



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO - PUC-SP  
PROGRAMA DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS EM PSICOLOGIA  
EXPERIMENTAL: ANÁLISE DO COMPORTAMENTO

**Variabilidade comportamental e aumento da probabilidade de seqüências de respostas com baixa ocorrência inicial em um procedimento de operante livre**

**Juliana Cristina de Carvalho Giolo**  
**Orientadora: Profa. Dra. Nilza Micheletto**

São Paulo  
2010

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO  
PUC-SP



**Juliana Cristina de Carvalho Giolo**

**Variabilidade comportamental e aumento da probabilidade de seqüências de respostas com baixa ocorrência inicial em um procedimento de operante livre**

MESTRADO EM PSICOLOGIA EXPERIMENTAL:  
ANÁLISE DO COMPORTAMENTO

Dissertação apresentada à Banca Examinadora como exigência parcial para obtenção do título de MESTRE em Psicologia Experimental: Análise do Comportamento pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, sob orientação da Profa. Dra. Nilza Micheletto.

São Paulo  
2010

## ERRATA

**Aluna:** Juliana Cristina de Carvalho Giolo

**Orientadora:** Profa. Dra. Nilza Micheletto

**Título:** Variabilidade comportamental e aumento da probabilidade de seqüências de respostas com baixa ocorrência inicial em um procedimento de operante livre.

- 1) **Substituir o terceiro parágrafo da página 53 por:** Tomando como critério as condições experimentais, o número de sessões em que houve seleção da seqüência alvo é muito semelhante. Das 18 sessões que compõem as Fases 2 e 3 de cada condição houve seleção em dez sessões na condição de variabilidade, em sete sessões na condição de acoplamento e em oito sessões na condição controle.
- 2) **Substituir o primeiro parágrafo da página 56 por:** Deve-se considerar, ainda, que a própria seleção da seqüência alvo pode em alguns casos gerar estereotipia, como, por exemplo, o participante 1P-Var que mostra o índice U cada vez menor. Porém, dados discrepantes podem ser encontrados quando se compara o valor do índice U obtido pelo grupo P-Con, que foram semelhantes ao U do grupo P-Var, observados na Tabela 3. Apenas um participante do grupo P-Con selecionou a seqüência alvo em quatro das seis sessões em que foi exposto. Para os participantes do grupo P-Con em que não houve seleção, tal como para os outros grupos, a variação não levou à ocorrência da seqüência alvo.
- 3) **Substituir o primeiro parágrafo da página 72 por:** Podemos observar que as diferentes medidas de variabilidade usadas no presente estudo propiciam maneiras diferentes de ver os dados. A medida do índice U permite comparar o índice de variabilidade obtido pelos participantes, a medida de número de diferentes seqüências permite ver a ocorrência das 16 seqüências possíveis. A medida de porcentagem distribuição das seqüências permite comparar a forma como as seqüências foram distribuídas. Assim, diante dos resultados encontrados parece importante olhar para as duas medidas quando se pretende falar da seleção da seqüência alvo, pois em primeiro, é necessário ver a ocorrência da seqüência para que haja a possibilidade de ocorrer a seleção e, em segundo, a medida do quanto essa seqüência ocorreu pode interferir na sua seleção. Segundo Maes (2006), a ocorrência de alguma variação na Fase de linha de base favoreceu a seleção da seqüência alvo independentemente da condição ao qual o participante foi exposto.
- 4) **Substituir o segundo parágrafo da página 72 por:** A alteração da contingência de seleção (CRF) para os grupos de variabilidade e acoplamento parece ter sido mais efetiva para selecionar a seqüência alvo. Podemos notar nos resultados de Caldeira (2009) que a contingência RDF foi eficiente em produzir variabilidade, mas a contingência de seleção utilizada (VR 2) parece não ter propiciado a ocorrência da seleção da seqüência alvo nos grupos de variabilidade e acoplamento. No presente trabalho, a contingência RDF produziu variabilidade e o reforçamento concorrente da seqüência alvo em CRF permitiu que ocorresse a seleção da seqüência alvo para

vários participantes da condição de variabilidade (dois dos três, em 10 das 18 sessões) com teclados próximos.

- 5) **Substituir o primeiro parágrafo da página 73 por:** Esses dados diferem dos resultados apresentados por Caldeira (2009) e Maes (2006) que apontam que a produção de variabilidade não é efetiva em produzir a aprendizagem da sequência alvo, já que a maioria dos participantes que aprenderam a sequência alvo nesses estudos foram do grupo controle, que passaram por condições em que não havia exigência de variabilidade. No estudo de Maes (2006), a contingência de reforçamento concorrente utilizada para o grupo de variabilidade e acoplamento foi LAG e frequência relativa para o desempenho variável e CRF para a sequência alvo.

Banca Examinadora

---

---

---

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação, por processos de fotocopiadoras ou eletrônicos.

São Paulo, 31 de março de 2010.

Assinatura: \_\_\_\_\_

Giolo, J. C. C. (2010). *Variabilidade comportamental e aumento da probabilidade de seqüências de respostas com baixa ocorrência inicial em um procedimento de operante livre*. Dissertação de Mestrado (84 p.). Programa de Estudos Pós-graduados em Psicologia Experimental: Análise do Comportamento, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Orientadora: Profa. Dra. Nilza Micheletto

