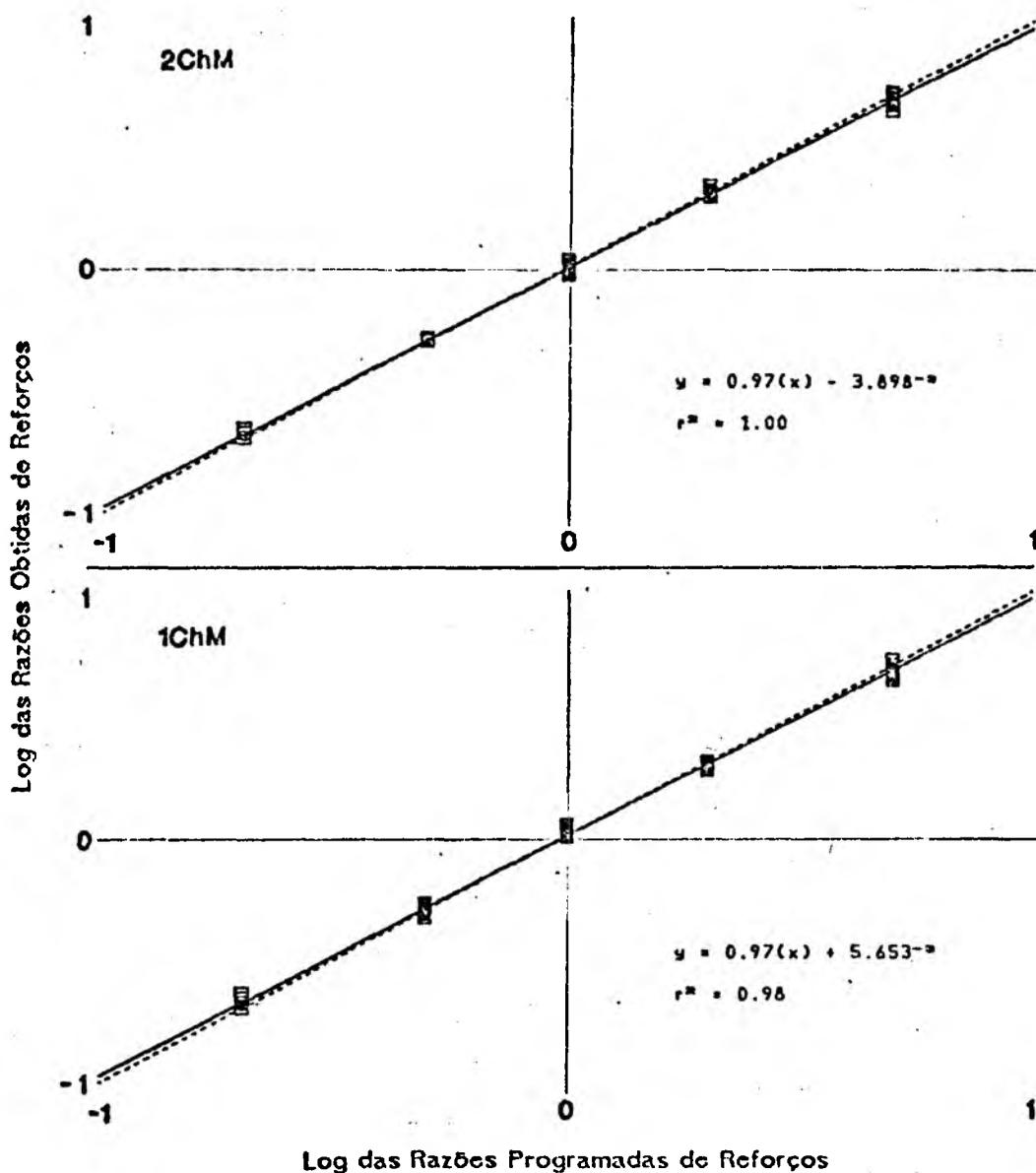


Figura 1: Logaritmo das razões obtidas de reforços, como função do logaritmo das razões programadas de reforços, nos dois procedimentos. As retas de melhor ajuste em cada procedimento (2ChM, plano superior e 1ChM, plano inferior) foram obtidas com as razões medias de cada um dos seis blocos de cinco sessões em cada condição, considerados os dados dos sujeitos agrupados. Os traços oblíquos pontilhados são os *loci* de uma relação linear perfeita entre as variáveis.

parâmetros de uma relação linear perfeita (curva tracejada na figura). Portanto, a Figura 1 mostra claramente que as taxas de reforço às quais os pombos realmente estiveram expostos ao longo das várias condições experimentais em ambos os procedimentos corresponderam diretamente às taxas de reforço programadas pelo experimentador.

A Figura 2 mostra a variação da taxa local relativa de respostas em relação ao Esquema 1, como função da variação da taxa absoluta programada de reforços neste esquema (em reforços por hora), para todos os sujeitos, nos dois procedimentos. Os pontos plotados são as taxas locais relativas médias das cinco últimas sessões (bloco 6) de cada condição de reforço. A taxa local relativa de respostas num esquema é o quociente da divisão da taxa local de respostas no esquema pelo somatório das taxas locais em ambos os esquemas. Quando as taxas locais são iguais nos dois esquemas, o quociente é igual a 0.50. Um quociente menor que 0.50 indica que a taxa local no esquema designado como numerador da razão (no caso o Esquema 1) é menor que a taxa no outro esquema (no caso o Esquema 2). Um quociente maior que 0.50 indica que a taxa local no esquema no numerador é maior que a taxa no outro esquema.

O resultado mais importante a ser considerado na Figura 2 é o de que o padrão de variação das taxas locais relativas de respostas de cada sujeito não difere significativamente de um procedimento para o outro, exceção feita ao sujeito P1. Observa-se também que, de uma forma geral, embora os padrões de variação das taxas locais difiram de sujeito para sujeito, a maioria dos pontos, incluindo aqueles dos sujeitos expostos apenas ao Procedimento com Uma Chave de Mudança (P11 e P12), tenderam a se concentrar em torno de 0.50, independentemente do tipo de procedimento. De fato, 41 das 60 taxas plotadas (68.3%) — 18 (em 25, 72%) com o Procedimento de Duas chaves e 23 (em 35; 65.7%) com o Procedimento com Uma Chave de Mudança — ficaram entre 0.40 e 0.60 (0.50 + ou - 0.10 de variação admitida). Contudo, apesar de serem pequenas as diferenças, os cinco sujeitos expostos aos dois procedimentos podem ser subdivididos em dois grupos. Pode ser observado que para os sujeitos P2, P5 e P6, as taxas no Procedimento com Duas Chaves de Mudança nas condições intermediárias de reforço (20, 30 e 40 rft/hora) foram maiores, e nas condições extremas (10 e 50 rft/hora) foram menores que

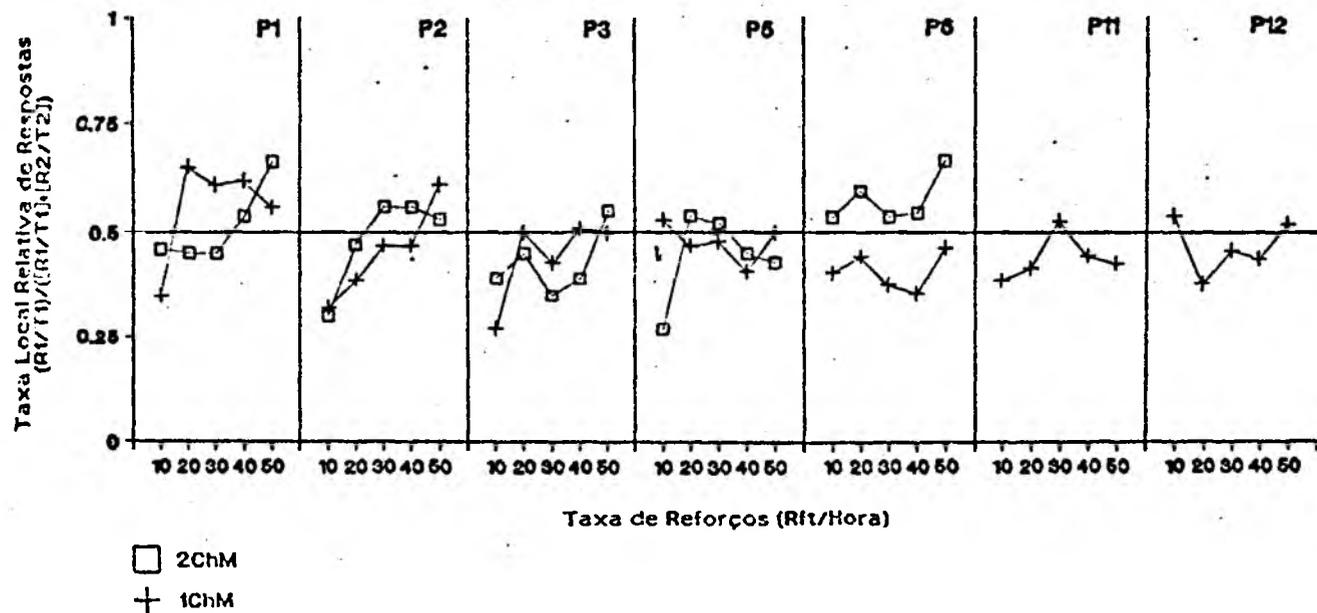


Figura 2: Taxa local relativa de respostas em relação ao Esquema 1, como função da taxa absoluta programada de reforços no esquema, para todos os sujeitos, nos dois procedimentos. As curvas plotadas com quadrados abertos referem-se ao Procedimento com Duas Chaves de Mudança (2ChM) e as curvas plotadas com cruces referem-se ao Procedimento com Uma Chave de Mudança (1ChM). Os pontos plotados são as taxas locais relativas médias das cinco últimas sessões de cada condição de reforço. O traço horizontal em 0.50 indica o locus em que as taxas nos dois esquemas são iguais.

as taxas no Procedimento com Uma Chave de Mudança, exceção feita ao sujeito P6 nas condições extremas de reforço. Para os sujeitos P1 e P3 ocorreu exatamente o inverso: as taxas no Procedimento com Duas Chaves de Mudança nas condições intermediárias foram menores, e nas condições extremas foram maiores que as taxas no Procedimento com Uma Chave de Mudança. Adicionalmente, cabe apontar que foram poucas as diferenças entre as taxas locais relativas representativas de inversão no valor das taxas locais nos esquemas, exceção feita ao sujeito P6. Para o sujeito P6, as taxas locais no Esquema 1 foram maiores que as taxas locais no Esquema 2 no Procedimento com Duas Chaves de Mudança, ocorrendo o inverso — taxas maiores no Esquema 2 que no Esquema 1 — no Procedimento com Uma Chave de Mudança, em todas as taxas de reforços.

As Figuras 3 e 4 referem-se ao desempenho de mudança nos dois procedimentos. A Figura 3 mostra a taxa total de respostas de mudança, como função da diferença entre as taxas absolutas programadas de reforços nos esquemas (ou grau de assimetria entre os esquemas), para todos os sujeitos, nos dois procedimentos. Os pontos plotados são as taxas totais médias das cinco últimas sessões (bloco 6) de cada condição de reforço. A taxa total de respostas de mudança é o quociente da divisão do número total de respostas de mudança entre os esquemas pela soma do tempo gasto respondendo nos esquemas (tempo total). O achado empírico básico descritivo da relação entre estas variáveis é o de que as taxas totais de alternância são máximas quando a diferença absoluta entre as taxas programadas de reforço é 0 (simetria entre as taxas de reforço), tendendo (as taxas totais de mudança) a diminuírem com aumentos no grau de assimetria entre as taxas de reforço (Baum, 1974; Catania, 1963; Herrnstein, 1961; Stubbs e Pliskoff, 1969). Sendo, num gráfico, os valores das diferenças entre as taxas de reforço distribuídos à esquerda e à direita de 0, tal relação entre as variáveis aparece como uma função em forma de U invertido.

Pode ser observado na Figura 3 que as taxas totais de mudança da maioria dos sujeitos, exceção feita ao sujeito P5, tenderam a se conformar à função esperada nos dois procedimentos. De fato, foram poucas as variações entre taxas que desviaram do padrão de variação que, considerados os dados obtidos, mais se aproximaria da função em

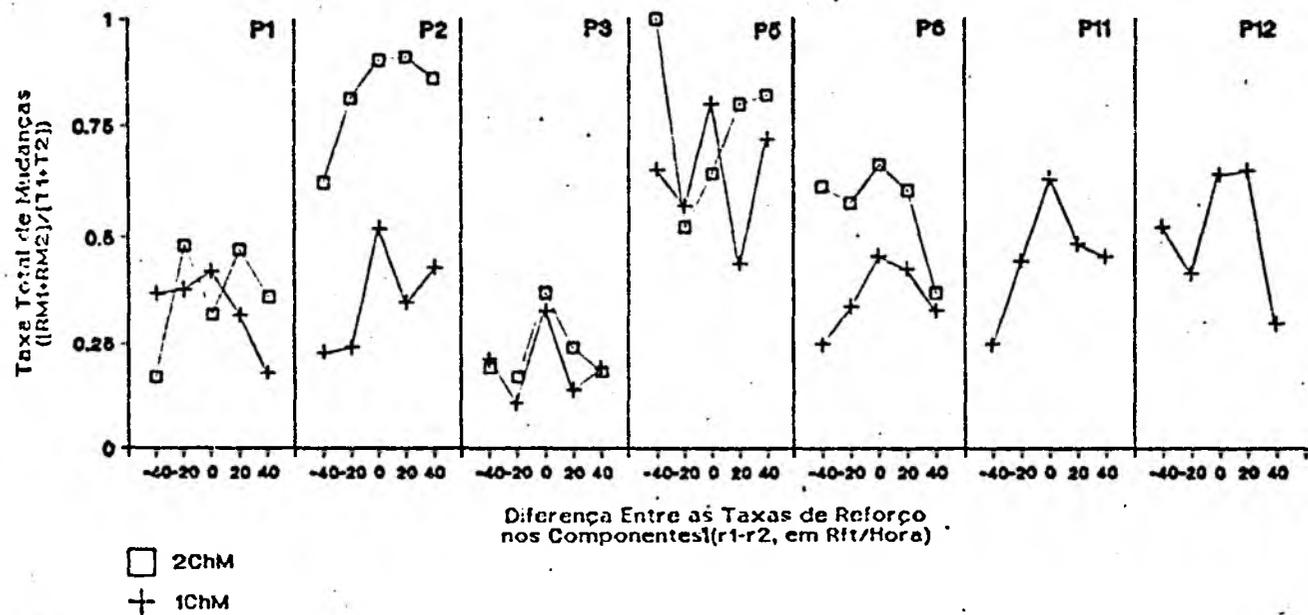


Figura 3: Taxa total de respostas de mudança, como função da diferença entre as taxas absolutas programadas de reforços nos esquemas, para todos os sujeitos, nos dois procedimentos. As curvas plotadas com quadrados abertos referem-se ao Procedimento com Duas Chaves de Mudança (2ChM) e as curvas plotadas com cruces referem-se ao Procedimento com Uma Chave de Mudança (1ChM). Os pontos plotados são as taxas totais de respostas de mudança médias das cinco últimas sessões de cada condição de reforço. As diferenças negativas referem-se às condições em que a quantidade programada de reforços pelo Esquema 1 foi menor (no valor indicado) que quantidade programada de reforços pelo Esquema 2.

forma de U invertido. Apenas 14 das 60 taxas plotadas (23.3%), 7 (em 25, 28%) no Procedimento de Duas Chaves de Mudança e 7 (em 35, 20%) no Procedimento com Uma Chave de Mudança, conduziram a desvios. Pode ser observado também que, de uma forma geral, a taxa total de mudanças no Procedimento com Duas Chaves de Mudança tendeu a ser maior que no Procedimento com Uma Chave de Mudança. Tal relação é clara para os pombos P2 e P6. Adicionalmente, pode ser observado que as curvas para os sujeitos P11 e P12, que foram expostos apenas ao Procedimento com Uma Chave de Mudança, são semelhantes àquelas dos sujeitos P1, P2, P3, P5 e P6 quando expostos ao mesmo procedimento após já terem sido expostos ao Procedimento com Duas Chaves de Mudança. Tal resultado pode ser considerado como uma evidência, embora indireta, da não ocorrência de efeitos significativos da exposição inicial aos concorrentes programados segundo o Procedimento com Duas Chaves de Mudança sobre o desempenho analisado (cinco últimas sessões) no Procedimento com Uma Chave de Mudança.

A Figura 4 mostra a taxa local de respostas de mudança nos Esquemas 1 e 2, como função da taxa absoluta programada de reforços em cada esquema, para todos os sujeitos, nos dois procedimentos. Os pontos plotados são as taxas locais médias das cinco últimas sessões (bloco 6) de cada condição de reforço. A taxa local de respostas de mudança num esquema é o quociente da divisão do número de respostas de mudança do esquema para o esquema alternativo pelo tempo gasto respondendo no esquema. O achado empírico básico descritivo da relação entre estas variáveis é um decréscimo da taxa local de mudanças no esquema à medida em que aumenta a taxa absoluta programada de reforços no esquema (Todorov e col., 1982). Graficamente, tal relação tem dado origem a funções ou monotônicas ou lineares decrescentes, negativamente aceleradas.

Pode ser observado claramente na Figura 4 que a taxa local de respostas de mudança em ambos os esquemas diminuiu com aumentos na taxa de reforços nos esquemas, para todos os sujeitos, de forma bastante semelhante nos dois procedimentos. Foram raras as variações entre pontos que desviaram da variação esperada. Observa-se também que, de uma forma

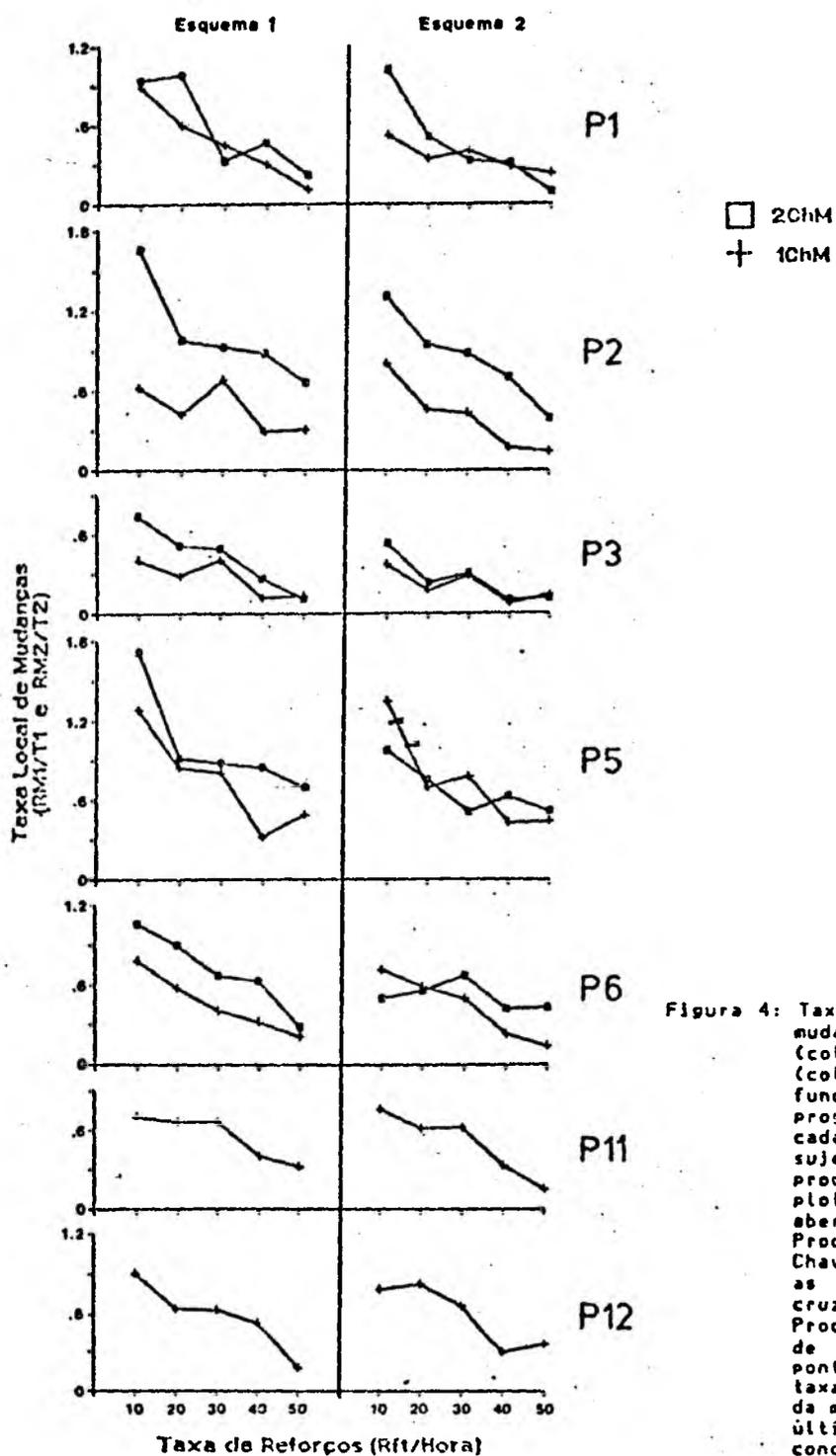


Figura 4: Taxa Local de respostas de mudança nos Esquemas 1 (coluna à esquerda) e 2 (coluna à direita), como função da taxa absoluta programada de reforços em cada esquema, para todos os sujeitos, nos dois procedimentos. As curvas plotadas com quadrados abertos referem-se ao Procedimento com Duas Chaves de Mudança (2ChM) e as curvas plotadas com cruzes referem-se ao Procedimento com Uma Chave de Mudança (1ChM). Os pontos plotados são as taxas locais de respostas da mudança médias das cinco últimas sessões de cada condição de reforço.

geral, exceção feita à taxa do sujeito P5 no Esquema 2, a taxa local de mudanças no Procedimento com Duas Chaves de Mudança foi maior que no Procedimento com Uma Chave de Mudança — resultado correlacionado ao observado para a taxa total de mudanças. Cabe ainda considerar que, também para as taxas locais de mudança, as curvas para os sujeitos P11 e P12 evidenciam indiretamente a não ocorrência de efeitos significativos da exposição inicial aos concorrentes programados segundo o Procedimento com Duas Chaves de Mudança sobre o desempenho analisado (cinco últimas sessões) no Procedimento com Uma Chave de Mudança.

A Tabela 2 e as Figuras 5, 6, 7, 8, 9 e 10 referem-se aos ajustes da Equação 15 aos dados obtidos. As trinta sessões experimentais de cada condição foram subdivididas em blocos de cinco sessões (veja Apêndice I), tendo sido calculadas as razões médias de respostas, tempo e reforços obtidos e seus respectivos logaritmos para cada bloco de sessões. A Equação 15, nas suas formas logarítmicas para respostas (Equação 10) e tempo alocado (Equação 11), foi ajustada aos dados de cada bloco de cinco sessões via análise de regressão linear simples pelo método dos mínimos quadrados. Desta forma, foram obtidos, para cada bloco, os valores do expoente a (inclinação das retas de regressão e, teoricamente, um índice da sensibilidade das razões do comportamento às razões obtidas de reforços) e da constante k (antilogaritmo do intercepto das retas de regressão e, teoricamente, um índice do viés da preferência em direção a uma das alternativas), assim como os coeficientes de determinação (r^2 , índice estatístico da qualidade do ajuste e adequação do modelo descritivo) das retas de regressão. A Tabela 2 mostra os valores numéricos dos três parâmetros, em cada bloco de cinco sessões, para cada sujeito, nos dois procedimentos.

A Figura 5 mostra os coeficientes de determinação das retas de regressão que melhor ajustaram o logaritmo das razões de respostas (plano à esquerda) e tempo (plano à direita) ao logaritmo das razões de reforços obtidos, como função dos valores estimados de a nos ajustes, para todos os sujeitos, nos dois procedimentos em conjunto. Foram promovidos 144 ajustes: 72 para respostas e 72 para tempo, tendo sido, em ambas as medidas, 30 ajustes com dados obtidos com o Procedimento com Duas Chaves de Mudança e 42 ajustes com dados obtidos com o Procedimento

Tabela 2: Valores do expoente α (sensibilidade), da constante k (viés) e do coeficiente de determinação (r^2) obtidos nos ajustes da Equação 15 aos dados da distribuição de respostas e alocação de tempo aos esquemas concorrentes, em cada bloco de cinco sessões, para cada sujeito, nos dois procedimentos. Os ajustes para a derivação dos parâmetros e respectivos índices de variância explicada foram realizados com as razões médias de respostas, tempo e reforços das cinco sessões de cada bloco.

S	SESSÕES (R/c)	RESPOSTAS						TEMPO					
		ZCM			ICM			ZCM			ICM		
		a	k	r ²	a	k	r ²	a	k	r ²	a	k	r ²
P 1	01-05	0.10	0.04	0.03	0.38	1.36	0.34	0.25	0.02	0.22	0.47	1.06	0.70
	06-10	1.07	0.69	0.89	0.68	1.88	0.90	0.91	0.65	0.88	0.69	1.12	0.95
	11-15	1.41	0.77	0.99	0.94	1.35	0.96	1.24	0.62	0.99	0.80	0.99	0.95
	16-20	1.40	0.71	0.96	0.88	1.29	0.90	1.14	0.55	0.97	0.76	0.98	0.95
	21-25	1.28	0.67	0.93	1.05	1.26	0.94	1.08	0.62	0.98	0.96	1.00	0.93
	26-30	1.42	0.76	0.98	1.09	1.15	0.94	1.16	0.71	0.96	0.87	0.91	0.95
P 2	01-05	0.14	1.12	0.31	0.35	0.75	0.45	0.18	0.97	0.78	0.27	0.86	0.75
	06-10	0.40	1.03	0.82	0.52	0.47	0.78	0.37	0.97	0.91	0.42	0.77	0.88
	11-15	0.54	0.96	0.91	0.64	0.71	0.81	0.36	0.92	0.97	0.50	0.86	0.96
	16-20	0.69	1.01	0.95	0.86	0.75	0.92	0.51	0.98	0.93	0.64	0.88	1.00
	21-25	0.89	0.83	0.92	0.92	0.70	0.93	0.61	0.82	0.97	0.71	0.83	0.98
	26-30	0.94	0.76	0.85	1.16	0.64	1.00	0.63	0.82	0.92	0.81	0.77	0.98
P 3	01-05	0.00	0.59	0.80	0.37	0.75	0.76	0.20	0.81	0.20	0.41	0.94	0.94
	06-10	0.67	0.46	0.90	0.55	0.71	0.74	0.68	0.60	0.88	0.59	0.75	0.87
	11-15	0.96	0.44	0.97	0.69	0.68	0.63	0.93	0.62	0.94	0.70	0.85	0.84
	16-20	1.14	0.44	0.94	0.58	0.55	0.44	1.06	0.62	0.93	0.68	0.95	0.84
	21-25	1.10	0.42	0.91	0.94	0.77	0.95	1.00	0.57	0.88	0.75	0.92	0.92
	26-30	1.22	0.46	0.90	1.04	0.61	0.99	1.09	0.62	0.94	0.77	0.77	0.88
P 5	01-05	0.23	0.61	0.60	0.26	0.96	0.66	0.32	0.66	0.84	0.30	0.98	0.80
	06-10	0.31	0.64	0.72	0.35	0.85	0.93	0.49	0.67	0.94	0.46	0.86	0.99
	11-15	0.27	0.60	0.81	0.52	0.86	0.93	0.52	0.77	0.97	0.59	0.91	0.96
	16-20	0.30	0.60	0.82	0.56	0.89	0.89	0.52	0.71	0.98	0.62	0.93	0.95
	21-25	0.46	0.50	0.79	0.70	0.89	0.89	0.42	0.67	0.98	0.76	0.95	0.96
	26-30	0.62	0.48	0.83	0.65	0.92	0.96	0.50	0.62	0.99	0.72	1.00	0.96
P 6	01-05	0.00	1.14	0.60	0.40	0.90	0.68	0.33	0.93	0.63	0.49	1.22	0.81
	06-10	0.22	1.16	0.85	0.85	0.74	0.80	0.46	0.87	0.91	0.86	0.94	0.87
	11-15	0.50	1.17	0.87	0.84	0.66	0.90	0.52	0.86	0.93	0.77	0.98	0.86
	16-20	0.56	1.05	0.92	0.86	0.66	0.96	0.48	0.89	0.86	0.79	0.96	0.92
	21-25	0.56	1.03	0.88	0.95	0.72	0.94	0.49	0.72	0.92	0.89	0.97	0.92
	26-30	0.59	1.06	0.88	1.02	0.61	0.99	0.46	0.80	0.88	0.99	0.98	0.98
P11	01-05				0.37	0.88	0.34				0.42	1.05	0.74
	06-10				0.51	0.72	0.66				0.56	0.98	0.96
	11-15				0.44	0.67	0.58				0.48	0.94	0.91
	16-20				0.59	0.74	0.76				0.62	0.98	0.96
	21-25				0.83	0.65	0.77				0.78	0.85	0.93
	26-30				0.85	0.64	0.91				0.79	0.83	0.99
P12	01-05				0.04	0.83	0.05				0.26	0.92	0.52
	06-10				0.23	0.77	0.35				0.42	0.83	0.73
	11-15				0.30	0.76	0.77				0.46	0.85	0.85
	16-20				0.70	0.84	0.83				0.60	0.97	0.93
	21-25				0.90	0.92	0.86				0.80	0.95	0.96
	26-30				0.79	0.91	0.79				0.79	1.07	0.95

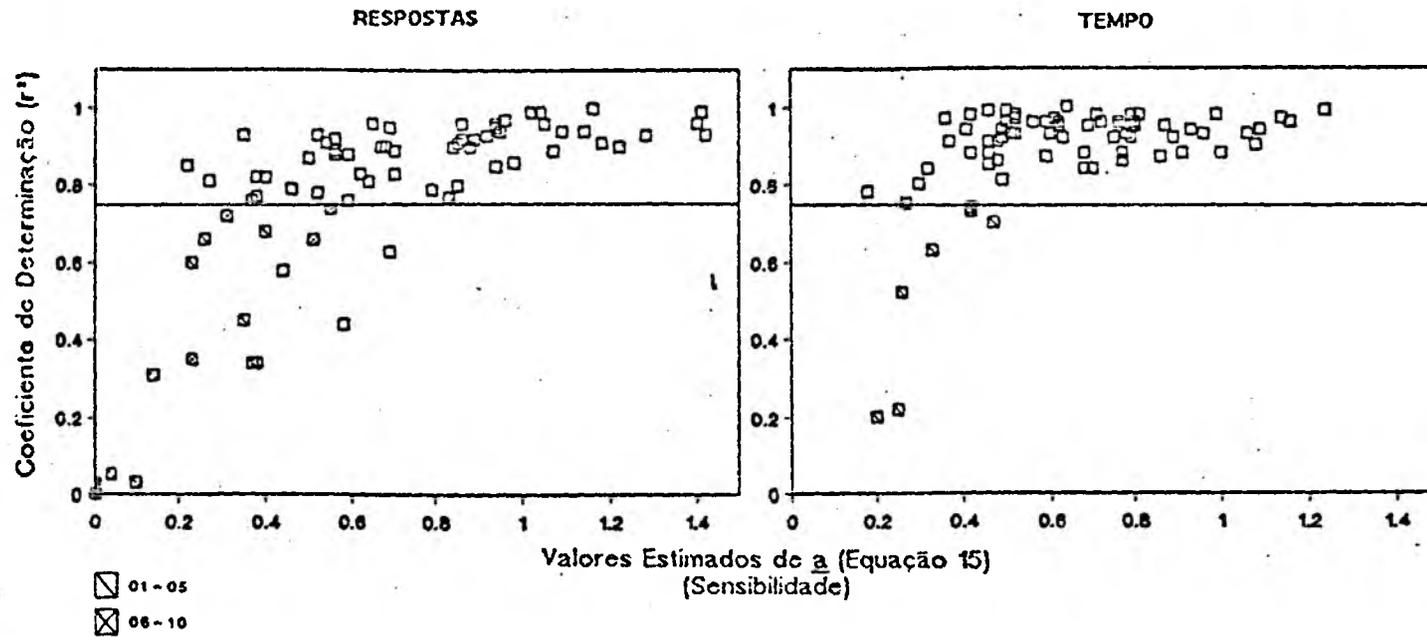


Figura 5: Coeficientes de determinação obtidos nos ajustes da Equação 15 aos dados de respostas (plano à esquerda) e tempo alocado (plano à direita), como função dos respectivos valores de a estimados, para todos os sujeitos, nos dois procedimentos em conjunto. Os traços horizontais indicam uma proporção de 0.75 de variância das razões do comportamento explicada satisfatoriamente pela variância das razões do reforço. Abaixo das faixas, os pontos riscados e cruzados referem-se aos coeficientes obtidos nos ajustes de dados de primeiro (01-05) e segundo (06-10) blocos, respectivamente. Não foram feitas distinções acima das faixas.

com Uma Chave de Mudança. Pode ser observado que a grande maioria dos coeficientes de determinação foi maior que 0.75. De fato, dos 144 coeficientes obtidos, 118 foram maiores (81.9%), 1 foi igual (0.7%) e apenas 25 (17.4%) foram menores que 0.75. Dos 118 coeficientes maiores, 32 (27.1%) ficaram entre 0.80 e 0.89 e 76 (64.4%) ficaram entre 0.90 e 0.99, tendo sido 0.96 o coeficiente modal da distribuição (13 ocorrências). Considerados os 25 coeficientes menores, 18 (72%) ocorreram nos ajustes para respostas e apenas 7 (28%) ocorreram nos ajustes para tempo, sendo importante observar que 22 coeficientes dentre os 25 (88%) ocorreram em ajustes de dados ou de primeiro bloco de sessões (17 ajustes, 68%, quadrados riscados) ou de segundo bloco de sessões (5 ajustes, 20%, quadrados cruzados). Portanto, a Figura 5 mostra que, na maioria dos ajustes da Equação 15 para ambas as medidas, uma proporção maior que 0.75 da variância do logaritmo das razões do comportamento foi explicada satisfatoriamente pelas mudanças do logaritmo das razões obtidas de reforços, tendo sido baixa a proporção de variância explicada apenas nas sessões do início da exposição aos esquemas.

A Figura 6 mostra os valores estimados do expoente a para respostas e tempo alocado (Equação 15), como função do número de sessões experimentais (em blocos de cinco sessões), para cada sujeito, nos dois procedimentos. Pode ser facilmente observado que o valor de a , tanto para respostas quanto para tempo, aumentou com o número de sessões para todos os sujeitos, nos dois procedimentos. Observa-se também que, comparando-se os sujeitos individualmente, não ocorreram alterações significativas nos padrões de variação do expoente a para respostas e tempo nos diferentes procedimentos. Os padrões de variação foram bastante semelhantes nos dois procedimentos. Padrões de variação ligeiramente diferentes podem ser observados numa comparação entre sujeitos. De uma forma geral, o valor do expoente a para respostas e tempo tendeu a ser ou uma função monotônica crescente, negativamente acelerada (P1 e P3 principalmente), ou uma função linear positiva (P2 e P12 principalmente) do número de sessões. Adicionalmente, cabe apontar a não ocorrência de diferenças significativas entre os padrões dos

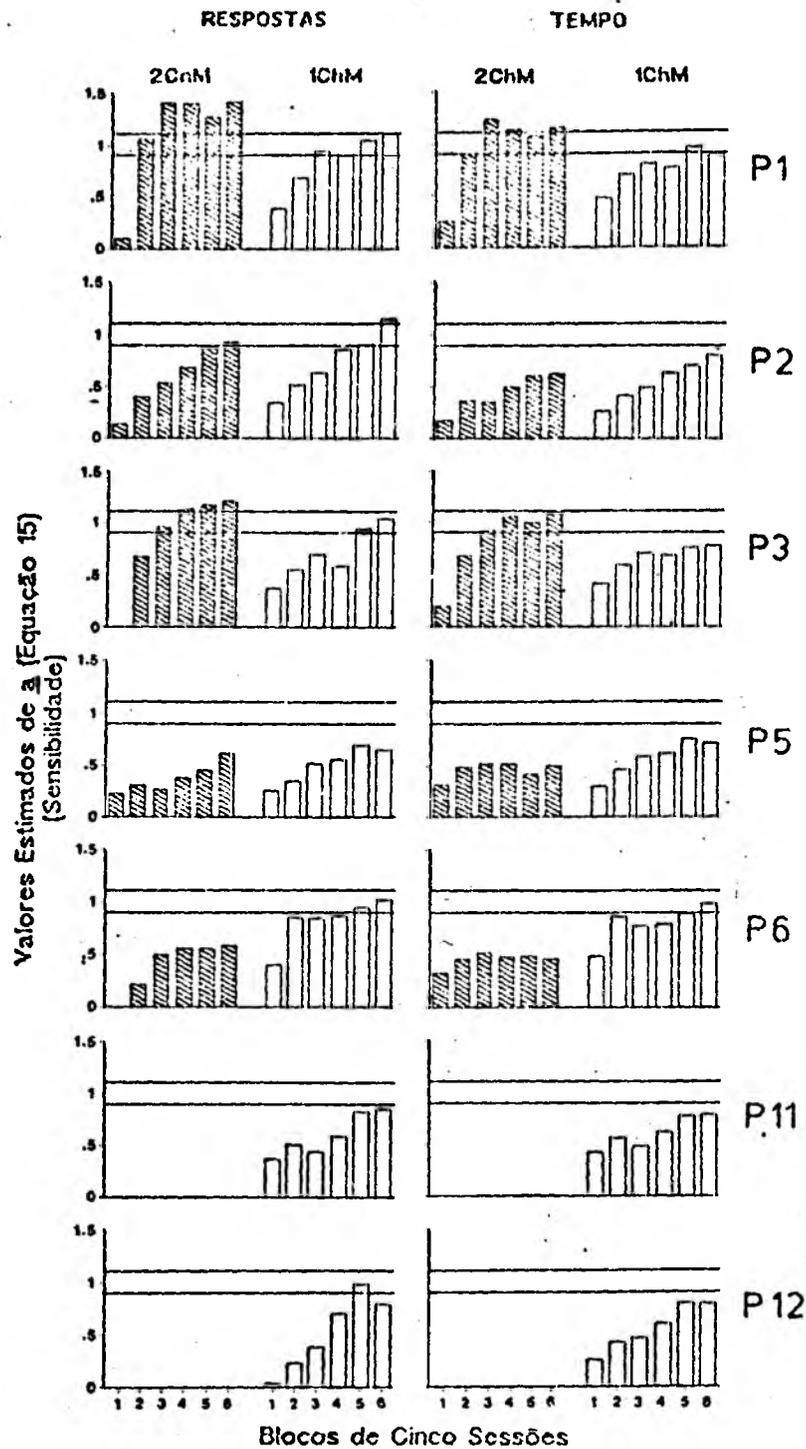


Figura 6: Valores estimados do expoente α da Equação 15 para respostas (coluna à esquerda) e tempo alocado (coluna à direita), como função do número de sessões experimentais em blocos de cinco sessões, para cada sujeito, nos dois procedimentos. As barras hachuradas referem-se ao Procedimento com Duas Chaves de Mudança e as barras brancas ao Procedimento com Uma Chave de Mudança. O intervalo entre os traços horizontais paralelos, na parte superior de cada plano, especifica a faixa de variação do expoente α , em torno de 1.00 admitida como indicativa de igualação ($0.90 < \alpha < 1.11$). Valores abaixo do traço inferior indicam subigualação ($\alpha < 0.90$) e valores acima do traço superior indicam superigualação ($\alpha > 1.11$).

sujeitos P11 e P12 no Procedimento com Uma Chave de Mudança e aqueles dos demais sujeitos neste mesmo procedimento após terem sido expostos a concorrentes programados segundo Procedimento com Duas Chaves de Mudança.