Linha de pesquisa: Processos Básicos da Análise do Comportamento

## RESUMO

Neste trabalho objetivou-se a analisar se o reforçamento direto do responder variável em um procedimento de operante livre pode ajudar na aprendizagem de uma seqüência com baixa ocorrência inicial no repertório de participantes humanos, assim como, verificar se a distância entre teclados laterais pode influenciar o desempenho variável. Dezoito participantes foram divididos em três grupos compostos por seis participantes cada – variabilidade, acoplamento e controle. Cada grupo era composto por três participantes com teclados próximos e três participantes com teclados distantes. A tarefa envolvia construir figuras na tela do computador, pressionando duas teclas (direita e esquerda) de teclados laterais. A unidade comportamental foi constituída por uma seqüência de quatro pressões à essas teclas. Seqüências que atendiam ao critério de reforçamento produziam partes da figura e um som. Os participantes do grupo de variabilidade e de acoplamento, após a fase de linha de base na qual houve reforçamento para todas as seqüências alvo, foram expostos a um esquema de reforçamento concorrente. Neste esquema a seqüência menos completada na fase de linha de base – seqüência alvo - produzia reforçamento contínuo (CRF) e as outras seqüências produziam reforçamento caso atendessem o critério de reforçamento estabelecido. Na condição de variabilidade, o critério de reforçamento foi a frequência relativa da seqüência ser menor que um valor limiar (RDF). Na condição de acoplamento ocorreu a mesma distribuição de reforços sem a exigência de um desempenho variável. Para os participantes o grupo controle, após a fase de linha de base, apenas as seqüências alvo foram reforçadas em CRF. Os resultados apontam a partir das medidas do índice U, do número de diferentes seqüências completadas e porcentagem de cada seqüência completada que a contingência RDF foi eficaz em produzir um responder variável e a maioria dos participantes que aprenderam a completar a seqüência alvo foram do grupo de variabilidade, sendo seguidos pelos participantes do grupo de acoplamento. A distância entre os teclados laterais produziram diferenças na variabilidade produzida entre os grupos.

Palavras-chave: variabilidade comportamental; reforçamento dependente da frequência; acoplamento; custo de alternância; aprendizagem da seqüência alvo.

Giolo, J. C. C. (2010). *Behavioral variability and increase of the responses sequences probability with low initial occurrence in a procedure of free operating*. Master Dissertation (84 p.). Program of Postgraduated Studies in Experimental Psychology: Analysis of the Behavior, Pontificia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Advisor: Nilza Micheletto

Research line: Basic Processes of the Analysis of the Behavior

## ABSTRACT

The objective of this study was to analyze if the direct reinforcement of variable responding in a free-operant procedure can facilitate learning of a response sequence with low baseline frequency in human repertoires. It also aimed to verify if the distance between lateral keyboards may influence the variable performance. Eighteen participants were divided in three groups of six members each – variability, yoked and control. Each group was composed of three participants with nearby keyboards and three participants with distant keyboards. The task involved constructing figures on a computer screen by pressing two keys (right and left) on lateral keyboards. The behavioral unit was a four key press sequence. Sequences that achieved the reinforcement criterion produced parts of the figure and a sound. The participants of the variability and the yoked groups, after a baseline phase in which all target sequences were reinforced, were exposed to a concurrent reinforcement schedule. In this schedule, the least completed sequence during baseline – target sequence – produced continuous reinforcement (CRF) while the other sequences produced reinforcement if they achieved the established reinforcement criteria. In the variability condition the reinforcement criteria was having the relative frequency of the sequence completed below a threshold value (RDF). In the yoked condition the same reinforcement distribution was used without the demand for variable performance. For the control group, after the baseline, only the target sequences were reinforced in CRF. The results including U indexes, number of completed sequences and percentage of each sequences completed indicates that the RDF contingency was effective to produce variable responding and the most participants that learned to emit target sequences were in the variability group, followed by the yoked group. The distance between the lateral keyboards produced differences in the variability measures for each group.

Key-words: behavioral variability; reinforcement dependent of the frequency; couple; alternation cost; learning of the target sequence.



### **Agradecimentos**

Primeiramente, agradeço aos meus pais, que muito fizeram por mim para que eu conseguisse chegar até aqui. Sei que por muitas vezes deixaram de fazer coisas para si próprios para que eu pudesse conquistar algo. Agradeço os momentos em que me apoiaram, me ouviram e me fizeram acreditar que eu seria capaz de alcançar as minhas metas. À minha mãe, em especial, agradeço imensamente os momentos em que vivemos juntas e os incentivos que sempre me deu para estudar e ser feliz na minha profissão. Nunca esquecerei dos seus conselhos, gestos de carinhos, palavras doces e amigas, olhos acolhedores, voz suave, risada gostosa... Vocês sempre estarão comigo em qualquer lugar onde eu estiver!!!

Ao meu marido por compreender as minhas ausências, por ouvir minhas reclamações e por continuar me estimulando a buscar novas conquistas profissionais.

À Nilza, minha querida orientadora, que com muita paciência e dedicação me ensinou a ver a Análise do Comportamento com outros olhos e sempre se dispôs a compartilhar seus conhecimentos comigo. Obrigado por ter acreditado em mim. Sinto um carinho muito especial por você!

E à todos os professores, colegas, funcionários e participantes que direta e/ou indiretamente me ajudaram nessa caminhada.