Considerados os valores de a obtidos com as cinco últimas sessões (como normalmente é feito nos estudos sobre concorrentes) observa-se na Figura 6 que, para a maioria dos sujeitos, os valores de a encontrados para ambas as medidas foram elevados. De fato, exceções feitas ao valor de a para tempo do sujeito P2 no Procedimento com Duas Chaves de Mudança, aos valores de a para ambas as medidas do sujeito P5 em ambos os procedimentos, e aos valores de a para ambas as medidas do sujeito P6 no Procedimento com Duas Chaves de Mudança, todos os outros valores finais do expoente (a saber, 17 em 24 valores, 70.8%) foram superiores a 0.75. Pode ser observado também que, em cada procedimento, a maioria dos valores de a para respostas ligeiramente maiores que os valores de a para tempo, exceção feita ao sujeito P5 no Procedimento com Uma Chave de Mudança. Entretanto, apesar de elevados, a maioria dos valores finais de a indicam subigualação entre as razões do comportamento e as razões obtidas de reforços. Dos 24 valores de a , 14 (58.3%) indicam subigualação, 6 (25%) indicam igualação e 4 (16.7%) indicam supraigualação. Consideradas as ocorrências destas relações em relação aos procedimentos e às medidas, pode ser observado que das 14 subigualações, 5 ocorreram no Procedimento com Duas Chaves de Mudança (2 para respostas, P5 e P6, e 3 para tempo, P2, P5 e P6) e 9 ocorreram no Procedimento com Uma Chave de Mudança, (3 para respostas, P5, P11 e P12, e 6 para tempo, P1, P2, P3, P5, P11 e P12); das 6 igualações, 2 ocorreram no Procedimento com Duas Chaves de Mudança (1 para respostas, P2, e 1 para tempo, P3) e 4 ocorreram no Procedimento com Uma Chave de Mudança (3 para respostas, P1, P3 e P6, e 1 para tempo, P6); e das 4 supraigualações, 3 ocorreram no Procedimento com Duas Chaves de Mudança (2 para respostas, P1 e P3, e 1 para tempo, P1) e 1 no Procedimento com Uma Chave de Mudança (para respostas, P2). Adicionalmente, pode ser observado que foram raras as vezes em que o valor de a no último bloco deixou de ser o maior valor de a encontrado.

Considerados os sujeitos expostos aos dois procedimentos, a Figura 6 mostra ainda que, para os sujeitos P1 e P3, os valores terminais de a (respostas e tempo) no Procedimento com Duas Chaves de Mudança foram maiores que os valores no Procedimento com Uma Chave de Mudança. Para o sujeito P1, o valor de a para respostas no Procedimento com Duas Chaves de Mudança foi 1.42 e no Procedimento com Uma Chave de Mudança foi 1.09. Os valores para tempo foram 1.16 e 0.87, respectivamente. Para o sujeito P3, o valor de a para respostas no Procedimento com Duas Chaves de Mudança foi 1.22 e no Procedimento com Uma Chave de Mudança foi 1.04. Os valores para tempo foram 1.09 e 0.77, respectivamente. As diferenças médias dos valores de a , favoráveis ao Procedimento com Duas Chaves de Mudança, foram 0.26 e 0.31 para respostas e tempo, respectivamente. Para os sujeitos P2, P5 e P6 ocorreu o contrário: os valores terminais de a (respostas e tempo) no Procedimento com Duas Chaves de Mudança foram menores que os valores no Procedimento com Uma Chave de Mudança. Os valores de a para respostas nos Procedimentos com Duas Chaves de Mudança e com Uma Chave de Mudança foram 0.94 e 1.16 para o sujeito P2, 0.62 e 0.65 para o sujeito P5, e 0.59 e 1.02 para o sujeito P6, respectivamente. Os valores de a para tempo nos dois procedimentos foram 0.63 e 0.81 para o sujeito P2, 0.50 e 0.72 para o sujeito P5 e 0.46 e 0.99 para o sujeito P6, respectivamente. As diferenças médias dos valores de a , favoráveis ao Procedimento com Uma Chave de Mudança, foram 0.23 e 0.31 para respostas e tempo, respectivamente — valores de diferença média praticamente iguais àqueles observados para os sujeitos P1 e P3, favoráveis ao Procedimento com Duas Chaves de Mudança.

As Figuras 7 e 8 mostram, em termos de retas de melhor ajuste (parâmetros na Tabela 2), dois outros fatos sobre os valores dos expoente a encontrados para respostas e tempo, nos dois procedimentos. A Figura 7 mostra o logaritmo das razões de respostas como função do logaritmo das razões de reforços no primeiro e último blocos de cinco sessões, para todos os sujeitos, nos dois procedimentos. A Figura 8 mostra a mesma relação para tempo. Pode ser observado em ambas as figuras que as retas de melhor ajuste no bloco 1 no Procedimento com Uma Chave de Mudança são mais inclinadas que as retas no bloco 1 no Procedimento com Duas Chaves de Mudança, e são bem menos inclinadas que as retas de ajuste do bloco 6 do Procedimento com Duas Chaves de

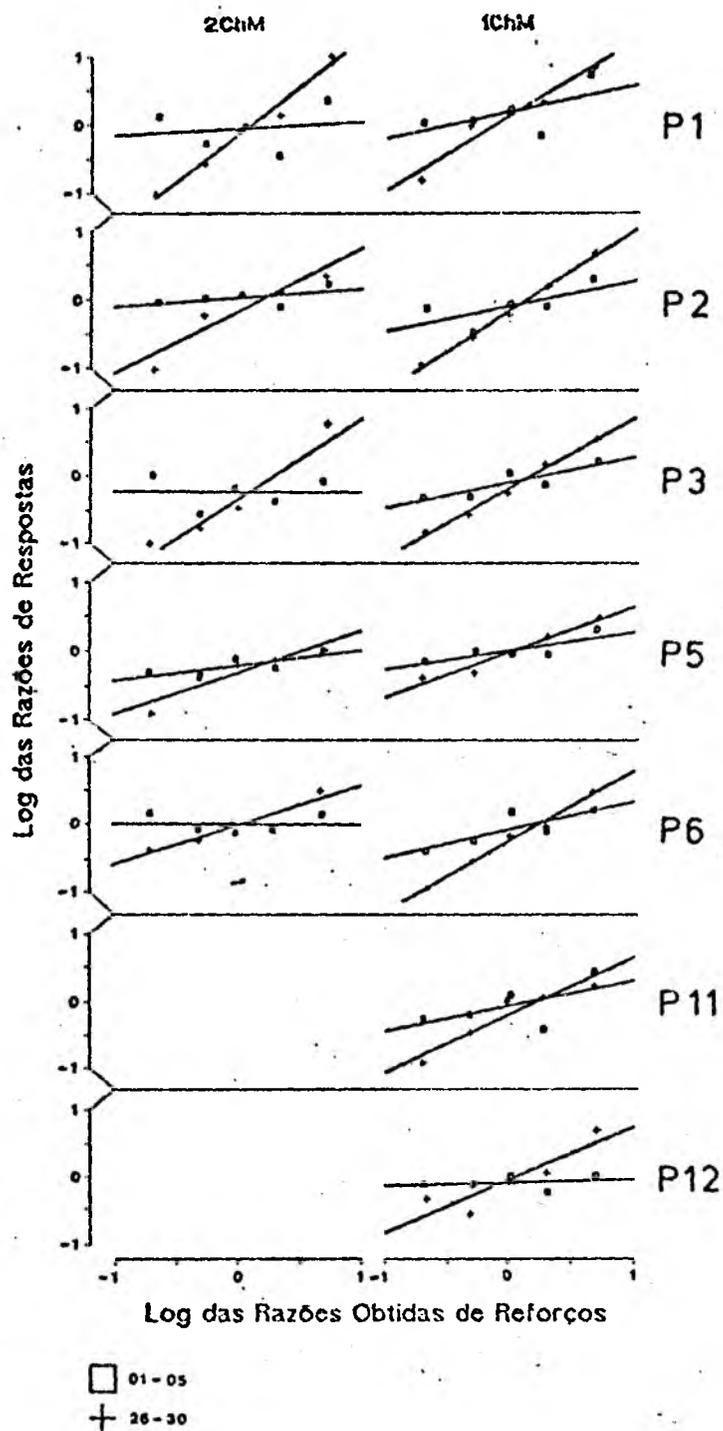


Figura 7: Logaritmo das razões de respostas, como função do logaritmo das razões obtidas de reforços no primeiro (01-05, quadrados abertos) e no último (26-30, cruzes) blocos de cinco sessões, para todos os sujeitos, nos dois procedimentos. As retas de melhor ajuste (Equação 15) foram obtidas com as razões médias de respostas e reforços das cinco sessões de cada bloco.

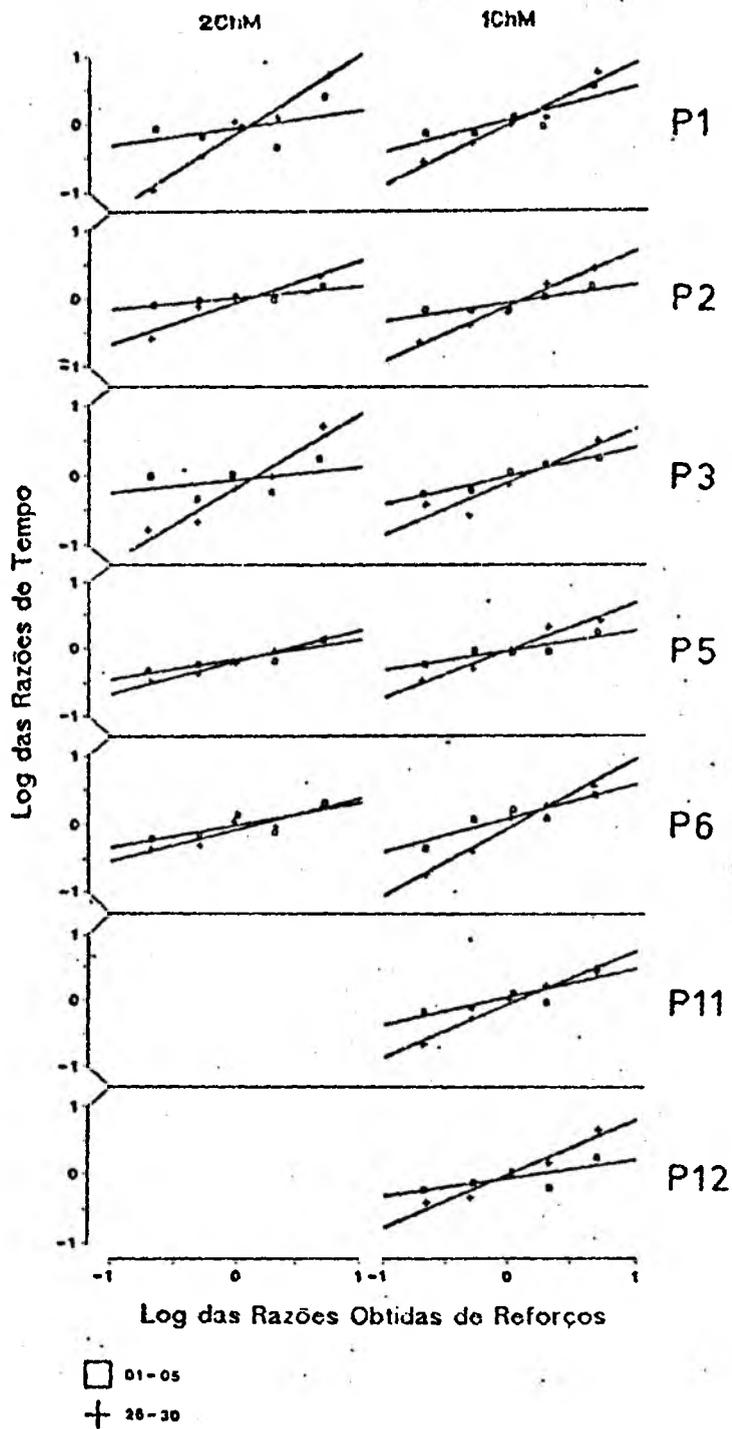


Figura 8: Logaritmo das razões de tempo alocado, como função do logaritmo das razões obtidas de reforços no primeiro (01-05, quadrados abertos) e no último (26-30, cruzes) blocos de cinco sessões, para todos os sujeitos, nos dois procedimentos. As retas de melhor ajuste (Equação 15) foram obtidas com as razões médias de tempo e reforços das cinco sessões de cada bloco.

Mudança. Em outras palavras, para todos os sujeitos expostos aos dois procedimentos (única exceção do sujeito P5 para tempo), o valor inicial de a (bloco 1) no Procedimento com Uma Chave de Mudança foi maior que o seu correspondente no Procedimento com Duas Chaves de Mudança, sendo tal valor inicial menor que o valor terminal de a no Procedimento com Duas Chaves de Mudança (exceção feita ao sujeito P6 para tempo). Excluídas as exceções, a diferença média dos valores iniciais e finais de inclinação (expoente a) no Procedimento com Duas Chaves de Mudança foi 0.86 para respostas e 0.60 para tempo, e a diferença média dos valores iniciais no Procedimento com Uma Chave de Mudança e valores finais no Procedimento com Duas Chaves de Mudança foi 0.61 para respostas e 0.48 para tempo. Portanto, os valores iniciais de a para respostas e tempo no Procedimento com Uma Chave de Mudança foram, em média, 0.25 e 0.12 maiores que os valores iniciais de a no Procedimento com Duas Chaves de Mudança. Tais resultados interessam quando analisados em conjunto com os dados dos sujeitos P11 e P12. Para tais sujeitos, os valores iniciais de a para respostas e tempo ficaram bastante próximos ou superam estas médias, exceção feita ao valor de a para respostas do sujeito P12 ($a=0.04$). Para o sujeito P11, os valores de a foram 0.37 para respostas e 0.42 para tempo, e para o sujeito P12 o valor para tempo foi 0.26.

A Figura 9 mostra a variação dos valores estimados do parâmetro k para respostas e tempo alocado (Equação 15), como função do número de sessões experimentais (em blocos de cinco sessões), para cada sujeito, nos dois procedimentos. Os resultados descritos mostram claramente a natureza constante do parâmetro. Considerando-se cada sujeito individualmente nos dois procedimentos, pode ser observado que o valor de k para ambas as medidas praticamente não variou com o aumento do número de sessões. Um único valor atípico de k ocorreu com o sujeito P1 no bloco 2 com o Procedimento com Uma Chave de Mudança. Considerado o grupo de sujeitos, o valor de k para ambas as medidas variou assistematicamente de sujeito para sujeito, nos dois procedimentos. No Procedimento com Duas Chaves de Mudança o maior valor de k para respostas foi 1.17 (P6) e o menor 0.42 (P3). Neste mesmo procedimento o maior valor de k para tempo foi 0.98 (P2), e o menor 0.55 (P1). No Procedimento com Uma Chave de Mudança o maior valor de k para respostas foi 1.88 (P1), e o menor 0.55 (P3), e para tempo o maior valor foi 1.22

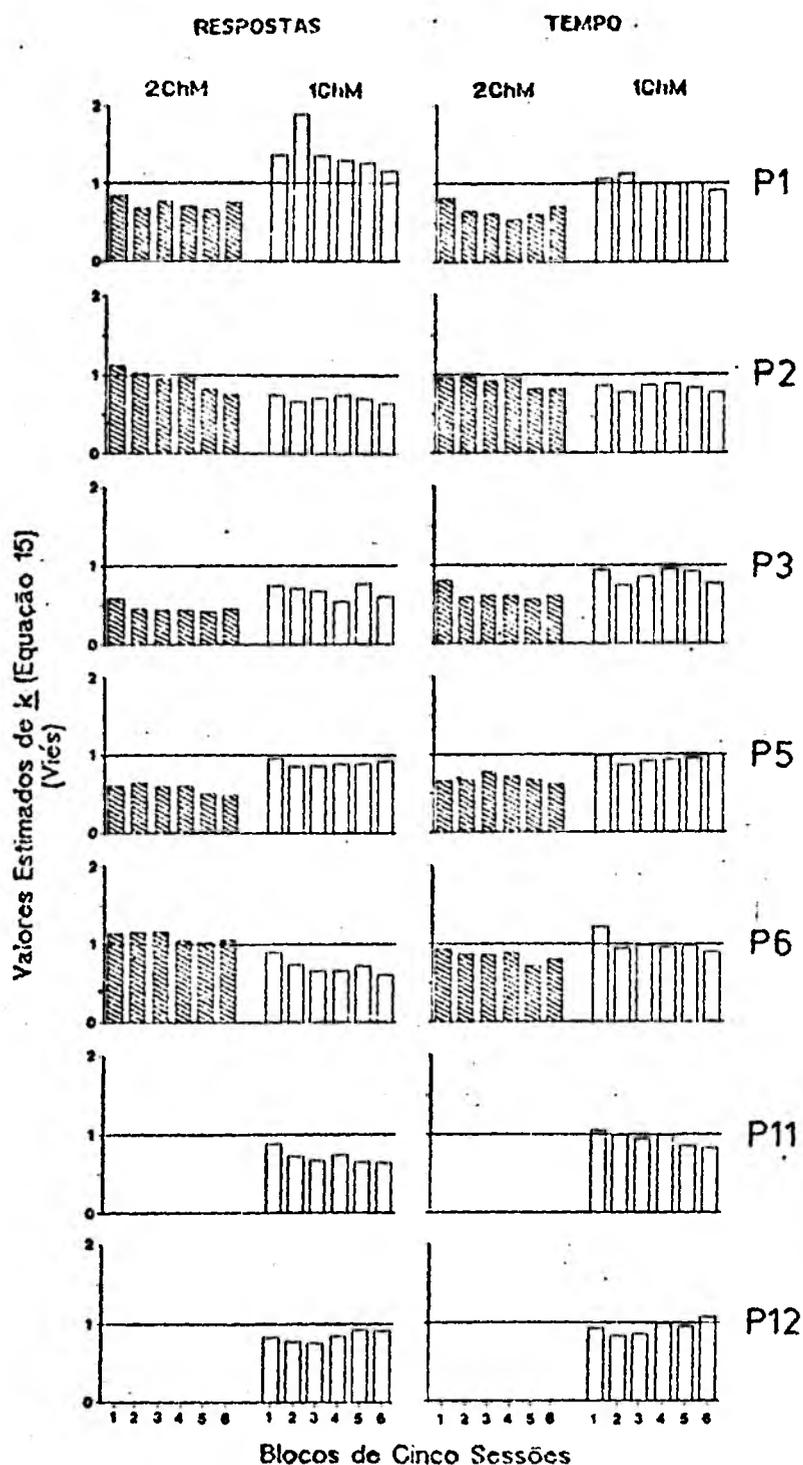


Figura 9: Valores estimados do parâmetro k da Equação 15 para respostas (coluna à esquerda) e tempo alocado (coluna à direita), como função do número de sessões experimentais em blocos de cinco sessões, para cada sujeito, nos dois procedimentos. As barras hachuradas referem-se ao Procedimento com Duas Chaves de Mudança e as barras brancas ao Procedimento com Uma Chave de Mudança. O traço horizontal em 1.00 indica o locus da não ocorrência de viés na preferência. Valores acima do traço indicam preferência pelo Esquema 1 e valores abaixo do traço indicam preferência pelo Esquema 2.

(P6) e o menor 0.75 (P3). Observa-se também que, exceções feitas aos valores de k para respostas do sujeito P1 no Procedimento com Uma Chave de Mudança, aos valores de k para respostas do sujeito P5 no Procedimento com Duas Chaves de Mudança, e a uns outros poucos valores de k para respostas e tempo de alguns dos outros sujeitos, todos os outros valores de k encontrados indicam viés na preferência em direção ao Esquema 2. De fato, se os valores de k intermediários (do bloco 2 ao bloco 5) são descartados, pode ser observada uma discreta tendência de variação do parâmetro exatamente nesta direção. Para a grande maioria dos sujeitos, o valor final de k (bloco 6) para ambas as medidas foi menor que o valor inicial (bloco 1), nos dois procedimentos. A tendência se inverte apenas para o sujeito P12 em ambas as medidas e para o sujeito P5 com o tempo como medida no Procedimento com Uma Chave de Mudança. Contudo, as diferenças observadas são, de fato, mínimas. Adicionalmente, cabe apontar a não ocorrência de diferenças significativas entre os resultados do sujeito P11 e P12 no Procedimento com Uma Chave de Mudança e os demais sujeitos neste mesmo procedimento após terem sido expostos aos concorrentes programados segundo o Procedimento de Duas Chaves de Mudança.

A Figura 10 mostra o logaritmo das razões do comportamento (respostas ou tempo) como função do logaritmo das razões obtidas de reforços, para o grupo de sujeitos, nos dois procedimentos. A Figura 10 resume apropriadamente os resultados encontrados nos ajustes da Equação 15 aos dados de cada sujeito. Ajustada a Equação 15 aos dados dos sujeitos agrupados, consideradas as razões médias das cinco últimas sessões de cada sujeito em cada condição experimental programada nos dois procedimentos, observa-se que os valores de a para respostas e tempo nos dois procedimentos foram bastante próximos e elevados, como foram aqueles dos sujeitos individuais. O valor de a para respostas no Procedimento com Duas Chaves de Mudança foi 0.97, e no Procedimento com Uma Chave de Mudança foi 0.99 (diferença não significativa estatisticamente: $t=0.2501$, $p<0.05$, 4 g.l.). Os valores de a para tempo, embora um pouco menores e menos próximos, superaram 0.75 e diferiram em apenas 0.06: no Procedimento com Duas Chaves de Mudança, o valor do expoente foi 0.77, e no Procedimento com Uma Chave de Mudança o valor foi 0.83 (diferença não significativa estatisticamente: $t=0.3940$,

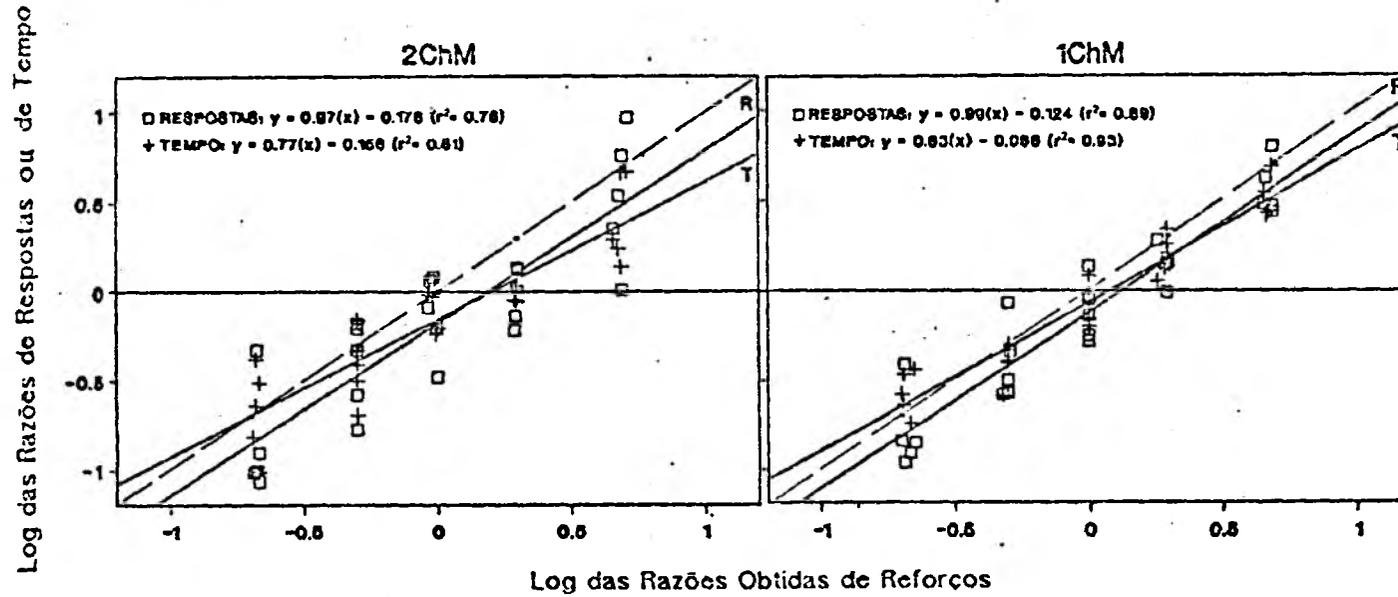


Figura 10: Logaritmo das razões de comportamento (respostas ou tempo), como função do logaritmo das razões obtidas de reforços, considerados os dados individuais agrupados dos cinco sujeitos submetidos aos dois procedimentos. As retas de melhor ajuste (Equação 15) foram obtidas com as razões médias de respostas (quadrados abertos), tempo (cruzes) e reforços das cinco últimas sessões (bloco 6) de cada condição experimental programada. As retas obliquas tracejadas indicam os loci de uma relação linear perfeita entre as variáveis.

$p < 0.05$, 4 g.l.). Todos o valores de k encontrados indicaram uma tendência de viés em direção ao Esquema 2, tendência esta um pouco mais intensificada no Procedimento com Duas Chaves de Mudança. No Procedimento com Duas Chaves de Mudança, os valores de k para respostas e tempo foram 0.66 e 0.70, respectivamente. No Procedimento com Uma Chave de Mudança, os valores de k foram 0.75 para respostas e 0.86 para tempo (diferença não significativa estatisticamente para respostas: $t=0.4938$, $p < 0.05$, 4 g.l., porém significativa para tempo: $t=2.2318$, $p < 0.05$, 4 g.l.). Observa-se ainda que os coeficientes de determinação dos quatro ajustes foram maiores que 0.75, sendo três deles maiores que 0.80, assim como a maioria dos ajustes individuais. Ajustes da Equação 15, não mostrados na Figura 10, foram promovidos aos dados obtidos com o Procedimento com Uma Chave de Mudança, tendo sido adicionados ao grupo de dados os dados dos sujeitos P11 e P12. Os valores de a e k encontrados para ambas as medidas diferiram minimamente daqueles encontrados com os dados dos dois sujeitos ausentes da regressão. Os valores de a foram 0.94 para respostas e 0.82 para tempo, e os valores de k foram 0.75 para respostas e 0.88 para tempo. Os coeficientes de determinação foram 0.87 no ajustes para respostas, e 0.93 no ajuste para tempo.

DISCUSSÃO

O presente estudo objetivou comparar sistematicamente o desempenho de pombos sob esquemas concorrentes programados de acordo com dois tipos diferentes de procedimento, na ausência de qualquer contingência sobre o responder de mudança. Cinco sujeitos (P1, P2, P3, P5 e P6) foram submetidos a cinco pares de VIs concorrentes programados segundo o Procedimento com Duas Chaves de Mudança e, posteriormente, os mesmos cinco sujeitos, e mais dois sujeitos ingênuos (P11 e P12), foram expostos aos mesmos pares programados segundo o Procedimento com Uma Chave de Mudança. Os procedimentos foram programados exatamente como exemplificados no Diagrama 2.

De uma forma geral, os resultados mostram que os dados (valores e tendências de variação das medidas analisadas) de cada sujeito, com algumas poucas exceções, não diferiram significativamente nos dois procedimentos. As diferenças existentes entre os sujeitos também não foram suficientemente sistemáticas ao ponto de sugerir um possível efeito geral de um dos procedimentos. Para a maioria dos sujeitos individualmente, as curvas de variação da taxa local relativa de respostas em relação ao Esquema 1, da taxa total de respostas de mudança e das taxas locais de respostas de mudança nos Esquemas 1 e 2 foram, no mínimo, parcialmente semelhantes nos dois procedimentos. Replicando sistematicamente a literatura, 1) a maioria das taxas locais relativas de respostas se distribuiu em torno de 0.50 (+ ou - 0.10 de variação admitida), o que significa que as taxas locais de respostas aos esquemas foram aproximadamente iguais em todas as taxas de reforço (Catania, 1966; Shull e Pliskoff, 1967; Stubbs e Pliskoff, 1969; McSweeney, Melville, Buck e Whipple, 1983; cf. Blough, 1963); 2) a taxa total de respostas de mudança tendeu a ser maior quanto menor o grau de assimetria entre os esquemas (Herrnstein, 1961; Catania, 1963, 1966; Shull e Pliskoff, 1967; Stubbs e Pliskoff, 1969; Baum, 1974) e 3) as taxas locais de respostas de mudança foram ou funções monotônicas ou funções lineares decrescentes, negativamente aceleradas, da taxa de reforços em cada esquema (Shull e Pliskoff, 1967; Stubbs e Pliskoff, 1969; Baum, 1974). Com relação a estes resultados, principalmente os

relativos às taxas de alternância, importa considerar que a ausência de contingências adicionais sobre o responder de mudança (por exemplo, o COD) não impediu que relações ordenadas entre comportamento e conseqüências se desenvolvessem nos dois procedimentos (cf. Todorov e col. 1982; de Villiers, 1977).

Os resultados relacionados à sensibilidade das razões de comportamento às razões obtidas de reforços (expoente a da Equação 15) também replicam sistematicamente os dados da literatura. Como foi observado, a Equação 15 descreveu bastante acuradamente o desempenho em ambos os procedimentos. Uma proporção igual ou maior que 0.75 de variação do comportamento foi explicada satisfatoriamente pela variação do reforço em 82.6% dos ajustes promovidos, sendo que o coeficiente de determinação ficou entre 0.90 e 0.99 em grande parte desta porcentagem. Apenas para uns poucos ajustes iniciais a proporção de variância explicada foi menor que 0.75. Tais resultados somam-se às inúmeras evidências da considerável adequação da Equação 15 como um instrumento descritivo da relação entre medidas relativas do comportamento e do reforço em esquemas concorrentes (cf. Davison e McCarthy, 1988).

A sensibilidade das razões de respostas e tempo às razões obtidas de reforços aumentou com o aumento do número de sessões experimentais para todos os sujeitos, tendo sido as curvas de variação bastante semelhantes nos dois procedimentos. Tal relação entre sensibilidade e número de sessões foi observada anteriormente por Todorov e col. (1983), e uma relação da mesma categoria entre o valor de a e horas de treino foi observada por Hanna (1987) e Hanna e col. (1988), ao exporem pombos a esquemas concorrentes em sessões de longa duração (cf. Todorov e col. 1984; McSweeney, Melville, Buck e Whipple, 1983). Algumas diferenças, de difícil interpretação consideradas as manipulações realizadas, podem ser observadas comparando-se os valores finais de sensibilidade de cada sujeito nos dois procedimentos. Para dois dos cinco sujeitos expostos aos dois procedimentos (P1 e P3), o valor final da sensibilidade das razões do comportamento (respostas e tempo) às razões obtidas de reforços foi maior no Procedimento com Duas Chaves de Mudança. Para os outros três sujeitos (P2, P5 e P6) ocorreu o contrário, a sensibilidade foi maior no Procedimento com Uma Chave de Mudança. Diferenças entre

sujeitos à parte, os valores do expoente a para respostas e tempo, considerados os dados agrupados, foram bastante próximos nos dois procedimentos.

Considerados os valores de a nos blocos iniciais, foi observado para praticamente todos os sujeitos que a sensibilidade no primeiro bloco no Procedimento com Uma Chave de Mudança foi maior que o valor correspondente no Procedimento com Duas Chaves de Mudança (Figuras 7 e 8). Uma possibilidade de interpretação de tal resultado é a de que a exposição prévia aos concorrentes programados segundo o Procedimento com Duas Chaves de Mudança tenha tido algum efeito no início da interação responder-esquemas no Procedimento com Uma Chave de Mudança. Contudo, os sujeitos expostos apenas a este último procedimento (P11 e P12) também mostraram valores iniciais semelhantes aos dos sujeitos com exposição prévia e, como foi verificado empiricamente por Todorov e col. (1983), o valor da sensibilidade tende a diminuir, e não a aumentar, com o aumento do número de condições experimentais. Uma segunda hipótese que parece poder ser considerada é a de que a programação de esquemas concorrentes segundo o Procedimento com Uma Chave de Mudança pode, ao menos em estágios iniciais de interação, tornar mais fácil o responder diferencial às fontes alternativas de reforço que o Procedimento com Duas Chaves de Mudança, o que, caso seja verdadeiro, bem provavelmente pode estar relacionado ao fato de serem os esquemas de reforço neste procedimento sinalizados por condições redundantes de estimulação (estímulos compostos cor/posição). Além destas duas possibilidades, uma terceira possibilidade é, obviamente, a de um efeito conjunto das variáveis história prévia e tipo de procedimento. Caso os sujeitos tivessem sido expostos novamente ao Procedimento com Duas Chaves após a exposição ao Procedimento com Uma Chave de Mudança, informações úteis poderiam ter sido obtidas sobre a questão. Contudo, tal manipulação não ocorreu.

Os dados de Hanna (1987; cf. Hanna e col., 1988) subsidiam a segunda interpretação. Hanna (1987) verificou que a associação consistente de estímulos exteroceptivos diferentes a esquemas de VI componentes dos pares concorrentes facilitou consideravelmente uma maior sensibilidade do comportamento ao reforço nos estágios iniciais da

interação responder-esquemas. A intensificação da estimulação exteroceptiva (discos circundados com cartões de cartolina de diferentes cores) e a manutenção dos pares estimulação exteroceptiva-esquemas de reforço ao longo das condições experimentais favoreceu um maior grau de responder diferencial aos esquemas nos estágios iniciais da interação. Tomados em conjunto os achados de Hanna (1987) e os do presente estudo, parece plausível sugerir que a importância das condições de discriminabilidade das fontes alternativas de reforço pode estar condicionada ao estágio da interação do organismo com os esquemas. Os dados sugerem que tais condições parecem ter especial importância nas fases iniciais da interação.

Cabe ainda serem considerados dois aspectos de natureza geral sobre o achados descritos nas Figuras 7 e 8: 1) como foi visto, a Equação 15 não descreveu adequadamente as variações do comportamento nos estágios iniciais de interação em nenhum dos procedimentos, e 2) é relativo o caráter de inicial atribuído aos dados de primeiros blocos de sessões nos procedimentos experimentais típicos no estudo da escolha em concorrentes, o que tem relação direta com o que se constitui como história prévia de exposição. Dados iniciais de uma quinta condição de reforço num determinado procedimento são, de fato, iniciais com relação às taxas de reforços que definem a condição, mas não com relação a uma variável como o tipo de procedimento de programação dos esquemas. Considerando os parâmetros do presente estudo como exemplo, na primeira sessão da quinta condição de reforço num dos procedimentos, um sujeito já tinha, no mínimo, 120 sessões de exposição a concorrentes em tal procedimento.

Quanto aos resultados encontrados para o viés na preferência, os dados mostram claramente a natureza constante de tal distorção. Para cada sujeito, o parâmetro k da Equação 15 manteve-se constante com o aumento do número de sessões, em valores bem próximos nos dois procedimentos. Embora o valor de k tenha variado assystematicamente de sujeito para sujeito, para a maioria dos sujeitos o viés ocorreu em direção ao Esquema 2, nos dois procedimentos. Os valores de k no presente estudo ficaram bastante próximos dos valores que têm sido normalmente encontrados nos diversos experimentos relatados na

literatura (Baum, 1976, 1979; Todorov e col., 1982; Todorov e col. 1983; cf. Todorov, 1979).

Consideradas as afirmações precedentes, pode ser dito que, nas condições do presente estudo, os Procedimentos com Uma e Duas Chaves de Mudança são funcionalmente equivalentes. Terem sido os esquemas concorrentes programados segundo um procedimento com explicitação total dos operantes principais (Procedimento com Uma Chave de Mudança) ou como um procedimento com explicitação total dos operantes de mudança (Procedimento com Duas Chaves de Mudança) aparentemente não alterou de maneira significativa valores e tendências de variação do comportamento de pombos, quando medidas tais como o desempenho local nos esquemas, o desempenho de alternância entre os esquemas, a sensibilidade do comportamento (respostas e tempo) ao reforço e o viés na preferência em direção a uma das alternativas foram comparadas. Adicionalmente, a ausência de contingências sobre o responder de alternância não impediu o estabelecimento de relações ordenadas entre comportamento e conseqüências em ambos os procedimentos, o que sugere que tais contingências não necessariamente são indispensáveis ao desenvolvimento de níveis consideráveis de responder diferencial às fontes alternativas de reforço em concorrentes (cf. de Villiers, 1977).

Neste ponto, o achado mais importante do presente estudo pode ser considerado: o nível de sensibilidade das razões do comportamento (respostas e tempo) às razões obtidas de reforços encontrado em ambos os procedimentos. Tomados em conjunto os valores finais de sensibilidade encontrados para cada sujeito nos dois procedimentos, 70.8% do valores foram superiores a 0.75. Os valores de \underline{a} encontrados nos ajustes de dados agrupados foram 0.97 para respostas e 0.77 para tempo no Procedimento com Duas Chaves de Mudança e 0.99 para respostas e 0.83 para tempo no Procedimento com Uma Chave de Mudança. Embora 58.3% destes valores finais de sensibilidade indiquem subigualação ($\underline{a} < 0.90$), os valores ocorreram em níveis bastante superiores àqueles que, segundo alguns teóricos (Baum, 1974, 1979; de Villiers, 1977), devem ser esperados em concorrentes programados na ausência de contingências (mais especificamente o COD) sobre as respostas de mudança. Segundo Baum (1974), na ausência do COD, ou mesmo com a utilização de CODs de curta

duração, a preferência deve tender à indiferença, o que significa valores bem baixos de sensibilidade (expoente a próximo a 0.00).