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>INTRODUÇÃO .....</b>   | <b>01</b> |
| <b>MÉTODO .....</b>   | <b>26</b> |
| <u>Participantes</u> .....  | 26        |
| <u>Local</u> .....  | 26        |
| <u>Equipamento</u> .....  | 26        |
| <u>Procedimento</u> .....   | 27        |
| <i>Sessão experimental</i> .....  | 27        |
| <i>Instruções</i> .....   | 29        |
| <i>Consequências programadas</i> .....  | 30        |
| <i>Unidade de resposta</i> .....  | 30        |
| <i>Formação dos grupos</i> .....  | 31        |
| <i>Delineamento experimental</i> .....  | 32        |
| <i>Condições experimentais</i> .....  | 33        |
| <u>Linha de base</u> .....  | 34        |
| <u>Condição de reforçamento dependente da frequência (RDF) e reforçamento da</u><br><u>seqüência alvo (Var)</u> ..... | 34        |
| <u>Condição de reforçamento acoplado e reforçamento da seqüência alvo (Aco)</u> ...                                   | 38        |
| <u>Condição controle</u> .....  | 38        |
| <b>RESULTADOS .....</b>   | <b>40</b> |
| <b>DISCUSSÃO .....</b>  | <b>69</b> |
| <b>REFERÊNCIAS .....</b>  | <b>81</b> |
| <b>ANEXO .....</b>  | <b>83</b> |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Equipamento utilizado para a pesquisa com a distribuição próxima dos teclados numéricos laterais. A tela inicial mostra a seguinte mensagem: “Iniciar jogo (aperte a barra de espaço)” .....  | 27 |
| Figura 2. Exemplo da tela com a construção de partes de uma figura .....  | 28 |
| Figura 3. Exemplo da tela com a mensagem do término da construção de uma figura. A mensagem “Parabéns! Você acabou de formar a figura Pirâmides de Gizé - Egito” aparece acima da figura completa de tamanho menor .....                                    | 29 |
| Figura 4. Valores do índice U de todos os participantes nas três fases experimentais .....  | 41 |
| Figura 5. Número de seqüências completadas por cada participante em cada fase experimental considerando o total de 16 possíveis seqüências a serem completadas .....  | 44 |
| Figura 6. Porcentagem de ocorrência de cada seqüência completada pelos participantes do grupo P-Var nas três fases experimentais. As seqüências com barras brancas e retângulo preto nas três sessões das Fases 2 e 3 representam as seqüências alvo .....  | 46 |
| Figura 7. Porcentagem de ocorrência de cada seqüência completada pelos participantes do grupo D-Var nas três fases experimentais. As seqüências com barras brancas e retângulo preto nas três sessões das Fases 2 e 3 representam as seqüências alvo .....  | 48 |
| Figura 8. Porcentagem de ocorrência de cada seqüência completada pelos participantes do grupo P-Aco nas três fases experimentais. As seqüências com barras brancas e retângulo preto nas três sessões das Fases 2 e 3 representam as seqüências alvo .....  | 50 |
| Figura 9. Porcentagem de ocorrência de cada seqüência completada pelos participantes do grupo D-Aco nas três fases experimentais. As seqüências com barras brancas e retângulo preto nas três sessões das Fases 2 e 3 representam as seqüências alvo .....  | 52 |
| Figura 10. Porcentagem de ocorrência de cada seqüência completada pelos participantes do grupo P-Con nas três fases experimentais. As seqüências com barras brancas e retângulo preto nas três sessões das Fases 2 e 3 representam as seqüências alvo ..... | 55 |
| Figura 11. Porcentagem de ocorrência de cada seqüência completada pelos participantes do grupo D-Con nas três fases experimentais. As seqüências com barras brancas e retângulo preto nas três sessões das Fases 2 e 3 representam as seqüências alvo ..... | 57 |
| Figura 12. Porcentagem de seqüências completadas com zero, uma, duas e três alterações pelos participantes dos grupos P-Var, P-Aco e P-Con em cada uma das fases experimentais .....  | 61 |

Figura 13. Porcentagem de seqüências completadas com zero, uma, duas e três alterações pelos participantes dos grupos D-Var, D-Aco e D-Con em cada uma das fases experimentais ..... 62

Figura 14. Número de seqüências completadas e reforços acumulados pelos participantes dos grupos P-Var e D-Var em cada uma das sessões de cada fase experimental ..... 64

Figura 15. Número de seqüências completadas e reforços acumulados pelos participantes dos grupos P-Aco e D-Aco em cada uma das sessões de cada fase experimental ..... 65

Figura 16. Número de seqüências completadas e reforços acumulados pelos participantes dos grupos P-Con e D-Con em cada uma das sessões de cada fase experimental ..... 66

## ÍNDICE DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1. Ordem de exposição dos participantes às condições experimentais e disposição dos teclados laterais em cada condição. P indica os teclados próximos e D indica os teclados distantes ..... | 33 |
| Tabela 2. Exemplo da disponibilidade de obtenção de reforços através de esquema de reforçamento dependente da frequência (RDF) .....  | 36 |
| Tabela 3. Porcentagem com que as seqüências alvo foram completadas em cada fase para todos os participantes .....   | 58 |
| Tabela 4. Número de alterações que envolvem a seqüência alvo 1 e 2 em cada fase para todos os participantes de todos os grupos .....  | 59 |

A variabilidade comportamental muitas vezes pode ser considerada na ciência como “um “ruído” decorrente da falta de controle experimental sobre variáveis desconhecidas ou mesmo de erro de mensuração” (Hunziker e Moreno, 2000, p. 135). Contudo, uma noção geral da variabilidade pode ser descrita através das diferenças ou mudanças entre certas unidades (instâncias ou elementos comportamentais que podem ser comparados, sendo as diferenças ou mudanças responsáveis pela definição do fenômeno denominado de variabilidade) de um universo (conjunto de unidades) especificado. Assim, “a existência de diferenças ou mudanças seria, portanto, o critério básico, necessário e suficiente para poder se falar de existência de variabilidade” (Hunziker & Moreno, 2000, p. 137).

Estudos em análise do comportamento que investigam a variação de um fenômeno têm sido realizados sobre duas perspectivas: a ocorrência da variabilidade como função de extinção e de diferentes esquemas de reforçamento intermitente tem sido chamada de induzida, e; a ocorrência da variabilidade como produto de reforçamento contingente ao variar tem sido chamada de diretamente reforçada (Hunziker & Moreno, 2000).

O estudo de Pryor, Haag e O'Reilly (1969) é um exemplo de trabalho que abordou a variabilidade como uma dimensão do responder diretamente reforçada em um procedimento de operante livre. Neste estudo, a variabilidade foi definida pelos autores como a apresentação de respostas novas, isto é, que não fizessem parte do repertório do golfinho (sujeito experimental). A observação e o registro das respostas foram realizados por dois observadores que avaliavam se o movimento realizado era novo ou não e, portanto, se era passível ou não de reforçamento. O som de uma campainha tocava no início e no término da sessão e a posição do treinador determinava a oportunidade para reforçamento. No momento em que um movimento novo era realizado, um apito soava e, logo em seguida, o animal recebia o alimento. Durante as sessões, por vezes uma resposta já

reforçada era escolhida novamente para reforçamento a fim de aumentar a probabilidade de ocorrência dessa resposta e aumentar o nível geral de atividade do animal. Os resultados apontaram que o objetivo do estudo foi alcançado, já que respostas novas, mais especificamente 16 movimentos novos, foram emitidas pelo golfinho. Além disso, o responder mostrou estar sob controle de estímulos, uma vez que a posição do treinador na plataforma durante as apresentações públicas fazia com que o golfinho realizasse movimentos novos; o contrário ocorria quando o treinador se posicionava em outro lugar na plataforma. Após a trigésima segunda sessão de treinamento, o treino foi encerrado devido a dificuldade encontrada pelos observadores em discriminar e descrever os movimentos novos do golfinho que tinham se tornado muito complexos.

Outro exemplo de estudo que investigou a variabilidade como uma dimensão do responder diretamente reforçada em um procedimento de operante livre foi o de Goetz e Baer (1973). Este experimento teve como objetivo demonstrar a possibilidade de reforçar diretamente a variabilidade em uma atividade de montagem de blocos. Participaram do estudo crianças que construíam blocos de forma estereotipada, conforme relato de suas professoras. No início do experimento, a unidade comportamental (resposta de construção de blocos emitida durante um intervalo) foi definida pelos pesquisadores pelo produto final - pelas formas geradas com os blocos; enquanto vinte formas diferentes de construção de blocos foram consideradas como o universo (conjunto de unidades). O observador, além de registrar formas diferentes e iguais, também registrava se o reforço social entregue pela professora era de maneira contingente a construção do bloco. Durante a fase de reforçamento de formas diferentes (variabilidade), somente a primeira resposta de qualquer forma de bloco naquela sessão era seguida de reforço. Durante a fase de reforço de formas iguais (repetição), o reforço era liberado somente quando a criança tivesse construído

formas repetidas, ou seja, que já haviam aparecido naquela sessão. Nessa condição experimental, nenhuma primeira construção de bloco era reforçada, mas toda segunda construção em diante era reforçada. E, na última fase, novamente ocorria o reforçamento para respostas de construir blocos que geram formas diferentes (variabilidade), que foi idêntica a condição prévia de reforçamento de formas diferentes. O reforço social mostrou-se eficaz, exercendo controle sobre o desenvolvimento de formas diferentes, pois todas as participantes indicaram aumentos no número de novas formas construídas durante as fases de reforçamento de formas diferentes em relação à linha de base. Já na condição de reforço de formas iguais, o número de construções novas das três participantes diminuiu em relação à linha de base. Assim, diferenças no responder puderam ser observadas de acordo com a contingência em vigor.

Page e Neuringer (1985) realizaram um estudo com o objetivo de investigar a variabilidade do responder como uma dimensão diretamente reforçada e se essa dimensão reforçada pode ficar sob controle discriminativo de estímulos. O estudo foi composto por seis experimentos, mas dois experimentos (quinto e sexto experimento) parecem ser mais relevantes para a presente análise. O quinto experimento teve como objetivo verificar se a variabilidade pode ser uma dimensão operante diretamente reforçada ou um subproduto de esquema de reforçamento intermitente. A unidade de resposta foi definida pela emissão de uma seqüência de oito respostas em duas chaves em um procedimento de tentativa discreta.

Na primeira fase, pombos foram expostos a condição de variabilidade em que a seqüência atual de oito respostas em duas chaves somente era seguida de reforço (5.83 segundos de acesso ao alimento) se fossem diferentes das últimas 50 seqüências posteriormente emitidas (LAG 50). Quando o critério não era atingido, transcorria um



período de 5.83 segundos de *time-out*. Depois que os pombos apresentassem um responder estável nessa fase, a segunda fase era introduzida.

As seis últimas sessões da condição de variabilidade (LAG 50) foram utilizadas na contingência *self-yoked* (sujeitos acoplados com seu desempenho obtido na condição de variabilidade) em que a distribuição de reforços e períodos de *time-out* ocorria de forma não contingente ao responder variável por um período de 3.5 segundos.

Ocorreu maior variabilidade na condição LAG 50 do que na condição de acoplamento. Isso foi evidenciado quando a condição de LAG 50 atingiu 75% de emissão de seqüências diferentes e essa porcentagem caiu para 20% na condição de acoplamento. O autor pôde concluir ao comparar ambas as condições, que a variabilidade não era resultado da intermitência do reforço, mas sim, uma dimensão operante que depende de reforçamento direto.

Já no sexto experimento, os autores buscaram investigar se a dimensão do responder variável pode ficar sob controle de estímulo. Na primeira fase, os pombos foram submetidos ao controle de estímulos em esquema múltiplo (variabilidade e estereotipia) em que as luzes de cor azul ou vermelha se alternavam a cada dez reforços. Na condição de variabilidade, ambas as chaves de respostas permaneciam na cor azul e os pombos foram expostos a contingência LAG 5. Na condição de estereotipia, ambas as chaves de respostas permaneciam na cor vermelha e para que houvesse liberação de reforço os pombos deviam emitir uma seqüência pré-determinada de três respostas (EDD).

Na segunda fase, os autores tentaram igualar o número de respostas em ambas as condições experimentais. Ou seja, na condição de variabilidade LAG 10, a unidade comportamental passou de oito para seis respostas e, na condição de estereotipia a unidade passou para cinco respostas pré-determinadas (EDDEE) ao invés de três. Na terceira fase,

houve uma reversão de cores das chaves de respostas e a unidade comportamental tanto para a condição de variabilidade quanto para a contingência de estereotipia passou a ser uma seqüência de cinco respostas. Os resultados mostraram que na primeira fase os sujeitos receberam inicialmente uma maior porcentagem de reforços na condição de variabilidade do que na condição de estereotipia. No entanto, na segunda fase, a porcentagem de reforçamento para ambas as condições passou a ser semelhante e os sujeitos vieram a apresentar um responder discriminado entre as condições de variabilidade e estereotipia.

Na terceira fase, quando as cores das luzes das chaves de resposta foram invertidas, primeiramente o desempenho dos pombos indicou a não ocorrência de discriminação, mas depois um responder discriminado foi estabelecido. Os autores concluíram, que, além da variabilidade ser uma dimensão do responder diretamente reforçada, essa dimensão também pode ficar sob controle de estímulos da mesma forma que outras dimensões operantes.

Ainda com relação à questão sobre se a variabilidade pode ser diretamente reforçada, como também ficar sob controle discriminativo, pode-se citar o trabalho de Denney e Neuringer (1998), que conta com dois experimentos. O primeiro experimento teve como objetivo verificar se a variabilidade pode ficar sob controle discriminativo em um procedimento de tentativa discreta. A unidade comportamental foi constituída por uma seqüência de quatro respostas em que a emissão de cada uma das três primeiras respostas de pressão ativava a luz acima da barra que a seguir apagava durante 0.1 segundo e, a quarta resposta da tentativa era seguida ou não de reforço. Um intervalo de dois segundos de *time-out* ocorria entre cada tentativa.