Tais resultados adquirem relevância especial quando analisados em conjunto com os resultados obtidos nos ajustes da Equação 15 aos dados da revisão mencionada na Introdução do presente estudo. Das 133 condições de ausência de contingência sobre as mudanças obtidas na revisão, foram obtidos 122 pares de razões resposta-reforço e tempo alocado-reforço. Ajustes das razões de respostas e tempo alocado às razões obtidas de reforços foram promovidos para cada procedimento. Os 122 pares de razões se distribuíram entre os procedimentos da seguinte forma: 27 pares no Procedimento de Duas Chaves, 51 pares no Procedimento de Findley, e 44 pares no Procedimento com Chave de Mudança⁽²⁶⁾. Os valores de a e k encontrados para cada procedimento, assim como os respectivos coeficientes de determinação dos ajustes, foram os seguintes: considerada a razão de respostas, $a=0.41$ e $k=1.14$ para o Procedimento de Duas Chaves ($r^2=0.03$), $a=0.57$ e $k=1.09$ para o Procedimento de Findley ($r^2=0.43$), e $a=0.83$ e $k=1.37$ para o Procedimento com Uma Chave de Mudança ($r^2=0.85$); considerada a razão de tempo alocado, $a=-0.17$ e $k=2.38$ para o Procedimento de Duas Chaves ($r^2=0.00$),

(26). Antes da descrição dos valores encontrados para os parâmetros a e k , algumas considerações importantes devem ser feitas. A faixa de variação da razão obtida de reforços para cada procedimento foi a seguinte: para o Procedimento de Duas Chaves a maior razão foi 3.90 (em Todorov e col., 1982) e a menor 1.91 (em Silberberg e Schrot, 1974), para o Procedimento de Findley a maior razão foi 8.69 e a menor 0.12 (ambas em Todorov, 1971 b), e para o Procedimento com Uma Chave de Mudança a maior razão foi 17.2 e a menor 0.07 (ambas em Todorov e col., 1982). Como pode ser observado, a faixa de variação para o Procedimento de Duas Chaves foi bastante limitada (um reflexo, com pequena discrepância, da curta faixa de razões programadas de reforços encontrada — variação entre 2.00 e 3.00). As 27 razões de reforços obtidos giraram em torno de um valor médio (\bar{X}) de 2.83, com um desvio padrão (d.p.) de 0.42 e uma variância (var.) de apenas 0.18. As razões de respostas e tempo, ao contrário, mostraram considerável variabilidade dentro desta limitada faixa de variação da variável independente. Os valores médios das razões de respostas e tempo foram 1.89 e 2.14 respectivamente, e os índices de variabilidade em torno destes valores foram comparativamente altos: d.p.=0.87 e var.=0.75 para a razão de respostas, e d.p.=0.83 e var.=0.70 para a razão de tempo. Para os outros dois procedimentos, a faixa de variação da razão de reforços foi satisfatória (razões programadas e obtidas mostraram, também, mínima discrepância). Contudo, principalmente para o Procedimento de Findley, a quantidade de valores das variáveis dependentes associada a cada valor da variável independente foi desproporcional. Para uns poucos valores da razão de reforços situados entre 2.00 e 3.00, a quantidade observada de valores das razões de comportamento foi elevada e com alta variabilidade. Enquanto um fato, toda esta variabilidade é supostamente explicável por terem sido colocados em conjunto dados provenientes de experimentos bastante diferentes em vários aspectos: espécie utilizada, ordem das manipulações experimentais e, principalmente, a posição da condição de ausência da contingência em relação às demais condições nas variadas fases, em cada um dos experimentos considerados (veja, por exemplo, como diferem os dados nas condições de COD 0 s nas ordens crescente e decrescente de manipulação do COD em Shull e Pliskoff 1967). Explicável ou não, tal variabilidade comprometeu a qualidade de alguns dos ajustes promovidos. Os coeficientes de determinação (r^2) encontrados nos ajustes feitos para o Procedimento de Duas Chaves indicam uma total inadequação da Equação 15 para a descrição, em tais circunstâncias, da variação das razões do comportamento dada a variação da razão de reforços neste procedimento. Os coeficientes são um pouco mais elevados para o Procedimento de Findley, muito embora permaneçam insatisfatórios. Apenas para o Procedimento com Uma Chave de Mudança, a variação das razões do comportamento foi explicada satisfatoriamente pela variação da razão de reforços obtidos. Portanto, devido a todos estes fatores, as informações obtidas com os ajustes devem ser tomadas com cautela. Os valores de a e k encontrados, ao menos aqueles para os Procedimentos de Duas Chaves e de Findley, são bastante questionáveis.

$a=0.60$ e $k=1.03$ para o Procedimento de Findley ($r^2=0.56$), e $a=0.55$ e $k=1.25$ para o Procedimento com Uma Chave de Mudança ($r^2=0.90$). Em que pese todos os problemas apontados, os valores de sensibilidade encontrados também sugerem uma relação, principalmente quando a razão de respostas é a medida do comportamento. Com todos os valores indicando subigualação ($a < 0.90$), a sensibilidade da razão de respostas à razão de reforços variou ordenadamente com os procedimentos: a sensibilidade foi baixa com o Procedimento de Duas Chaves, assumiu um valor um pouco maior com o Procedimento de Findley, e um valor ainda mais elevado com o Procedimento com Uma Chave de Mudança. A razão de tempo alocado também subigualou a razão obtida de reforços nos três procedimentos. Os valores, entretanto, não seguiram a mesma tendência observada para a razão de respostas. Embora o valor de a para o Procedimento de Duas Chaves tenha sido baixo (de fato, negativo) comparado aos valores encontrados para os procedimentos de Findley e com uma chave de mudança, a sensibilidade nestes dois últimos não diferiu muito, sendo um pouco maior no Procedimento de Findley.

Alguns ajustes específicos também proporcionam informações relevantes. Para 2 sujeitos do Experimento 2 de Todorov (1971 b) e, como já visto anteriormente, para 6 sujeitos do Experimento 2 de Todorov e col. (1982), foram programadas várias razões de reforços na ausência de contingências adicionais sobre as mudanças. Todorov (1971 b) utilizou pombos e o Procedimento de Findley, e Todorov e col. (1982) utilizaram ratos e o Procedimento com Uma Chave de Mudança. Ajustes independentes foram promovidos para os 2 conjuntos de dados tomados em grupo. Considerada a razão de respostas, os valores de a , k e r^2 encontrados foram os seguintes: $a=0.57$, $k=0.85$ e $r^2=0.92$ para os dois pombos no Procedimento de Findley, e $a=0.75$, $k=1.14$ e $r^2=0.88$ para os seis ratos no Procedimento com Uma Chave de Mudança. Considerada a razão de tempo alocado, os valores foram: $a=0.57$, $k=1.11$ e $r^2=0.89$ para os dois pombos no Procedimento de Findley, e $a=0.51$, $k=1.14$ e $r^2=0.95$ para os seis ratos no Procedimento com Uma Chave de Mudança. Como pode ser observado, a tendência de variação do expoente a , tanto para respostas quanto para tempo, foi a mesma observada para os ajustes gerais. Cabe mencionar que para estes ajustes específicos podem ser descartadas as objeções feitas aos ajustes gerais (nota 26). Adicionalmente, pode ser mencionada ao

menos uma evidência empírica contrária à relação sugerida pelos dados da revisão. Souza, Todorov e Bori (comunicação pessoal, Experimento 2), utilizando o Procedimento de Findley, manipularam a razão programada de reforços com um intervalo mínimo entre respostas de mudança de valor 0 s e observaram que o valor do expoente \underline{a} para respostas foi próximo a 1.00 para cinco dentre os seis pombos que serviram como sujeitos. Os dados do grupo foram ajustados à Equação 15, e os valores de sensibilidade e viés encontrados foram: $\underline{a}=0.95$ e $\underline{k}=0.97$ ($r^2=0.93$). Cabe mencionar que tais resultados foram obtidos após os sujeitos terem sido expostos a várias condições com o intervalo mínimo entre mudanças maior que 0 s.

A Figura 11 mostra os valores estimados do expoente \underline{a} para respostas e tempo, como função do tipo de procedimento de programação dos esquemas concorrentes. Os pontos plotados são os valores do expoente \underline{a} obtidos com os ajustes da Equação 15 aos dados da revisão, aos dados de Todorov (1971 b), Todorov e col. (1982) e Souza, Todorov e Bori (comunicação pessoal), e aos dados do presente estudo. Não obstante os problemas relativos à qualidade dos ajustes dos dados obtidos com a revisão (cf. Nota 26), a comparação proposta pela Figura 11 incrementa, principalmente considerados os valores de \underline{a} para respostas, a sugestão feita inicialmente quanto à possibilidade dos procedimentos, por si sós, engendram condições diferentes de discriminabilidade das fontes alternativas de reforço. Pode ser observado na Figura 11 que os valores de \underline{a} encontrados em ambos os procedimentos analisados no presente estudo são consideravelmente superiores aos valores de \underline{a} nos outros procedimentos, exceção feita na comparação com o valor de \underline{a} para respostas encontrado por Souza, Todorov e Bori (comunicação pessoal), utilizando o Procedimento de Findley.

Obviamente, os dados mostrados na Figura 11 não são suficientes, ou mesmo adequados, para um questionamento exaustivo da noção de equivalência funcional dos procedimentos de programação dos esquemas concorrentes. Contudo, pode ser dito que eles sugerem fortemente que a questão é relevante e merecedora de atenção experimental. Mesmo com relação ao tipo de procedimento, têm sido inúmeros os detalhes metodológicos (estruturais) segundo os quais têm diferido os experimentos sobre o comportamento de escolha em concorrentes. No

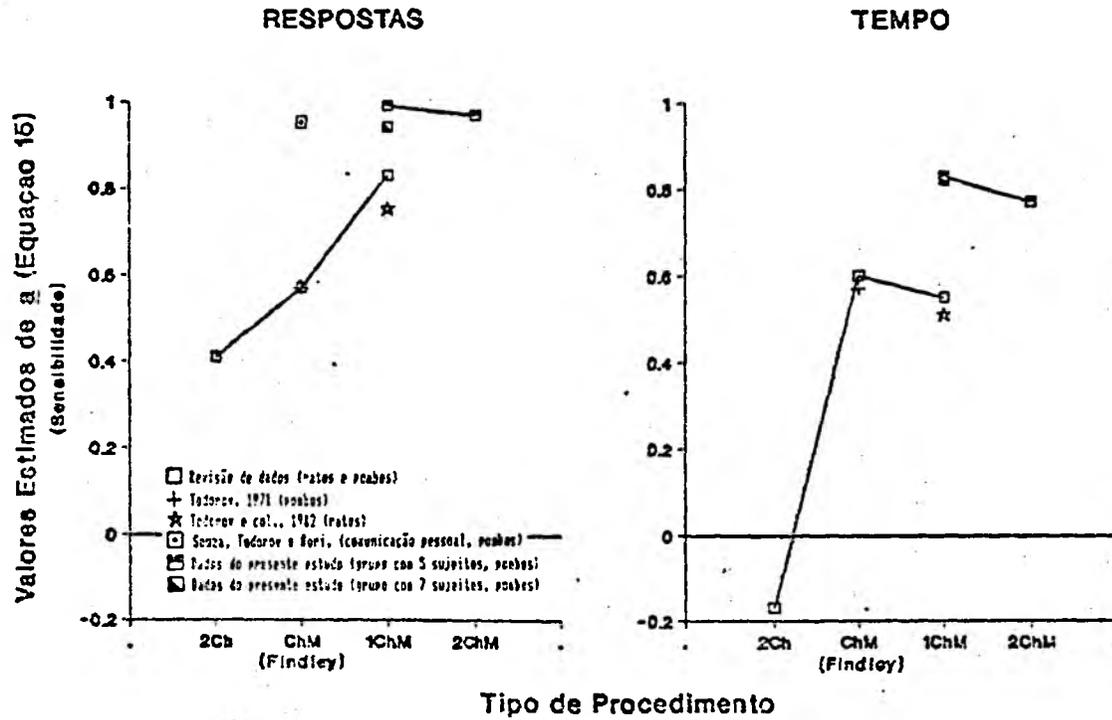


Figura 11: Valores estimados do expoente a da Equação 15 para respostas (gráfico à esquerda) e tempo alocado (gráfico à direita), como função do tipo de procedimento de programação dos esquemas concorrentes. Expoentes obtidos com os ajustes da Equação 15 aos dados 1) da revisão de experimentos relatada na introdução, 2) do Experimento 2 de Todorov (1971), 3) do Experimento 2 de Todorov e col. (1982), 4) do experimento de Souza, Todorov e Bori (comunicação pessoal), 5) do grupo de sujeitos expostos aos dois procedimentos no presente estudo (5 sujeitos), e 6) do grupo de todos os sujeitos do presente estudo (7 sujeitos). Todos os dados computados são provenientes de condições experimentais nas quais não houve programação de qualquer contingência adicional sobre as respostas de mudança.

presente estudo mesmo, foram arranjadas condições formais atípicas de sinalização dos operantes de mudança também no Procedimento com Uma Chave de Mudança: normalmente, respostas de mudança não promovem alterações na cor da chave de mudança. É possível, como sistematicamente vários pesquisadores têm sugerido (Baum, 1974, 1979; Davison e McCarthy, 1988), que detalhes como estes sejam responsáveis pela obtenção de dados diferentes de experimento para experimento.

Pode ser dito que é altamente provável que em esquemas concorrentes, pouco importando o tipo de procedimento de programação, o controle discriminativo do comportamento, tanto das respostas principais quanto das de mudança, não se estabeleça de forma simples, com relação apenas às estruturas estabelecidas metodologicamente para funcionarem como estímulos discriminativos. O controle funcional do comportamento pelos estímulos é, bem provavelmente, consequência de um processo interativo complexo envolvendo padrões de estimulação que combinam estímulos relacionados a operantes principais e de mudança correlacionados, e fatores temporais estabelecidos pelo responder na presença destes padrões e as consequências programadas para ocorrer para cada resposta possível. Assim sendo, é sugestivo pensar na possibilidade de que quanto mais "rico" for um tipo de procedimento em termos, por exemplo, das condições formais de sinalização das respostas principais (associadas aos esquemas de reforço) e/ou da quantidade de alteração ambiental produzida pelas respostas de mudança (que tornam possível o acesso aos esquemas de reforço), maior será a probabilidade das fontes alternativas de reforçamento serem mais facilmente discriminadas.

Como foi visto com as definições formais, os dois procedimentos envolvendo três operanda podem ser considerados como mais "ricos" que aqueles envolvendo dois operanda. Como mostram as análises do presente estudo, as relações funcionais entre comportamento e consequências em concorrentes programados em tais procedimentos (os com três operanda), embora pareçam não diferir entre si, parecem ser mais ordenadas que nos dois procedimentos com dois operanda, muito embora uma comparação direta não tenha sido feita. Uma interpretação possível da igualdade dos dois procedimentos com três operanda é a de que entre eles ocorre um certo tipo de balanceamento das condições de sinalização dos operantes: no

Procedimento com Uma Chave de Mudança redundam condições de sinalização para operantes principais (cor e posição efetivamente) sendo os operantes de mudança sinalizados apenas por estímulos simples (cor), enquanto que no Procedimento com Duas Chaves de Mudança ocorre o inverso, redundam condições para os operantes de mudança (cor e posição efetivamente) sendo os operantes principais sinalizados apenas por estímulos simples (cor). Assim sendo, na medida em que o que é excessivo num procedimento falta no outro e vice-versa, é possível que o controle discriminativo do comportamento, estabelecido no decorrer da interação, seja feito por padrões de estimulação que difiram minimamente. Adicionalmente, pode ainda ser dito que em tal raciocínio está implícita a suposição de que condições favoráveis de discriminabilidade para respostas principais e de mudança em concorrentes VI VI são igualmente importantes para o estabelecimento de responder diferencial às fontes alternativas de reforço.

Tais raciocínios, contudo, são, de fato, apenas especulações baseadas numa quantidade mínima e pouco específica de dados. A questão é empírica e sua solução requer uma investigação extensiva da interação comportamento-ambiente em concorrentes programados segundo os quatro tipos de procedimento, num programa experimental no qual sejam feitas manipulações sistemáticas das condições de sinalização dos operantes envolvidos na situação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALDISS, M., & DAVISON, M. (1985). Sensitivity of time allocation to concurrent-schedule reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 44, 79-88.
- ALLEN, C.M. (1981). On the exponent in the "generalized" matching equation. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 35, 125-127.
- BANACO, R.A. (1984). Efeitos de diferentes contingências de mudança no desempenho em esquemas concorrentes. Dissertação de Mestrado (79 pp.). São Paulo: Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo.
- BANACO, R.A., & FERRARA, M.L.D. (1983). Desempenhos concorrentes: Um estudo dos efeitos de variações na duração da contingência de mudança. Psicologia, 2, 65-77.
- BARRETO, M.Q. (1980). Viés no desempenho e sensibilidade ao reforçamento em esquemas concorrentes. Dissertação de Mestrado (43 pp.). Brasília: Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília.
- BAUM, W.M. (1974). On two types of deviation from the matching law: Bias and undermatching. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 22, 231-242.
- BAUM, W.M. (1976). Time-based and count-based measurement of preference. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 26, 27-35.
- BAUM, W.M. (1979). Matching, undermatching and overmatching in the studies of choice. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 32, 269-281.
- BAUM, W.M. (1981). Optimization and the matching law as accounts of instrumental behavior. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 36, 387-403.
- BAUM, W.M. (1982). Choice, changeover and travel. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 38, 35-49.
- BAUM, W.M. (1989). Quantitative prediction and molar description of the environment. The Behavior Analyst, 12, 167-176.

- BAUM, W.M., & RACHLIN, H.C. (1969). Choice as time allocation. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 12, 861-874.
- BLOUGH, D.S. (1963). Interresponse time as a function of continuous variables: A new method and some data. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 6, 237-246.
- BOELEN, H., & KOP, P.F.M. (1983). Concurrent schedules: Spatial separation of response alternatives. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 40, 35-45.
- BORING, E.G. (1950). A history of experimental psychology. New York: Appleton-Century-Crofts.
- BOURLAND, G., & MILLER, J.T. (1981). The role of discriminative stimuli in concurrent performances. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 36, 231-239.
- BRADSHAW, C.M., SZABADI, E., & BEVAN, P. (1976). Behavior of humans in variable-interval schedules of reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 26, 135-141.
- BRADSHAW, C.M., SZABADI, E., & BEVAN, P. (1979). The effect of punishment on free-operant choice behavior in humans. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 31, 71-81.
- BROWNSTEIN, A.J., & PLISKOFF, S.S. (1968). Some effects of relative reinforcement rate and changeover delay in response-independent concurrent schedules of reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 11, 683-688.
- BROWNSTEIN, I., & SEMENDIAEV, K. (1979). Manual de matemática para engenheiros e estudantes. Moscou: M.I.R.
- CATANIA, A.C. (1961). Behavioral contrast in a multiple and concurrent schedule of reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 4, 335-342.
- CATANIA, A.C. (1962). Independence of concurrent responding maintained by interval schedules of reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 5, 175-184.
- CATANIA, A.C. (1963 a). Concurrent performances: Reinforcement interaction and response independence. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 6, 253-263.

- CATANIA, A.C. (1963 b). Concurrent performances: A baseline for the study of reinforcement magnitude. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 6, 299-300.
- CATANIA, A.C. (1966). Concurrent operants. Em W.K. Honig (Org.), Operant behavior: Areas of research and application (pp. 213-270). New York: Appleton-Century-Crofts.
- CATANIA, A.C. (1971). Reinforcement schedules: The role of responses preceding the one that produces the reinforcer. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 15, 271-287.
- CATANIA, A.C. (1973). The concept of operant in the analysis of behavior. Behaviorism, 1, 103-116.
- CATANIA, A.C. (1984). Learning. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- CATANIA, A.C., & CUTTS, D. (1963). Experimental control of superstitious responding in humans. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 6, 203-208.
- CATANIA, A.C., & REYNOLDS, G.S. (1968). A quantitative analysis of the responding maintained by interval schedules of reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 11, 327-383.
- CHAPLIN, J.P., & KRAWIEC, T.S. (1966). Systems and theories of psychology. New York: Holt, Rinehart, & Winston.
- CHUNG, S.-H., & HERRNSTEIN, R.J. (1967). Choice and delay of reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 10, 67-74.
- COLEMAN, S.R. (1981). Historical context and systematic functions of the concept of the operant. Behaviorism, 9, 207-225.
- COSTA NETO, P.L.O. (1977). Estatística. São Paulo: Edgard Blücher, Ltda.
- DAVISON, M., & JENKINS, P.E. (1985). Stimulus discriminability, contingency discriminability, and schedule performance. Animal Learning and Behavior, 13, 77-84.
- DAVISON, M., & MCCARTHY, D. (1988). The matching law: A research review. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.
- DAVISON, M., & TUSTIN, R.D. (1978). The relation between the generalized matching law and signal-detection theory. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 29, 331-336.