Na condição de variabilidade, reforços eram liberados de forma contingente quando o sujeito experimental atingia o critério estabelecido diante de um estímulo (luz ou som).

Nessa condição, uma seqüência somente era seguida de reforço se sua freqüência relativa (número de ocorrência de uma seqüência dividida pelo número total de tentativas) fosse menor ou igual a um valor limiar (0,09 ou 9%) estabelecido pelos experimentadores. A cada emissão de uma seqüência reforçada, a freqüência de todas as seqüências era multiplicada por um coeficiente de amnésia de 0.95, o que aumentava a probabilidade de reforçamento das seqüências completadas menos recentemente. Na condição de acoplamento, o reforçamento ocorria de forma independente do variar frente a um outro estímulo (luz ou som), isto é, a mesma porcentagem de reforçamento recebida pelo sujeito na condição de variabilidade era distribuída de forma não contingente ao variar na condição de acoplamento.

Em ambas as condições experimentais, os estímulos (luz ou som) foram intercalados e uma condição permanecia até que um reforço tivesse sido liberado. Para 10 ratos, a condição de variabilidade era marcada pela iluminação da caixa e ausência de tom e a condição de acoplamento era marcada pela ausência de iluminação e a presença de tom. O inverso aconteceu para os outros 10 ratos, em que a condição de variabilidade era marcada pela ausência de iluminação e presença de tom e, a condição de acoplamento marcada pela presença de iluminação e ausência de tom.

Os autores concluíram que em relação às condições experimentais empregadas, uma maior variabilidade foi demonstrada na condição de variabilidade em comparação com a condição de acoplamento, ou seja, o desempenho variável dos sujeitos mostrou-se maior quando o variar foi reforçado diretamente do que quando a ocorrência do reforçamento ocorreu de forma não contingente ao responder variável, embora para alguns sujeitos da condição de acoplamento o responder variável tenha aumentado ao longo das sessões. Um aumento da variabilidade também pôde ser notado logo após a apresentação do estímulo na

condição de variabilidade (condição necessária para o reforçamento contingente ao variar), indicando que o responder variável ficou sob controle discriminativo.

A fim de encontrar maiores evidências, o segundo experimento desses autores teve como objetivo averiguar a variabilidade na presença e na ausência do estímulo discriminativo. Os procedimentos foram idênticos aos do primeiro experimento nas sessões um e três, exceto na segunda sessão, que o tom e a luz estavam ausentes. Os resultados indicaram que diferenças na variabilidade somente foram observadas na presença de estímulos. O desempenho variável dos sujeitos mostrou-se semelhantes apenas quando os estímulos (luz e som) estavam ausentes. Na presença de um determinado estímulo o desempenho variável dos sujeitos na condição de variabilidade aumentou, enquanto que, na condição de acoplamento na presença de um segundo estímulo o desempenho variável dos sujeitos diminuiu, o que sugere que a variabilidade ficou sob controle do estímulo.

Outro estudo que aborda a variabilidade diretamente reforçada e analisa como a produção da variabilidade comportamental pode ser afetada por diferentes condições experimentais é o de Barba e Hunziker (2002). O objetivo do estudo foi o de verificar se a variabilidade comportamental pode ser produto de reforçamento diferencial ou sub-produto de reforçamento diferencial das respostas de alternar.

A unidade comportamental foi estabelecida pela seqüência de quatro respostas em qualquer uma das duas barras em um procedimento de tentativa em que, após a emissão de cada uma das três primeiras respostas, a luz da caixa apagava por um intervalo de 0,05 segundo. Quando o critério para liberação do reforço era satisfeito, a quarta e última resposta da seqüência era seguida de um período de um segundo de *time-out*, acompanhado de um bip sonoro de 0,05 segundo. Mas se o critério não fosse satisfeito, a quarta e última

resposta da seqüência era seguida apenas do período de *time-out* de um segundo. As respostas emitidas durante os períodos de *time-out* não eram seguidas de reforço.

Na contingência de variabilidade (LAG 4), a seqüência emitida deveria diferir das últimas quatro seqüências para que o reforçamento fosse liberado. Na contingência de alternância (ALT) as respostas eram reforçadas de acordo com uma probabilidade condicional de reforçamento atribuída ao número de alternações entre as barras da seqüência emitida. Por exemplo, para seqüências de zero alternações foi atribuída uma probabilidade condicional de apresentação do reforço de 5%, como para as seqüências de uma alternância 30%, para as de duas alternações 80% e as de três alternações 100%. E, na contingência *YOKE*, os sujeitos foram pareados aos seus pares (LAG ou ALT), ou seja, os sujeitos desse grupo recebiam a mesma distribuição de reforços de algum sujeito de outro grupo, mas de forma não contingente ao desempenho variável.

Os resultados apontaram que os valores do índice U alcançados pelos sujeitos submetidos à contingência ALT e LAG foram sempre superiores aos índices atingidos pelos sujeitos a eles acoplados. Valores de U obtidos na contingência *YOKE* foram nulos ou muito baixos e, na contingência LAG os índices de variabilidade foram mais elevados e mais eqüitativos do que os obtidos pelos sujeitos expostos da condição ALT. As seqüências com menor número de alternações foram mais freqüentes para todos os sujeitos na primeira sessão, independente do esquema em vigor. Com o transcorrer das sessões, seqüências com maior número de alternações foram emitidas com maior freqüência pelos sujeitos dos grupos LAG e ALT e, os sujeitos do grupo *YOKE* completaram quase que exclusivamente seqüências com zero alternações, apresentando os índices mais baixos de variabilidade.

O estudo de Neuringer, Deiss e Imig (2000) é um exemplo de análise que abarca a produção de variabilidade diretamente reforçada comparando o desempenho de humanos

com infra-humanos, utilizando procedimento de tentativa discreta para os infra-humanos e operante livre para os humanos. Este estudo foi composto por quatro experimentos, mas para o presente trabalho, apenas o experimento 2A e 2B parecem ser relevantes.