- de ROSE, J.C.C. (1983). Diferenciação e a medida do comportamento operante. Anais da XIII Reunião Anual da Sociedade de Psicologia de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.
- de VILLIERS, P.A. (1977). Choice in concurrent schedules and a quantitative formulation of the law of effect. Em W.K. Honig & J.E.R. Staddon (Eds.), Handbook of operant behavior (pp. 233-287). New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- DREYFUS, L.R., DORMAN, L.G., FETTERMAN, J.G., & STUBBS, D.A. (1982). An invariant relation between changing over and reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 38, 327-338.
- EDWARDS, A.L. (1967). Statistical methods. New York: Holt, Rinehart, & Winston.
- EDWARDS, A.L. (1976). An introduction to linear regression and correlation. San Francisco: W.H. Freeman and Company.
- FERSTER, C.B. (1953). The use the free operant in the analysis of behavior. Psychological Bulletin, 50, 263-274.
- FERSTER, C.B., & SKINNER, B.F. (1957). Schedules of reinforcement. New York: Appleton-Century-Crofts.
- FETTERMAN, J.G., & STUBBS, D.A. (1982). Matching, maximizing, and the behavioral unit: Concurrent reinforcement of response sequences. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 37, 97-114.
- FINDLEY, J.D. (1958). Preference and switching under concurrent scheduling. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 1, 123-144.
- HANNA, E.S. (1987). Controle de estímulos em esquemas concorrentes: Efeitos da distribuição de reforços e dos estímulos exteroceptivos. Dissertação de Mestrado (73 pp.). Brasília: Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília.
- HANNA, E.S., BLACKMAN, D.E., & TODOROV, J.C. (1988). Stimulus control of concurrent performance in transition. Trabalho apresentado no II European Meeting of Experimental Analysis of Behavior, Liège, Bélgica.
- HARZEM, P., & MILES, T.R. (1978). Conceptual issues in operant psychology. Chichester: John Wiley & Sons.

- HERRNSTEIN, R.J. (1961). Relative and absolute strength of response as a function of frequency of reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 4, 267-272.
- HERRNSTEIN, R.J. (1966). Superstition: A corollary of the principles of operant conditioning. Em W.K. Honig (Org.), Operant behavior: Areas of research and application (pp. 33-51). New York: Appleton-Century-Crofts.
- HERRNSTEIN, R.J. (1970). On the law of effect. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 13, 243-266.
- HERRNSTEIN, R.J. (1974). Formal properties of the matching law. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 21, 159-164.
- HERRNSTEIN, R.J., & BORING, E.G. (1971). Textos básicos de história da psicologia. São Paulo: Herder.
- HOLLARD, V., & DAVISON, M.C. (1971). Preference for qualitatively different reinforcers. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 16, 375-380.
- HONIG, W.K. (1966). Operant behavior: Areas of research and application. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- HONIG, W.K., & STADDON, J.E.R. (1977). Handbook of operant behavior. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- KELLEHER, R.T. (1966). Chaining and conditioned reinforcement. Em W.K. Honig (Org.), Operant behavior: Areas of research and application (pp. 160-212). New York: Appleton-Century-Crofts.
- KELLER, F.S. (1974). Aprendizagem: Teoria do reforço. São Paulo: E.P.U.
- KELLER, F.S., & SCHOENFELD, W.N. (1950). Principles of psychology. New York: Appleton-Century-Crofts
- LANDER, D.G., & IRWIN, R.J. (1968). Multiple schedules: Effects of the distribution of reinforcements between components on the distribution of responses between components. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 11, 517-524.
- LEMS, A.A., HIGUCHI, F., & FRIDMAN, S. (1977). Matemática. São Paulo: Moderna.
- LEVIN, J. (1978). Estatística aplicada a ciências humanas. São Paulo: Harbra.

- McDOWELL, J.J. (1988). Matching theory in natural human environments. The Behavior Analyst, 11, 95-108.
- McDOWELL, J.J. (1989). Two modern developments in matching theory. The Behavior Analyst, 12, 153-166.
- McDOWELL, J.J., & WOOD, H.M. (1984). Confirmation of linear system theory prediction: Changes in Herrnstein's k as a function of changes in reinforcer magnitude. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 41, 183-192.
- McSWEENEY, F.K., MELVILLE, C.L., BUCK, M.A., & WHIPPLE, J.E. (1983). Local rates of responding and reinforcement during concurrent schedules. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 40, 79-98.
- McSWEENEY, F.K. (1975). Concurrent schedule responding as a function of body weight. Animal Learning and Behavior, 3, 264-270.
- MENLOVE, R.L. (1975). Local patterns of responding maintained by concurrent and multiple schedules. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 23, 309-337.
- MILLENSON, J.R., & LESLIE, J.C. (1979). Principles of behavioral analysis. New York: Macmillan Publishing Co., Inc.
- MILLER, J.T., SAUNDERS, S.S., & BOURLAND, G. (1980). The role of stimulus disparity in concurrently available reinforcement schedules. Animal Learning and Behavior, 8, 635-641.
- MINIUN, E.W. (1970). Statistical reasoning in psychology and education. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- MOORE, J., & PROGAR, P. (1990). Matching, melioration, and choice. Trabalho apresentado na XVI Annual Convention of the Association for Behavior Analysis, Milwaukee, Wisconsin, E.U.A.
- MORSE, W.H. (1966). Intermittent reinforcement. Em W.K. Honig (Org.), Operant behavior: Areas of research and application (pp. 52-108). New York: Appleton-Century-Crofts.
- MYERS, D.L., & MYERS, L.E. (1977). Undermatching: A reappraisal of performance on concurrent variable-interval schedules of reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 27, 203-214.

- NEURINGER, A.J. (1967). Effects of reinforcement magnitude on choice and rate of responding. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 10, 417-424.
- NEVIN, J.A. (1969). Interval reinforcement of choice behavior in discrete trials. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 12, 875-885.
- NEVIN, J.A. (1979). Reinforcement schedules and response strength. Em M.D. Zeiler & P. Harzem (Orgs.), Advances in analysis of behaviour: Vol. 1. Reinforcement and the organization of behavior (pp. 117-158). Chichester: John Wiley & Sons.
- NEWBY, W., MEMMOT, J. & KENDALL, S.B. (1978). Effects of a limited hold on changeovers maintained by concurrent interval schedules of reinforcement. The Psychological Record, 28, 445-453.
- OLIVEIRA CASTRO, J.M., Neto (1984). Frequência e magnitude de reforço em esquemas concorrentes: Uma análise lógico-lingüística de dois modelos. Dissertação de Mestrado (73 pp.). Brasília: Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília.
- PLISKOFF, S.S. (1971). Effects of symmetrical and asymmetrical changeover delays on concurrent performances. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 16, 249-256.
- PLISKOFF, S.S., CICERONE, R., & NELSON, T.D. (1978) Local response-rate constancy on concurrent variable-interval schedules of reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 29, 431-446.
- POSTMAN, L. (1947). The history and present status of the law of effect. Psychological Bulletin, 44, 489-565.
- RACHLIN, H. (1976). Behavior and learning. San Francisco: W.H. Freeman and Company.
- REAL, P.G., & DREYFUS, L.R. (1985). Level of aggregation: relative time allocation in concurrent schedule performance. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 43, 97-113.
- RESCORLA, R.A., & SOLOMON, R.S. (1967). Two process learning theory: Relationships between Pavlovian conditioning and instrumental learning. Psychological Review, 74, 151-182.
- REYNOLDS, G.S. (1975). A primer of operant conditioning. Palo Alto: Scott, Foresman and Company.

- RILLING, M. (1977). Stimulus control and inhibitory processes. Em W.K. Honig & J.E.R. Staddon (Eds.), Handbook of operant behavior (pp. 432-480). New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- ROBINSON, J.K. & WOODWARD, W.R. (1989). The convergence of behavioral biology and operant psychology: Toward an interlevel and interfield science. The Behavior Analyst, 12, 131-141.
- SCHARFF, (1982). Skinner's concept of operant: From necessitarian to probabilistic causality. Behaviorism, 10, 45-54.
- SCHAUB, R. (1967). Analysis of interresponse times with small class intervals. The Psychological Records, 7, 125-127.
- SCHICK, K. (1971). Operants. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 16, 413-423.
- SCHULTZ, D.P. (1975). A history of modern psychology. New York: Academic Press.
- SCHWARTZ, B. & GAMZU, E. (1977). Pavlovian control of operant behavior. Em W.K. Honig & J.E.R. Staddon (Eds.), Handbook of operant behavior (pp. 53-97). New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- SHIMP, C.P. (1966). Probabilistically reinforced choice behavior in pigeons. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 9, 433-455.
- SHIMP, C.P. (1975). Perspectives on the behavioral unit: Choice behavior in animals. Em W.K. Estes (Org.), Handbook of learning and cognitive processes: Vol. 2. Conditioning and behavior theory (pp. 225-268) Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates.
- SHULL, R.L., & PLISKOFF, S.S. (1967). Changeover delay and concurrent schedules: Some effects on relative performance measures. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 10, 517-527.
- SIDMAN, M. (1960). Tactics of scientific research. New York: Basic Books.
- SILBERBERG, A. (1976). On the need for molecular measures in the experimental analysis of behavior. Trabalho apresentado no Meeting of the Midwestern Association of Behavior Analysis, Chigago, E.U.A.
- SILBERBERG, A., & FANTINO, E. (1970). Choice, rate of reinforcement, and the changeover delay. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 13, 187-197.

- SILBERBERG, A., & SCHROT, J. (1974). A yoked-chamber comparison of concurrent and multiple schedules: The relation between component duration and responding. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 22, 21-30.
- SILBERBERG, A., & WILLIAMS, D.R. (1974). Choice behavior in discrete trials: A demonstration of the occurrence of a response strategy. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 21, 315-322.
- SILBERBERG, A., HAMILTON, B., ZIRIAX, J.M., & CASEY, T. (1978). The structure of choice. Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Process, 4, 368-398.
- SKINNER, B.F. (1935). The generic nature of the concepts of stimulus and response. Em B.F. Skinner, Cumulative record (pp. 347-366), New York: Appleton-Century-Crofts, Inc.
- SKINNER, B.F. (1937). Two types of conditioned reflex: A reply to Konorski and Miller. Em B.F. Skinner, Cumulative record (pp. 376-383), New York: Appleton-Century-Crofts, Inc.
- SKINNER, B.F. (1938). The behavior of organisms. New York: Appleton-Century-Crofts, Inc.
- SKINNER, B.F. (1950). Are theories of learning necessary? Psychological Review, 57, 193-216.
- SKINNER, B.F. (1953). Science and human behavior. New York: Macmillan.
- SKINNER, B.F. (1961). Cumulative record. New York: Appleton-Century-Crofts, Inc.
- SKINNER, B.F. (1966). Operant behavior. Em W.K. Honig (Org.), Operant behavior: Areas of research and application (pp. 12-32). New York: Appleton-Century-Crofts.
- SKINNER, B.F. (1980). Contingências do Reforço: Coleção Pensadores. São Paulo: Abril Cultural.
- SNYDERMAN, M. (1984). Body weight and response strength. Behavior Analysis Letters, 3, 255-265.
- SOUZA, D.G. (1981). Intervalo mínimo entre respostas de mudança em esquemas concorrentes de reforçamento. Dissertação de Doutorado (205 pp.). São Paulo: Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo.

- STADDON, J.E.R. (1968). Spaced responding and choice: A preliminary analysis. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 11, 669-682.
- STADDON, J.E.R., & MOTHERAL, S. (1978). On matching and maximizing in operant choice. Psychological Review, 85, 436-444.
- STUBBS, D.A., & PLISKOFF, S.S. (1969). Concurrent responding with fixed relative rate of reinforcement. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 12, 887-895.
- STUBBS, D.A., PLISKOFF, S.S., & REID, H.M. (1977). Concurrent schedules: A quantitative relation between changeover behavior and its consequences. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 27, 85-96.
- TAKAHASHI, M., & IWAMOTO, T. (1986). Human concurrent performances: the effects of experience, instructions, and schedule-correlated stimuli. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 45, 257-267.
- TAYLOR, R, & DAIVSON, M. (1983). Sensitivity to reinforcement in concurrent arithmetic and exponential schedules. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 39, 191-198.
- TODOROV, J.C. (1971 a). Análise experimental do comportamento de escolha: algumas considerações sobre o método em Psicologia. Ciência e Cultura, 23, 585-594.
- TODOROV, J.C. (1971 b). Concurrent performances: Effect of punishment contingent on the switching response. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 16, 51-62.
- TODOROV, J.C. (1978). La sistematización de datos empíricos sin (o casi sin) el auxilio de una teoría. Em P. Speller (Org.), Análisis de la conducta: Trabajos de investigación en Latinoamérica (pp. 107-121). México: Trillas.
- TODOROV, J.C. (1979). Neglected operants in concurrent performance. Revista Mexicana de Análisis de la Conducta, 5, 21-26.
- TODOROV, J.C. (1981). Progressos na quantificação da lei do efeito. Anais da XI Reunião da Sociedade de Psicologia de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.
- TODOROV, J.C. (1982). Behaviorismo e análise experimental do comportamento. Cadernos de Análise do Comportamento, 3, 10-23.

- TODOROV, J.C. (1985). O conceito de contingência triplíce na análise do comportamento humano. Psicologia: Teoria e Pesquisa, 1, 75-88.
- TODOROV, J.C. (1989). A psicologia como o estudo de interações. Psicologia: Teoria e Pesquisa, 3, 347-356.
- TODOROV, J.C. (1991). O conceito de contingência na psicologia experimental. Psicologia: Teoria e Pesquisa, 7, 59-70.
- TODOROV, J.C., & OLIVEIRA CASTRO, J.M.Neto (1984). Order of experimental conditions and empirical parameters of the generalized matching law. Revista Mexicana de Análisis de la Conducta, 10, 57-64.
- TODOROV, J.C., & SOUZA, D.G. (1981). Minimum interchangeover intervals in concurrent schedules. Revista Mexicana de Análisis de la Conducta, 4, 17-28.
- TODOROV, J.C., OLIVEIRA CASTRO, J.M.Neto, HANNA, E.S., BITTENCOURT DE SÁ, M.C.N., & BARRETO, M.Q. (1983). Choice, experience, and the generalized matching law. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 40, 99-111.
- TODOROV, J.C., SANTAELLA, L.E.A., & FALCON-SANGUINETTI, O. (1982). Concurrent procedures, changeover delay and the choice behavior of rats. Revista Mexicana de Análisis de la Conducta, 8, 133-147.
- TREVETT, A.J., DAVISON, M.C., & WILLIAMS, R.J. (1972). Performance in concurrent interval schedules. Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 17, 369-374.
- van HAAREN, F. (1981). The effects of changeover delays of fixed or variable duration on concurrent variable-interval performance in pigeons. Animal Learning and Behavior, 9, 425-431.
- VIEIRA, S. (1988). Introdução à bioestatística. Rio de Janeiro: Campus.
- WEARDEN, J.H., & BURGESS, I.S. (1982). Matching since Baum (1979). Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 38, 339-348.
- WILCOXON, H.C. (1969). Historical introduction to the problem of reinforcement. Em J.T. Tapp (Org.), Reinforcement and behavior (pp. 1-46). New York: Academic Press, Inc.
- ZEILER, M.D. (1977). Schedules of reinforcement: The controlling variables. Em W.K. Honig & J.E.R. Staddon (Eds.), Handbook of operant behavior (pp. 201-232). New Jersey: Prentice-Hall, Inc.

ZEILER, M.D. (1979). Output dynamics. Em M.D. Zeiler & P. Harzem (Orgs.), Advances in analysis of behaviour: Vol.1. Reinforcement and the organization of behaviour (pp. 79-115). Chichester: John Wiley & Sons.

Apêndice I

Dados médios absolutos utilizados no cálculo das medidas analisadas. As tabelas referem-se a cada sujeito experimental e contêm o número médio de respostas emitidas a cada esquema (R_1 e R_2), a quantidade média de tempo alocado a cada esquema (T_1 e T_2 , em segundos), o número médio de reforços obtidos em cada esquema (r_1 e r_2 , em reforços por hora), o número médio de respostas de mudança do Esquema 1 para o Esquema 2 (RM_1) e o número médio de respostas de mudança do Esquema 2 para o Esquema 1 (RM_2), em cada um dos seis blocos de cinco sessões de cada condição experimental, nos dois procedimentos.

Sujeito: P1

CONDIÇÕES PROGRAMADAS	SESSÕES (N ^o)	RESPOSTAS		TEMPO		REFORÇOS		MUDANÇAS			
		1	2	1	2	1	2	1	2		
2CHM	COND. 1	01-05	603.0	675.2	1488.2	1918.4	30.8	29.2	300.6	300.4	
		06-10	328.0	921.4	848.6	2787.0	29.0	31.0	173.8	173.8	
	(1) (2)	11-15	859.2	1178.0	1192.4	2275.8	30.0	30.0	341.8	342.2	
	VI 120s VI 120s	16-20	1019.2	953.6	1465.2	1878.2	30.2	29.8	503.6	503.6	
	30rft/h 30rft/h	21-25	806.8	820.8	1759.8	1593.4	29.8	30.2	494.0	483.6	
	26-30	863.6	1070.0	1633.2	1682.2	28.8	31.2	531.8	531.2		
	COND. 2	01-05	1241.0	594.6	2255.8	1035.0	49.6	10.4	515.8	515.8	
		06-10	1633.2	296.6	2634.8	724.6	49.4	10.6	489.4	489.4	
		(1) (2)	11-15	1757.8	262.0	2883.6	638.2	49.4	10.6	391.2	398.2
		VI 72s VI 360s	16-20	1924.6	263.0	2423.6	747.4	50.0	10.0	634.4	634.0
50rft/h 10rft/h		21-25	1736.6	290.8	2463.6	782.0	50.0	10.0	624.8	624.2	
26-30		1939.6	200.0	2646.2	560.0	50.2	9.8	574.0	573.6		
COND. 3	01-05	947.2	1135.4	1271.2	2070.4	11.0	49.0	468.2	467.4		
	06-10	476.6	2329.2	566.4	2694.8	10.4	49.6	411.4	410.6		
	(1) (2)	11-15	200.0	3197.6	265.2	3157.0	10.0	50.0	136.2	135.4	
	VI 360s VI 72s	16-20	194.2	3211.4	219.0	3164.2	10.2	49.8	167.4	167.2	
	10rft/h 50rft/h	21-25	236.6	2821.6	272.2	3181.8	11.0	49.0	247.4	247.2	
	26-30	236.8	2791.8	301.8	3096.2	10.6	49.4	284.6	283.8		
COND. 4	01-05	589.8	1843.8	890.0	2326.8	39.8	20.2	435.4	435.2		
	06-10	1310.4	1030.8	1686.2	1319.2	40.6	19.4	756.0	755.2		
	(1) (2)	11-15	1537.0	894.2	1746.8	1269.8	40.2	19.8	879.4	878.8	
	VI 90s VI 180s	16-20	1229.2	1102.0	1490.4	1574.0	40.0	20.0	976.4	975.6	
	40rft/h 20rft/h	21-25	1125.4	1321.0	1324.0	1715.4	40.0	20.0	827.0	826.6	
	26-30	1102.0	892.8	1608.2	1466.2	40.0	20.0	724.8	724.4		
COND. 5	01-05	835.2	1776.6	1118.0	1969.8	20.2	39.8	747.6	747.4		
	06-10	517.8	2172.2	804.6	2348.6	20.0	40.0	600.4	600.0		
	(1) (2)	11-15	526.4	1490.6	767.2	2414.0	20.0	40.0	639.4	638.6	
	VI 180s VI 90s	16-20	601.6	1753.4	740.4	2438.8	20.2	39.8	644.4	644.0	
	20rft/h 40rft/h	21-25	618.4	1763.0	794.6	2388.2	20.0	40.0	767.0	767.0	
	26-30	536.0	2038.4	748.4	2338.6	20.0	40.0	734.0	733.6		
1CHM	COND. 1	01-05	1311.2	000.6	1805.6	1579.8	31.0	29.0	897.6	897.2	
		06-10	1532.2	740.2	1767.6	1711.2	31.4	28.6	873.4	873.4	
	(1) (2)	11-15	1493.2	845.6	1717.2	1673.6	30.4	29.6	882.0	881.6	
	VI 120s VI 120s	16-20	1357.0	736.8	1658.0	1700.6	30.0	30.0	767.4	767.0	
	30rft/h 30rft/h	21-25	1512.0	837.2	1898.2	1387.0	30.0	30.0	718.6	718.4	
	26-30	1236.8	942.0	1566.6	1788.6	30.0	30.0	708.4	708.6		
	COND. 2	01-05	2070.2	469.4	2601.0	905.0	49.2	10.8	520.6	521.0	
		06-10	2371.6	345.6	2602.6	628.0	50.0	10.0	343.2	343.2	
		(1) (2)	11-15	2050.0	350.4	2768.0	669.6	50.0	10.0	294.0	294.2
		VI 72s VI 360s	16-20	2137.6	327.0	2039.6	684.2	49.8	10.2	327.0	327.2
50rft/h 10rft/h		21-25	1788.2	303.2	2071.4	542.8	49.6	10.4	314.4	314.8	
26-30		1024.6	298.0	2018.6	587.4	49.8	10.2	303.8	304.0		
COND. 3	01-05	784.8	824.2	1350.6	2167.4	10.6	49.4	762.2	762.4		
	06-10	713.2	907.2	1070.8	2401.6	10.4	49.6	823.8	824.2		
	(1) (2)	11-15	373.4	1398.8	852.4	2613.6	10.2	49.8	713.6	713.8	
	VI 360s VI 72s	16-20	459.0	1461.8	862.4	2634.8	10.2	49.8	715.4	715.8	
	10rft/h 50rft/h	21-25	300.0	2124.6	674.2	2813.6	10.2	49.8	614.8	614.8	
	26-30	338.8	2390.4	714.8	2736.0	10.0	50.0	634.2	634.4		
COND. 4	01-05	1023.8	2199.6	1478.4	2036.2	39.0	21.0	640.2	639.6		
	06-10	2022.6	1017.8	2007.2	1378.2	40.0	20.0	468.6	468.4		
	(1) (2)	11-15	1944.2	1081.8	1910.2	1519.2	39.6	20.4	482.4	482.0	
	VI 90s VI 180s	16-20	1697.6	1305.2	1857.4	1619.6	39.4	20.6	502.6	503.0	
	40rft/h 20rft/h	21-25	2304.2	1163.8	1871.6	1557.6	39.4	20.6	501.0	501.6	
	26-30	1710.4	909.0	1851.0	1635.0	39.8	20.2	551.8	551.8		
COND. 5	01-05	1440.2	1378.8	1343.2	2094.8	20.4	39.6	674.4	674.8		
	06-10	1299.0	1377.2	1350.8	2091.2	20.0	40.0	754.6	754.6		
	(1) (2)	11-15	805.6	1196.0	1114.8	2373.4	19.8	40.2	576.0	576.2	
	VI 180s VI 90s	16-20	1015.6	1474.6	1269.4	2350.4	20.0	40.0	692.2	692.8	
	20rft/h 40rft/h	21-25	1036.0	1418.6	1029.2	2508.0	19.6	40.4	617.4	616.8	
	26-30	1302.0	1531.2	1112.0	2307.4	20.0	40.0	661.4	661.0		