No experimento 2A, com ratos, a unidade comportamental foi constituída por uma sequência de quatro respostas, sendo que, as primeiras três respostas da tentativa eram seguidas de um segundo e a quarta resposta terminava com reforçamento ou com 0.5 segundo de escuro (*time-out*), a depender da contingência em vigor. Na primeira fase, os reforços foram liberados de forma probabilística em que a variabilidade não era exigida, mas sim permitida. Na segunda fase, parte dos sujeitos foram expostos à condição de variabilidade em que o reforçamento somente era liberado se a frequência relativa da sequência completada fosse menor que o limiar estabelecido, como usado no estudo de Denney e Neuringer (1998) e para outra parte dos sujeitos foi mantido a contingência em que os reforços eram liberados de forma probabilística. Os resultados apontaram que os sujeitos expostos à condição de variabilidade tiveram um desempenho mais variável do que os sujeitos expostos à condição probabilística, indicando que níveis maiores de variabilidade ocorreram quando o reforçamento foi contingente ao variar.

No experimento 2B, com humanos, a unidade comportamental também foi constituída por uma sequência de quatro respostas em um teclado de computador, mas o procedimento utilizado foi de operante livre. Os participantes foram expostos a quatro fases experimentais. Na primeira fase operava a condição probabilística em que o sujeito tinha a probabilidade de 0,5 de ser reforçado em cada resposta emitida. Antes de começar a segunda fase os participantes foram divididos em dois grupos, onde um grupo foi exposto durante três sessões à condição de variabilidade (fase 2, 3 e 4) e o outro grupo a três sessões na condição probabilística (fase 2, 3 e 4), na qual a probabilidade de ser reforçado, nesta

fase, foi igualada à do grupo de variabilidade. Na condição de variabilidade três níveis diferentes de desempenho variável foram exigidos. Os resultados mostraram que na primeira fase (acoplamento) os sujeitos de ambos os grupos não mostraram diferenças no responder variável. No entanto, diferenças na variabilidade foram observadas entre os grupos nas três fases posteriores do experimento, sendo maior quando a variabilidade é reforçada.

A partir desses resultados, os autores concluíram que tanto os sujeitos infra-humanos quanto os sujeitos humanos, assim como, em procedimentos de operante livre e tentativa discreta, apresentaram maior variabilidade quando o responder variável era reforçado de forma contingente ao variar.

O estudo de Morris (1987) é um outro exemplo de análise que objetiva investigar a variabilidade diretamente reforçada com o uso de dois procedimentos - operante livre e tentativa discreta. No procedimento de operante livre as luzes das chaves acendiam após a emissão de uma sequência de quatro respostas (unidade comportamental) e, quando o critério para reforçamento era atingido, havia dois segundos de *time-out* e a liberação de comida por 4.5 segundos. No procedimento que o autor denominou de tentativa discreta, dois segundos de *time-out* seguiam cada resposta emitida pelo sujeito, sendo que a emissão da quarta resposta era seguida da liberação de comida por 4.5 segundos, quando atingia o critério para reforçamento. Respostas durante o período de *time-out* eram registradas, mas não eram seguidas por reforço. Na linha de base, os dois pombos (sujeitos experimentais) foram expostos a 10 sessões de operante livre e 10 sessões de tentativa discreta, até que o sujeito acumulasse 50 reforços em cada sessão. Na fase de variabilidade, o reforçamento ocorria somente se a sequência de resposta emitida fosse diferente das duas seqüências emitidas anteriormente (LAG 2). Se esse critério para reforçamento não fosse atingido pelo

sujeito, o período de *time-out* de dois segundos era seguido de um intervalo de três e meio segundos com as luzes da caixa e das chaves apagadas, em ambos os procedimentos. Cada pombo passou duas vezes por 15 sessões de operante livre e 15 sessões de tentativa discreta, que ocorriam de modo alternado. O término de cada sessão ocorria quando os sujeitos passassem por 50 tentativas.

Os resultados apontaram que diferentes efeitos puderam ser observados entre os procedimentos. Durante a condição LAG 2, no procedimento de operante livre, apenas um terço dos reforços disponíveis foram obtidos e, no procedimento de tentativa discreta, três quartos dos reforços disponíveis foram obtidos. Em relação à distribuição de respostas entre as 16 seqüências possíveis, os pombos expostos ao procedimento de operante livre apresentaram maior concentração de respostas em duas seqüências e, os pombos expostos ao procedimento de tentativa discreta mostraram maior distribuição e maior concentração de respostas em três seqüências.

Além dos estudos sobre variabilidade comportamental diretamente reforçada que envolve diferentes condições experimentais, parâmetros de controle de estímulos e o emprego de diferentes procedimentos, uma outra perspectiva que tem sido investigada é se o responder variável pode facilitar a aquisição de uma resposta nova.

O estudo de Neuringer (1993) pretendeu investigar se o uso de reforçamento concorrente pode gerar variabilidade comportamental e facilitar a seleção de instâncias particulares em um procedimento de tentativa discreta. Esse estudo conta com cinco experimentos, mas somente dois experimentos, mais especificamente o experimento quatro e cinco, são destacados como relevantes para o presente trabalho. O quarto experimento teve como objetivo verificar se uma seqüência de quatro respostas (unidade comportamental) menos completada pelo sujeito na linha de base pode apresentar um



aumento na probabilidade de ocorrência se os sujeitos fossem expostos a um esquema de reforçamento contínuo (CRF) para a seqüência menos completada e o reforçamento para as outras seqüências fosse progressivamente diminuindo de acordo com um esquema de intervalo variável (VI). A unidade comportamental foi constituída por uma seqüência de quatro respostas. Na linha de base, os sujeitos foram expostos à nove sessões em que o reforçamento somente era liberado se a seqüência de resposta emitida fosse diferente das três seqüências emitidas anteriormente (LAG 3) juntamente com um esquema de reforçamento de intervalo variável (VI 5).