Cont.

Sujeito: P2

CONDIÇÕES PROGRAMADAS	SESSÕES (D/c)	RESPOSTAS		TEMPO		DEFORÇOS		MARIANÇAS	
		1	2	1	2	1	2	1	2
		2ChM							
COND. 1 (1) (2) VI 120s VI 120s 30rft/h 30rft/h	01-05	2010.4	1662.4	1711.4	1681.8	29.6	30.4	1549.6	1549.6
	06-10	1730.2	1483.2	1575.2	1666.8	28.8	31.2	1323.0	1323.0
	11-15	1783.4	1599.6	1654.2	1652.0	30.0	30.0	1540.6	1540.8
	16-20	1803.0	1520.6	1618.2	1649.0	29.0	31.0	1425.0	1425.2
	21-25	1774.2	1504.8	1519.2	1877.6	28.8	31.2	1378.0	1377.6
	26-30	1981.0	1639.4	1629.8	1715.6	29.4	30.6	1511.4	1511.0
	01-05	2163.2	1257.8	1767.2	1255.2	49.6	10.4	1557.0	1556.6
COND. 2 (1) (2) VI 72s VI 360s 50rft/h 10rft/h	06-10	2261.2	1058.0	2048.8	1053.6	49.2	10.8	1429.0	1428.8
	11-15	1800.0	784.4	2353.4	1746.2	48.6	11.4	1065.4	1065.0
	16-20	2595.0	840.8	2135.8	896.2	49.2	10.8	1640.0	1640.4
	21-25	2501.8	928.0	2059.6	941.2	49.6	10.4	1338.0	1338.2
	26-30	2344.6	1043.0	2053.0	1038.2	49.2	10.8	1335.0	1335.4
	01-05	1416.2	1517.2	1474.6	2038.4	11.0	49.0	1102.8	1102.6
	06-10	1298.4	1984.4	1219.6	2009.8	11.0	49.0	1116.6	1116.8
COND. 3 (1) (2) VI 360s VI 72s 10rft/h 50rft/h	11-15	1056.2	2238.6	1046.6	1957.4	10.2	49.8	1147.0	1147.0
	16-20	860.6	2510.0	917.4	2063.2	10.4	49.6	1231.8	1232.4
	21-25	466.2	3283.2	631.6	2259.2	10.0	50.0	1067.0	1066.8
	26-30	334.6	3436.8	553.2	2396.2	10.4	49.6	917.2	917.8
	01-05	1728.0	2146.6	1477.0	1693.0	40.0	20.0	1334.6	1334.2
	06-10	2419.8	2003.2	1674.6	1557.6	40.0	20.0	1714.2	1714.2
	11-15	2618.6	2053.4	1750.2	1583.0	39.8	20.2	1730.2	1730.0
COND. 4 (1) (2) VI 90s VI 180s 40rft/h 20rft/h	16-20	2601.0	2012.6	1719.6	1643.2	39.8	20.2	1679.4	1679.2
	21-25	2584.0	1904.0	1671.4	1618.8	39.8	20.2	1583.0	1583.0
	26-30	2397.4	1757.4	1691.6	1566.8	40.0	20.0	1404.8	1404.4
	01-05	2159.4	2005.6	1507.8	1690.2	20.2	39.8	1407.2	1407.4
	06-10	1500.8	2671.0	1205.4	1832.0	20.0	40.0	1146.6	1146.0
	11-15	1360.0	2797.4	1161.4	1803.6	20.0	40.0	1113.6	1114.0
	16-20	1393.8	2665.8	1297.0	1799.6	20.0	40.0	1127.0	1127.0
COND. 5 (1) (2) VI 180s VI 90s 20rft/h 40rft/h	21-25	1504.8	2743.2	1173.6	1869.6	20.0	40.0	1231.6	1231.0
	26-30	1567.4	2544.6	1214.4	1737.8	20.0	40.0	1196.0	1196.0
	01-05	1522.6	1935.6	1369.8	2050.2	30.2	29.8	849.6	849.2
	06-10	1513.0	1809.4	1206.0	2027.0	29.8	30.2	715.0	715.0
	11-15	1733.6	1776.2	1455.8	1964.2	30.4	29.6	812.0	812.2
	16-20	1742.6	1530.8	1519.6	1733.8	30.0	30.0	926.4	925.8
	21-25	1749.6	1592.6	1521.0	1731.6	30.0	30.0	858.6	858.8
COND. 1 (1) (2) VI 120s VI 120s 30rft/h 30rft/h	26-30	1150.8	2032.8	1257.8	2003.6	30.0	30.0	852.4	853.0
	01-05	2288.0	1379.8	2053.0	1412.4	49.0	11.0	817.6	818.0
	06-10	1977.4	1180.8	1890.4	1271.2	49.8	10.2	828.8	828.8
	11-15	2437.8	1067.2	2200.0	1078.8	49.6	10.4	693.6	693.8
	16-20	2965.2	883.2	2343.4	956.2	50.0	10.0	680.6	680.6
	21-25	2773.2	928.8	2369.0	1025.8	49.4	10.6	757.8	758.4
	26-30	3067.8	737.8	2451.0	915.2	49.4	10.6	727.8	728.4
COND. 2 (1) (2) VI 72s VI 360s 50rft/h 10rft/h	01-05	1319.8	1852.8	1339.6	1997.6	11.0	49.0	924.8	924.6
	06-10	977.0	2529.6	1093.4	2303.0	10.4	49.6	771.4	771.6
	11-15	834.0	2545.4	1028.6	2374.0	10.0	50.0	665.2	665.4
	16-20	575.0	3187.8	800.8	2623.8	10.2	49.8	498.0	498.0
	21-25	522.2	3167.4	785.4	2682.4	10.6	49.4	475.8	475.6
	26-30	378.6	3538.2	639.8	2787.6	10.2	49.8	393.8	394.0
	01-05	1432.0	2013.4	1710.6	1679.8	39.6	20.4	608.8	609.2
COND. 3 (1) (2) VI 360s VI 72s 10rft/h 50rft/h	06-10	1451.8	1773.0	1046.8	1493.4	39.8	20.2	573.4	573.4
	11-15	1404.0	1893.2	1777.2	1604.0	40.0	20.0	526.0	526.4
	16-20	1507.4	1670.6	1928.2	1425.4	39.8	20.2	539.6	539.6
	21-25	1642.6	1681.4	2037.0	1352.4	39.8	20.2	562.6	562.8
	26-30	1879.0	1310.2	2079.8	1295.8	40.0	20.0	595.2	595.8
	01-05	689.4	2262.0	1317.8	2035.6	20.2	39.8	663.8	663.8
	06-10	670.0	2430.6	1085.2	2315.2	20.2	39.8	552.6	553.6
COND. 4 (1) (2) VI 90s VI 180s 40rft/h 20rft/h	11-15	731.6	2511.0	1269.8	2121.4	20.0	40.0	557.8	558.2
	16-20	909.4	2574.4	1234.6	2153.8	20.0	40.0	544.6	544.2
	21-25	834.4	2777.4	1036.6	2400.2	20.6	39.4	461.2	461.6
	26-30	774.2	2916.2	987.8	2427.4	20.0	40.0	413.2	413.4
	01-05	689.4	2262.0	1317.8	2035.6	20.2	39.8	663.8	663.8
	06-10	670.0	2430.6	1085.2	2315.2	20.2	39.8	552.6	553.6
	11-15	731.6	2511.0	1269.8	2121.4	20.0	40.0	557.8	558.2
COND. 5 (1) (2) VI 180s VI 90s 20rft/h 40rft/h	16-20	909.4	2574.4	1234.6	2153.8	20.0	40.0	544.6	544.2
	21-25	834.4	2777.4	1036.6	2400.2	20.6	39.4	461.2	461.6
	26-30	774.2	2916.2	987.8	2427.4	20.0	40.0	413.2	413.4
	01-05	689.4	2262.0	1317.8	2035.6	20.2	39.8	663.8	663.8
	06-10	670.0	2430.6	1085.2	2315.2	20.2	39.8	552.6	553.6
	11-15	731.6	2511.0	1269.8	2121.4	20.0	40.0	557.8	558.2
	16-20	909.4	2574.4	1234.6	2153.8	20.0	40.0	544.6	544.2
1ChM									

Cont.

Sujeito: F3

CONDIÇÕES PROGRAMADAS	SESSÕES (D/c)	RESPOSTAS		TEMPO		REFORÇOS		MUDANÇAS	
		1	2	1	2	1	2	1	2
		2CHM							
COND. 1 (1) (2) VI 120s VI 120s 30rft/h 30rft/h	01-05	1396.2	2017.0	1479.6	1550.4	29.0	31.0	940.0	939.6
	06-10	1210.2	1850.4	1318.0	1567.8	29.6	30.4	935.8	935.4
	11-15	1206.8	2146.4	1367.2	1510.6	29.2	30.8	993.2	992.8
	16-20	1039.0	2443.0	1318.6	1854.2	29.2	30.8	725.2	725.0
	21-25	946.2	2946.8	1093.2	2048.2	30.0	30.0	649.0	648.8
26-30	902.4	2733.0	1223.0	1980.0	30.0	30.0	590.4	590.0	
COND. 2 (1) (2) VI 72s VI 360s 50rft/h 10rft/h	01-05	1170.0	1482.0	2043.6	1251.0	49.2	10.8	547.0	546.8
	06-10	1296.8	922.2	2357.6	1138.0	49.6	10.4	371.6	371.8
	11-15	1638.0	866.0	2461.2	980.4	49.2	10.8	331.0	331.2
	16-20	2435.0	712.0	2743.8	637.8	49.2	10.8	343.4	343.6
	21-25	2957.8	681.8	2662.8	655.0	49.4	10.6	353.4	352.8
26-30	2626.2	463.0	2728.8	587.0	49.8	10.2	304.4	304.2	
COND. 3 (1) (2) VI 360s VI 72s 10rft/h 50rft/h	01-05	1733.0	1883.6	1391.4	1024.4	10.4	49.6	550.8	550.4
	06-10	608.2	4100.8	559.2	2790.4	10.0	50.0	259.2	258.4
	11-15	302.4	4562.0	426.0	2985.4	10.6	49.4	236.2	236.2
	16-20	341.8	4864.8	436.4	3043.2	10.4	49.6	270.4	270.6
	21-25	416.0	4639.0	522.2	2010.8	10.6	49.4	310.8	310.2
26-30	415.4	4354.2	435.4	2855.4	10.2	49.8	314.4	313.8	
COND. 4 (1) (2) VI 90s VI 180s 40rft/h 20rft/h	01-05	1106.2	2716.4	1106.4	2115.0	39.6	20.4	430.2	429.8
	06-10	1096.6	2393.0	1150.6	2096.8	39.4	20.6	435.8	435.4
	11-15	1357.4	2222.0	1505.2	1655.0	40.0	20.0	456.4	455.8
	16-20	1167.8	2186.8	1425.2	1777.2	39.8	20.2	440.6	440.8
	21-25	1036.2	2031.2	1397.0	1805.0	40.0	20.0	436.0	435.8
26-30	1104.8	1855.2	1547.0	1708.4	39.6	20.4	397.2	396.8	
COND. 5 (1) (2) VI 180s VI 90s 20rft/h 40rft/h	01-05	712.6	2637.8	968.6	2287.2	20.0	40.0	346.0	346.0
	06-10	612.0	2577.2	869.2	2409.8	20.0	40.0	246.4	246.0
	11-15	537.4	2420.4	649.8	2636.4	20.0	40.0	266.0	266.8
	16-20	631.2	2556.8	597.0	2651.2	20.0	40.0	291.4	290.8
	21-25	478.4	2612.2	497.4	2786.8	20.0	40.0	283.8	283.6
26-30	477.8	2061.0	550.6	2711.4	20.0	40.0	279.4	279.4	
COND. 1 (1) (2) VI 120s VI 120s 30rft/h 30rft/h	01-05	1857.0	1805.8	1791.0	1652.8	30.4	29.6	521.0	521.0
	06-10	2301.2	1604.2	1914.2	1567.0	31.0	29.0	502.6	503.0
	11-15	2209.0	1509.0	2066.2	1394.8	30.6	29.4	494.4	494.2
	16-20	1867.8	2117.8	1927.6	1400.8	30.0	30.0	479.6	479.2
	21-25	2283.8	2115.8	1900.0	1463.8	30.0	30.0	535.8	535.8
26-30	1566.4	2999.8	1361.6	1946.0	30.0	30.0	542.6	543.0	
COND. 2 (1) (2) VI 72s VI 360s 50rft/h 10rft/h	01-05	2290.0	1598.0	2206.2	1391.8	50.0	10.0	367.8	367.8
	06-10	2113.8	1404.8	2082.2	1396.4	49.6	10.4	353.8	354.2
	11-15	2677.6	1061.4	2522.0	976.8	49.4	10.6	361.8	362.2
	16-20	2752.6	1017.2	2597.2	800.4	49.6	10.4	392.8	392.6
	21-25	2701.2	985.6	2498.8	881.0	49.8	10.2	391.4	391.6
26-30	2640.4	909.2	2566.4	885.0	49.8	10.2	319.4	319.6	
COND. 3 (1) (2) VI 360s VI 72s 10rft/h 50rft/h	01-05	1039.2	2452.8	1092.8	2417.8	10.6	49.4	329.4	329.8
	06-10	626.6	2328.0	724.8	2773.2	10.8	49.2	261.8	262.0
	11-15	578.6	2374.0	841.2	2641.2	11.2	40.8	309.6	309.4
	16-20	814.4	3253.6	1030.0	2455.4	10.8	49.2	373.8	373.8
	21-25	590.8	4197.8	826.2	2620.2	10.6	49.4	315.0	315.4
26-30	540.0	3889.8	926.8	2543.2	11.0	49.0	364.0	364.0	
COND. 4 (1) (2) VI 90s VI 180s 40rft/h 20rft/h	01-05	1426.8	2086.0	1981.2	1490.2	39.6	20.4	440.6	440.4
	06-10	1736.8	2300.0	1879.4	1649.8	39.6	20.4	367.6	368.0
	11-15	886.2	2156.4	1005.4	1942.4	39.8	20.2	378.0	377.6
	16-20	562.6	2543.2	2046.6	1927.8	39.8	20.2	335.2	335.4
	21-25	2884.2	2009.5	2084.8	1436.6	39.2	20.8	290.0	290.2
26-30	2943.0	2126.2	2060.4	1545.0	39.6	20.4	254.6	255.4	
COND. 5 (1) (2) VI 180s VI 90s 20rft/h 40rft/h	01-05	1603.0	3620.4	1295.8	2304.4	20.0	40.0	240.0	240.6
	06-10	1500.4	3061.2	1059.8	2480.0	19.2	40.8	202.4	202.4
	11-15	1286.0	3722.6	968.6	2548.0	19.6	40.4	187.8	188.0
	16-20	1205.2	3284.6	983.0	2595.8	19.4	40.6	206.8	207.2
	21-25	1387.2	3668.0	930.2	2645.4	19.8	40.2	209.2	209.4
26-30	1127.8	4309.0	726.6	2801.8	19.4	40.6	197.8	197.2	

Cont.