No começo de cada tentativa a luz da caixa e as luzes em cima de ambas as barras ficavam acesas. Após cada pressão a qualquer barra, a luz da barra pressionada apagava e um tom soava por 15 segundos. Havia três formas de uma tentativa terminar: 1) se a exigência de variabilidade em LAG 3 não fosse atingida ocorria um segundo de *time-out*; 2) se o critério de variabilidade fosse atingindo em LAG 3 mas se o intervalo em esquema de intervalo variável (VI 5) não tivesse transcorrido, ocorria um *time-out* de um segundo e uma série de tons era repetido em um intervalo de um segundo. No final desse intervalo, as luzes eram novamente acesas, o que sinalizava o começo da próxima tentativa; e, 3) se a exigência de variabilidade fosse atingida em LAG 3 e o intervalo em VI tivesse transcorrido, o reforço era liberado no final de um intervalo de um segundo depois que as luzes das barras se acendiam, dando início para a próxima tentativa.

Depois da sexagésima primeira sessão, o VI foi aumentando de 10 até 500 segundos. Em seguida, a contingência de variabilidade foi removida por sete sessões até que o reforçamento fosse liberado exclusivamente para a seqüência com baixa probabilidade de ocorrência. E, por fim, foi removido o reforçamento que se seguia à seqüência menos completada na linha de base e durante 21 sessões os sujeitos foram

reforçados em VI 30 e LAG 3 na contingência de variabilidade, em que a seqüência menos completada somente era reforçada se atingisse o critério de variabilidade estabelecido.

Houve um aumento da freqüência da seqüência menos completada após a exposição dos sujeitos ao reforçamento concorrente. Nas primeiras sessões, a seqüência menos emitida era completada menos que cinco vezes, mas, nas sessões finais essa seqüência foi completada com uma média de 60 vezes por sessão. Porém, quando o reforçamento contínuo para essa seqüência menos completada foi removido, uma diminuição na freqüência dessa seqüência foi observada. Os resultados indicaram que a alta freqüência da seqüência menos completada pelo sujeito na linha de base foi produto de um reforçamento concorrente, mas a continuidade da alta freqüência da seqüência menos completada dependia do reforçamento contínuo (CRF).

Com base no quarto experimento, o autor sugere que a experiência prévia dos sujeitos em contingência de variabilidade pode ter contribuído para os respectivos resultados. Então, o quinto experimento teve como objetivo analisar novamente se o reforçamento concorrente seria capaz de selecionar uma seqüência de quatro respostas menos emitida na linha de base, mas agora com ratos ingênuos. Os sujeitos foram modelados a pressionar as barras da direita e esquerda em esquema de razão fixa (FR) por uma sessão, seguido por três sessões de uma contingência de variabilidade em que vigorava o esquema LAG 3. A contingência de variabilidade era similar ao do quarto experimento, em que vigorava o esquema de intervalo variável (VI) e o LAG 3 concorrente ao reforçamento contínuo (CRF) para a seqüência menos completada. Os sujeitos do grupo controle somente recebiam reforços (CRF) por completar a seqüência menos emitida na linha de base.

Os resultados apontaram que a frequência da sequência menos completada na linha de base era menor que cinco para ambos os grupos, mas no final do experimento o grupo de variabilidade atingiu uma média de 80 seqüências completadas por sessão e o grupo controle uma média de 25 seqüências por sessão. Os resultados mostraram que o esquema de reforçamento concorrente foi útil para selecionar uma seqüência menos completada na linha de base.

Outro exemplo de estudo que envolve a investigação da variabilidade comportamental diretamente reforçada e a aquisição de novas respostas em um procedimento de tentativa discreta é o trabalho de Grunow e Neuringer (2002), que abarca dois experimentos. No primeiro experimento, os autores tiveram o objetivo de averiguar se o reforçamento direto da variabilidade pode exercer maior controle sobre o responder variável do que a frequência do reforçamento. A caixa experimental era composta por duas barras (barra direita – D e barra esquerda – E) e uma chave (C). Uma tentativa consistia em três respostas entre os *operanda*, sendo 27 seqüências possíveis de serem formadas. Cada uma das duas primeiras respostas de uma seqüência era seguida de intervalo de 0,33 segundo e a luz correspondente ao *operanda* da resposta era apagada. Se a última resposta da seqüência atingia o critério de variabilidade era seguida de uma série de tons com duração de 0,6 segundo e uma pelota de alimento. Mas, se a última resposta da seqüência não atingia o critério de variabilidade era seguida de um segundo de intervalo com as luzes das barras e da chave apagadas. Respostas no período de intervalo faziam com que o intervalo começasse a ser contado novamente. Um intervalo de um segundo com as luzes das barras e da chave apagadas ocorria logo depois de um reforço até a próxima tentativa.

Na condição de variabilidade, os reforços eram liberados apenas se a frequência relativa da seqüência completada fosse menor que um limiar estabelecido, conforme

Denney e Neuringer (1998), sendo que para cada um dos quatro grupos, nos quais os sujeitos foram divididos, havia diferentes níveis de exigências de variabilidade. Na condição de frequência de reforçamento, os reforços foram liberados em CRF na primeira fase. Na segunda fase os sujeitos foram expostos a um esquema de intervalo variável (VI 1) e, na terceira fase o intervalo variável passou a ser de 5 minutos se a última resposta da sequência atingisse o critério para reforçamento.

Os resultados indicaram que os valores do U obtidos pelos quatro grupos estavam relacionados ao nível de variabilidade exigida em cada grupo, ou seja, o desempenho variável dos sujeitos foi controlado pelas diferentes exigências de variabilidade. O desempenho variável encontrado na condição de frequência do reforçamento foi menor em comparação com os resultados mostrados pela condição de variabilidade e apresentou uma relação com os níveis de variabilidade obtidos na linha de base desses sujeitos.

A partir dos resultados encontrados, os autores partiram para um segundo experimento com o objetivo de verificar se diferentes níveis de variabilidade observados na linha de base do primeiro experimento pode ajudar na seleção de uma sequência de três respostas denominada de alvo. A mesma contingência de variabilidade (VI 1) utilizada no primeiro experimento foi usada no segundo experimento, exceto o acréscimo do número de pelotas de comida, que passou para três, quando a sequência alvo fosse completada.