Sujeito: P5

CONDIÇÕES PROGRAMADAS	SESSÕES (D/c)	RESPOSTAS		TEMPO		REFORÇOS		MUDANÇAS	
		1	2	1	2	1	2	1	2
		ZCHM							
COND. 1 (1) (2) VI 120s VI 120s 30rft/h 30rft/h	01-05	986.2	1298.4	1163.2	1879.8	29.0	31.0	970.6	970.4
	06-10	998.4	1243.0	1175.2	1732.0	29.8	30.2	1008.8	1008.8
	11-15	995.6	1291.0	1344.8	1617.0	28.8	31.2	1167.0	1166.6
	16-20	1008.0	1200.6	1272.4	1730.2	30.0	30.0	996.0	995.4
	21-25	918.0	1319.0	1200.0	1846.2	29.6	30.4	921.4	921.0
26-30	906.8	1456.0	1126.4	1946.8	29.8	30.2	986.8	987.0	
COND. 2 (1) (2) VI 72s VI 360s 50rft/h 10rft/h	01-05	1075.4	1076.2	1650.6	1275.8	49.4	10.6	1096.2	1095.0
	06-10	1141.6	987.8	1910.8	1129.0	49.6	10.4	942.0	941.4
	11-15	1064.4	1229.4	1946.8	1097.6	49.2	10.8	895.0	895.6
	16-20	1291.8	1323.6	1937.0	1236.8	49.8	10.2	1285.8	1286.6
	21-25	1227.4	1391.4	1778.2	1240.8	49.4	10.6	1200.0	1208.4
26-30	1353.4	1314.0	1761.4	1262.4	49.8	10.2	1238.4	1238.8	
COND. 3 (1) (2) VI 360s VI 72s 10rft/h 50rft/h	01-05	814.6	1761.8	919.8	2157.8	10.2	49.8	918.8	918.6
	06-10	744.6	1672.6	776.2	2340.4	10.2	49.8	835.4	835.0
	11-15	765.4	1893.0	752.2	2326.6	10.4	49.6	798.2	798.8
	16-20	506.4	1832.2	837.8	2265.8	10.2	49.8	893.6	894.2
	21-25	302.2	1714.2	777.2	2171.2	10.4	49.6	902.4	902.6
26-30	237.8	1920.8	675.4	2205.8	10.6	49.4	1140.8	1140.4	
COND. 4 (1) (2) VI 90s VI 180s 40rft/h 20rft/h	01-05	797.2	1425.4	1088.2	1717.0	39.8	20.2	1200.8	1201.0
	06-10	871.6	1357.0	1185.6	1638.0	39.8	20.2	1145.6	1145.8
	11-15	870.2	1316.6	1416.6	1584.2	40.0	20.0	1107.2	1107.4
	16-20	866.4	1244.8	1460.8	1477.8	40.0	20.0	984.8	984.4
	21-25	742.4	1289.2	1291.2	1613.0	39.8	20.2	1037.8	1037.6
26-30	863.0	1176.4	1359.8	1512.6	39.8	20.2	1152.2	1152.6	
COND. 5 (1) (2) VI 180s VI 90s 20rft/h 40rft/h	01-05	602.4	1480.0	995.8	1851.0	20.0	40.0	1098.2	1098.2
	06-10	515.2	1366.6	916.6	1990.0	20.0	40.0	891.0	891.2
	11-15	548.8	1203.4	1043.8	1815.0	20.0	40.0	955.4	955.2
	16-20	552.8	1084.0	1045.8	1861.4	20.0	40.0	868.0	868.0
	21-25	522.6	1137.8	983.0	1950.6	20.0	40.0	837.6	837.6
26-30	562.2	1197.6	841.0	2130.8	20.0	40.0	772.4	772.4	
COND. 1 (1) (2) VI 120s VI 120s 30rft/h 30rft/h	01-05	1200.2	1510.6	1587.0	1760.8	30.4	29.6	1171.6	1171.2
	06-10	1249.6	1391.0	1682.4	1711.2	30.8	29.2	1108.2	1108.2
	11-15	1410.0	1472.4	1748.0	1593.2	30.0	30.0	996.8	996.6
	16-20	1555.0	1415.0	1771.0	1489.2	30.0	30.0	1045.8	1045.2
	21-25	1628.2	1300.0	1801.0	1433.2	30.0	30.0	1099.8	1099.8
26-30	1109.0	1239.6	1569.4	1619.2	30.0	30.0	1267.8	1267.8	
COND. 2 (1) (2) VI 72s VI 360s 50rft/h 10rft/h	01-05	1475.0	886.0	2113.4	1206.2	49.4	10.6	1167.6	1167.6
	06-10	1261.2	761.0	1975.4	1108.6	50.0	10.0	1028.6	1028.4
	11-15	1468.6	723.6	2140.8	1024.4	50.0	10.0	1175.6	1175.8
	16-20	1544.0	639.0	2306.0	982.4	49.4	10.6	1260.8	1260.6
	21-25	1895.2	701.8	2568.6	893.6	49.6	10.4	915.4	915.6
26-30	1619.4	594.0	2410.6	874.0	49.8	10.2	1178.2	1178.0	
COND. 3 (1) (2) VI 360s VI 72s 10rft/h 50rft/h	01-05	877.0	1353.2	1190.4	2132.2	10.6	49.4	1312.2	1312.2
	06-10	755.2	1421.8	971.6	2350.4	10.6	49.4	1243.4	1243.4
	11-15	693.4	1634.8	869.6	2482.6	10.2	49.8	1090.8	1090.6
	16-20	680.2	1558.8	899.2	2426.0	10.6	49.4	1123.8	1123.2
	21-25	552.8	1577.4	764.8	2576.8	10.8	49.2	1045.2	1045.0
26-30	623.6	1595.6	855.6	2496.0	10.2	49.8	1091.6	1091.4	
COND. 4 (1) (2) VI 90s VI 180s 40rft/h 20rft/h	01-05	939.6	1179.6	1536.4	1776.8	39.8	20.2	983.2	983.4
	06-10	1007.8	1101.4	1726.6	1525.8	40.0	20.0	1086.8	1086.6
	11-15	1139.8	946.0	1948.2	1348.8	39.8	20.2	948.2	948.0
	16-20	953.2	915.8	1996.8	1519.8	39.8	20.2	924.4	924.4
	21-25	983.0	795.6	2048.2	1455.6	40.0	20.0	843.4	843.2
26-30	1051.8	699.4	2272.0	1056.0	39.8	20.2	733.2	733.8	
COND. 5 (1) (2) VI 180s VI 90s 20rft/h 40rft/h	01-05	981.2	988.4	1590.8	1721.4	20.6	39.4	1013.8	1013.8
	06-10	737.0	1194.8	1289.8	2049.2	20.4	39.6	1102.8	1103.6
	11-15	513.2	1101.0	1136.2	2221.2	20.0	40.0	1167.2	1167.4
	16-20	563.6	1251.4	1107.8	2191.0	20.4	39.6	980.0	980.0
	21-25	516.8	1323.0	1100.2	2205.4	20.6	39.4	921.6	921.8
26-30	592.0	1293.8	1118.0	2210.0	20.2	39.8	946.8	946.8	
ICHM									

Cont.

Sujeito: P6

CONDIÇÕES PROGRAMADAS	SISSEGES (31c)	RESPOSTAS		TEMPO		REFORÇOS		MUDANÇAS	
		1	2	1	2	1	2	1	2
COND. 1 (1) (2) VI 120s VI 120s 30rft/h 30rft/h	01-05	1151.4	1371.2	1747.0	1362.4	29.8	30.2	1051.6	1051.2
	06-10	1219.6	1183.8	1655.0	1469.4	29.4	30.6	1118.0	1117.2
	11-15	1193.4	1222.4	1542.2	1602.2	29.0	31.0	1161.6	1161.2
	16-20	1029.8	981.4	1520.2	1446.8	29.6	30.4	932.8	932.4
	21-25	1037.0	1001.2	1192.2	1792.0	29.8	30.2	957.4	957.4
26-30	1185.6	1026.8	1544.2	1530.8	29.0	31.0	1022.2	1022.0	
COND. 2 (1) (2) VI 72s VI 360s 50rft/h 10rft/h	01-05	1166.0	741.4	2050.6	1070.4	49.8	10.2	770.0	769.6
	06-10	1385.6	756.4	1979.4	1176.4	49.8	10.2	752.6	751.8
	11-15	1772.6	560.8	2197.6	1037.4	50.2	9.8	568.8	568.2
	16-20	1845.2	599.6	2161.6	1018.2	49.6	10.4	608.8	608.4
	21-25	1908.2	599.8	2127.4	1145.4	49.2	10.8	618.0	618.2
26-30	1998.2	576.6	2051.8	1167.6	49.6	10.4	574.8	574.8	
COND. 3 (1) (2) VI 360s VI 72s 10rft/h 50rft/h	01-05	1243.4	803.4	1145.0	2040.8	10.6	49.4	785.2	784.6
	06-10	916.6	992.2	916.2	2159.0	10.4	49.6	952.6	951.0
	11-15	694.0	1007.6	982.4	2192.8	10.8	49.2	1016.2	1016.2
	16-20	611.0	1130.6	1138.0	2193.0	10.8	49.2	1018.8	1018.4
	21-25	627.4	1237.4	868.0	2204.0	10.4	49.6	1008.8	1008.8
26-30	564.4	1190.0	905.8	2188.8	10.4	49.6	950.0	950.0	
COND. 4 (1) (2) VI 90s VI 180s 40rft/h 20rft/h	01-05	954.0	1038.6	1256.6	1782.2	39.8	20.2	888.6	888.4
	06-10	1181.0	944.8	1608.2	1388.2	39.8	20.2	897.0	896.2
	11-15	1155.6	959.4	1598.8	1443.6	40.0	20.0	910.6	910.8
	16-20	1177.2	902.6	1537.4	1504.6	40.0	20.0	960.8	960.6
	21-25	1010.2	947.4	1355.6	1653.8	40.0	20.0	911.2	911.2
26-30	1006.0	951.2	1435.6	1615.0	40.0	20.0	909.0	909.0	
COND. 5 (1) (2) VI 180s VI 90s 20rft/h 40rft/h	01-05	914.8	985.6	1200.0	1823.4	20.0	40.0	844.6	844.6
	06-10	876.6	922.6	1023.4	1929.8	20.0	40.0	856.2	856.6
	11-15	835.0	996.2	962.0	2053.8	20.0	40.0	868.2	867.4
	16-20	871.0	1404.6	967.0	2046.8	20.0	40.0	862.4	862.0
	21-25	830.0	1373.4	951.8	2019.6	20.0	40.0	869.6	869.6
26-30	768.6	1172.0	941.2	2014.8	20.0	40.0	847.2	847.4	
COND. 1 (1) (2) VI 120s VI 120s 30rft/h 30rft/h	01-05	2729.0	1746.2	2181.6	1537.0	30.6	29.4	572.0	572.0
	06-10	2703.8	1487.4	2373.6	1107.6	30.4	29.6	673.4	673.2
	11-15	1940.2	1628.2	2174.0	1169.4	31.0	29.0	745.6	745.8
	16-20	1799.6	1808.2	1979.2	1294.6	30.0	30.0	803.0	802.8
	21-25	1895.6	1717.8	2060.4	1258.2	30.0	30.0	683.6	683.4
26-30	1498.4	2077.0	1766.8	1454.8	30.0	30.0	727.0	726.8	
COND. 2 (1) (2) VI 72s VI 360s 50rft/h 10rft/h	01-05	1999.8	1374.6	2439.4	999.0	49.4	10.6	627.6	627.2
	06-10	2401.0	1119.8	2669.4	801.4	49.8	10.2	522.0	521.8
	11-15	2805.4	1373.4	2426.4	997.4	49.6	10.4	610.4	610.6
	16-20	2764.0	1200.8	2444.4	891.0	50.0	10.0	567.4	567.8
	21-25	2715.2	893.2	2511.6	779.0	49.8	10.2	499.6	499.6
26-30	2923.6	983.2	2663.6	767.0	49.2	10.8	552.0	552.2	
COND. 3 (1) (2) VI 360s VI 72s 10rft/h 50rft/h	01-05	1116.4	2050.4	973.6	2426.8	10.6	49.4	568.2	568.6
	06-10	454.6	3492.0	552.2	2909.8	10.2	49.8	406.4	406.2
	11-15	491.2	3614.4	616.4	2817.4	10.8	49.2	434.8	434.8
	16-20	500.8	3577.8	606.2	2807.4	10.0	50.0	362.2	362.4
	21-25	475.4	3595.6	523.6	2916.0	9.8	50.2	351.6	351.8
26-30	474.8	3948.6	530.4	2903.0	10.6	49.4	415.6	416.2	
COND. 4 (1) (2) VI 90s VI 180s 40rft/h 20rft/h	01-05	1712.0	2171.4	1799.8	1547.0	39.8	20.2	574.4	574.4
	06-10	1942.0	1905.4	2020.2	1305.2	40.0	20.0	606.4	606.2
	11-15	1890.6	1970.8	2042.2	1304.0	39.8	20.2	592.0	592.0
	16-20	1886.6	1776.6	2000.6	1302.4	39.8	20.2	634.8	634.6
	21-25	1769.0	1675.6	2060.2	1243.2	39.8	20.2	697.4	697.2
26-30	1735.2	1776.2	2164.4	1186.8	39.8	20.2	699.2	699.4	
COND. 5 (1) (2) VI 180s VI 90s 20rft/h 40rft/h	01-05	1327.0	2181.0	1797.2	1500.0	20.2	39.8	638.8	638.6
	06-10	1156.0	2623.0	1356.6	2041.4	20.4	39.6	560.6	560.4
	11-15	1043.4	2513.6	1324.4	2060.8	20.2	39.8	647.8	648.2
	16-20	1000.0	2676.8	1177.0	2163.0	20.4	39.4	591.4	591.2
	21-25	1026.8	2624.4	1203.6	2213.4	20.8	39.2	597.2	597.2
26-30	851.8	2727.4	970.6	2423.4	20.0	40.0	557.6	557.4	

ZCHM

ICHM

Cont.

1ChM
 Sujeito: Pii

CONDIÇÕES PROGRAMAS	SESSÕES (Nc)	RESPOSTAS		TEMPO		DEFOÇOS		MUDANÇAS	
		1	2	1	2	1	2	1	2
		01-05	1441.4	1148.6	1833.2	1578.4	31.0	29.0	912.8
COND. 1	06-10	1390.4	1823.0	1695.0	1759.4	28.6	29.4	840.8	841.0
(1) (2)	11-15	1469.4	1822.0	1848.6	1561.2	29.8	30.2	849.2	848.6
VI 120s VI 120s	16-20	1522.8	1166.8	1746.0	1542.8	30.0	30.0	901.0	901.2
30rft/h 30rft/h	21-25	1526.6	1823.6	1779.8	1489.0	30.0	30.0	1013.0	1013.2
	26-30	1217.2	1165.0	1567.6	1660.2	30.0	30.0	1021.0	1021.2
	01-05	1814.4	665.6	2526.6	951.2	49.4	10.6	793.0	792.8
COND. 2	06-10	1497.4	817.0	2529.6	958.2	49.8	10.2	665.8	665.8
(1) (2)	11-15	1379.6	1160.6	2191.8	1144.8	49.2	10.8	674.0	674.8
VI 72s VI 360s	16-20	1499.2	1140.6	2337.0	1182.0	48.8	11.2	765.0	765.4
50rft/h 10rft/h	21-25	1489.0	1047.0	2333.2	1107.4	49.2	10.8	764.4	764.8
	26-30	1673.8	951.0	2407.2	1005.4	49.4	10.6	761.6	761.6
	01-05	1873.4	1898.8	1268.4	2071.2	10.4	49.6	1022.4	1022.8
COND. 3	06-10	757.0	2366.4	1126.6	2270.2	10.8	49.2	807.6	812.0
(1) (2)	11-15	675.2	2083.4	1189.8	2285.0	10.8	49.2	978.2	978.2
VI 360s VI 72s	16-20	692.0	2544.8	963.4	2528.0	10.8	49.2	544.2	543.6
10rft/h 50rft/h	21-25	363.0	3086.8	603.8	2887.0	10.8	49.2	370.6	371.2
	26-30	332.2	2569.0	681.2	2878.2	10.4	49.6	425.0	425.2
	01-05	685.8	1761.2	1538.4	1877.4	39.4	20.6	662.6	663.8
COND. 4	06-10	855.8	1531.8	1949.4	1498.0	39.4	20.6	789.0	789.6
(1) (2)	11-15	1068.2	1460.8	1855.4	1483.2	40.0	20.0	828.2	828.2
VI 90s VI 180s	16-20	1482.8	1090.6	2138.4	1231.2	39.6	20.4	802.6	802.6
40rft/h 20rft/h	21-25	1212.2	980.0	2177.2	1331.4	39.6	20.4	843.6	843.4
	26-30	1047.8	885.0	2182.2	1450.0	39.2	20.8	844.8	845.2
	01-05	961.4	1519.0	1398.8	1957.6	20.0	40.0	855.8	855.8
COND. 5	06-10	769.2	1704.6	1205.0	2161.0	20.0	40.0	889.4	889.8
(1) (2)	11-15	674.4	1970.8	1149.2	2159.0	20.2	39.8	829.2	829.2
VI 180s VI 90s	16-20	660.4	1939.2	1216.2	2139.8	20.4	39.6	818.2	818.8
20rft/h 40rft/h	21-25	666.0	1794.0	1183.8	2375.4	20.2	39.8	782.8	782.6
	26-30	597.2	1669.2	1145.2	2253.6	20.0	40.0	754.8	754.2

Cont.

Subjeto: F12

CONDICIONES PROGRAMADAS	SESIONES (Hic)	RESPOSTAS		TEMPO		REFORÇOS		MUDANÇAS	
		1	2	1	2	1	2	1	2
COND. 1 (1) (2) VI 120s VI 120s 30rft/h 30rft/h	01-05	795.0	728.5	1938.8	1700.0	38.3	29.7	740.3	740.5
	06-10	981.2	992.4	1719.6	1728.4	38.2	29.8	913.0	912.8
	11-15	884.8	1136.4	1682.0	1759.4	38.2	29.8	862.2	862.2
	16-20	991.8	1224.2	1721.6	1533.6	38.0	30.0	967.4	967.0
	21-25	1014.2	1191.8	1654.8	1605.2	38.0	30.0	945.4	945.2
	26-30	1067.2	1258.0	1661.4	1586.4	38.0	30.0	1048.6	1039.8
COND. 2 (1) (2) VI 72s VI 360s 50rft/h 10rft/h	01-05	1122.8	1884.2	2168.2	1210.8	49.4	10.6	991.2	991.2
	06-10	1244.8	951.2	2291.0	1199.6	49.4	10.6	971.6	972.0
	11-15	1387.0	861.0	2355.4	1049.2	49.8	10.2	982.4	982.4
	16-20	1901.0	529.4	2463.6	882.4	50.0	10.0	470.2	470.2
	21-25	2442.0	298.8	2742.8	653.6	50.4	9.6	331.6	331.6
	26-30	2392.6	513.0	2808.6	639.2	49.6	10.4	494.2	495.2
COND. 3 (1) (2) VI 360s VI 72s 10rft/h 50rft/h	01-05	1168.8	1496.0	1288.8	2074.4	10.6	49.4	996.4	996.8
	06-10	1098.2	1456.6	1228.4	2122.8	11.0	49.0	1172.2	1174.4
	11-15	841.6	1547.2	1087.4	2220.8	10.0	50.0	1133.2	1132.8
	16-20	762.6	1778.4	1017.0	2291.8	10.8	49.2	874.6	874.6
	21-25	553.6	1868.4	795.4	2618.8	10.4	49.6	773.0	773.4
	26-30	825.8	1782.6	967.0	2390.0	10.8	49.2	869.2	869.4
COND. 4 (1) (2) VI 90s VI 180s 40rft/h 20rft/h	01-05	950.8	1614.8	1315.0	2004.6	48.0	20.0	776.8	777.4
	06-10	841.4	1218.6	1548.8	1863.4	39.4	20.6	781.4	781.6
	11-15	1024.8	1132.6	1512.2	1769.0	48.0	20.0	1023.0	1022.8
	16-20	1063.8	1138.4	1784.4	1520.4	39.6	20.4	1107.0	1107.0
	21-25	1004.0	1116.2	1806.8	1490.6	39.8	28.2	1078.8	1078.6
	26-30	1152.2	1017.6	2024.0	1336.2	39.8	20.2	1097.4	1097.0
COND. 5 (1) (2) VI 180s VI 90s 20rft/h 40rft/h	01-05	888.2	1154.4	1443.4	1914.0	20.4	39.6	969.0	969.4
	06-10	636.0	1605.8	1001.8	2349.6	20.2	39.8	790.2	790.2
	11-15	638.4	1612.0	1115.8	2208.8	20.0	40.0	824.6	824.8
	16-20	499.4	1408.6	1121.0	2163.4	20.6	39.4	740.4	741.2
	21-25	452.2	1192.2	1117.0	2326.0	19.8	40.2	864.8	864.2
	26-30	463.6	1682.6	1183.2	2313.6	19.8	40.2	700.0	700.2

1CHM