Os sujeitos permaneceram divididos nos mesmos quatro grupos, como no primeiro experimento. Depois que os níveis de variabilidade obtidos na linha de base do primeiro experimento foram restabelecidos por um treino, houve cinco sessões em que a variabilidade foi reforçada em um esquema de intervalo variável (VI) com uma sequência de tons e uma pelota de alimento e concomitantemente uma sequência alvo fácil era reforçada em CRF com uma série de tons e com três pelotas de alimento durante 10

sessões. Um novo treino restabeleceu os níveis de variabilidade obtidos na linha de base e, novamente a variabilidade foi reforçada em VI 1 com uma seqüência de tons e uma pelota de alimento e concorrentemente uma seqüência alvo considerada difícil (menos completada na linha de base) era reforçada em CRF com uma série de tons e três pelotas de alimento durante 10 sessões.

Os resultados desse segundo experimento indicaram que todos os sujeitos de todos os grupos aprenderam a seqüência alvo fácil, mas os sujeitos do grupo que tinha uma maior exigência de variabilidade aprenderam mais rapidamente a seqüência alvo fácil do que os sujeitos dos outros grupos, que tinham exigência de variabilidade intermediária e baixa. Entretanto, com relação à seqüência alvo difícil, quanto maior era a exigência de variabilidade, mais rapidamente a seqüência alvo era aprendida. Os sujeitos do grupo cuja exigência de variabilidade era menor completaram raramente a seqüência alvo. Com base nesses resultados, os autores consideraram que a aprendizagem de uma seqüência alvo difícil foi gerada pelo reforçamento concorrente e que o método mais efetivo para a seleção de respostas novas foi o reforçamento direto da variabilidade como uma dimensão operante.

Outro estudo que investiga se o reforçamento direto da variabilidade pode facilitar a aquisição de respostas novas é o de Neuringer, Deiss e Olson (2000). O primeiro experimento buscou investigar se diferentes contingências podem facilitar a emergência de respostas novas em infra-humanos. A unidade de resposta era equivalente ao número de respostas da seqüência alvo (DEE, EED, DDED, ED e DEEDE) previamente estabelecido pelo experimentador em cada fase e a ordem de apresentação dessas seqüências alvo, assim como, o número de sessões era igual para todos os sujeitos.

O experimento contou com um procedimento de tentativa discreta em que toda ocorrência de uma resposta que fazia parte de uma seqüência (exceto a última resposta da seqüência) era seguida de um tom com diferentes frequências para cada uma das duas barras (direita e esquerda) correspondente à barra pressionada e de um período de 0,15 segundo de luz apagada. A liberação do reforço juntamente de um tom de duração de 0.1 segundo ocorria para a última resposta da seqüência, se esta atingisse o critério para reforçamento. Mas, se a última resposta da seqüência não atingisse o critério para reforçamento, era seguida de um período de três segundos com ambas as luzes apagadas e uma série diferente de tons. Resposta durante o último 1.5 segundos do *time-out* gerava um acréscimo de mais 1.5 segundos de *time-out* e, isso se seguia até que o sujeito não emitisse nenhuma resposta durante esse período.

Para os sujeitos do grupo VAR, um esquema de reforçamento concorrente foi adotado. Os reforços eram liberados em esquema de reforçamento contínuo (CRF) para a seqüência alvo e para as outras 15 seqüências os reforços eram liberados se a frequência relativa da seqüência completada não ultrapasse o limiar estabelecido, como usado por Denney e Neuringer (1998). Um esquema de reforçamento VI 1 foi acrescentado na contingência VAR a fim de fornecer oportunidades para a aprendizagem da seqüência alvo. O mesmo esquema de reforçamento concorrente estabelecido para os sujeitos do grupo VAR foi usado para o grupo ANY, mas os reforços em VI 1 eram liberados se os sujeitos completassem seqüências de respostas diferentes da seqüência estabelecida como alvo. A variação para reforçamento destas seqüências era permitida, mas não exigida. Para os sujeitos do grupo CON, o reforço somente era liberado quando a seqüência alvo fosse emitida.

Os resultados em relação à taxa de resposta mostraram que os sujeitos dos grupos VAR e ANY nas seqüências consideradas difíceis (seqüências de quatro e cinco respostas) tiveram uma taxa mais alta do que os sujeitos do grupo CON. Os participantes dos grupos VAR e ANY também aprenderam a seqüência alvo mais rapidamente que os participante do grupo CON. Em relação à porcentagem de seqüências alvo completadas, o grupo CON mostrou um desempenho semelhante aos dos grupos VAR e ANY na aprendizagem de seqüências fáceis. Os sujeitos do grupo VAR completaram as seqüências alvo difíceis de maneira mais rápida do que os sujeitos dos grupos ANY e CON, indicando que o esquema de reforçamento direto do responder variável na contingência de variabilidade pode ter facilitado a aprendizagem da seqüência alvo. Em relação as seqüências alvo fáceis (duas ou três respostas) a liberação de reforços concorrentes não facilitou a aprendizagem, mesmo quando esses reforços eram contingentes a variação de alguma seqüência. Os resultados relacionados ao número de reforços concorrentes que os grupos VAR e ANY receberam mostraram uma diferença significativa em todas as fases. Os sujeitos do grupo VAR receberam menos reforços do que os sujeitos do grupo ANY. De acordo com a hipótese dos autores, houve duas razões que explicam essas diferenças: 1) as contingências do grupo VAR eram mais exigente do que as contingências do grupo ANY e; 2) porque os sujeitos do grupo VAR aprendiam as seqüências alvo mais rapidamente do que os sujeitos do grupo ANY.

Os autores argumentaram que um treino extensivo no primeiro experimento onde os sujeitos passaram por várias fases antes de serem treinados nas seqüências difíceis, pode ter contribuído para os resultados observados. Assim, de modo que a história experimental não interferisse nos resultados, os autores replicaram o primeiro experimento com sujeitos ingênuos. O segundo experimento, então, teve como objetivo verificar se a ausência de um

treino extensivo influenciaria no desempenho dos grupos. Os sujeitos experimentais passaram pelas mesmas condições do primeiro experimento.

Os resultados desse segundo experimento revelaram que o mesmo padrão de respostas obtido na seqüência alvo de cinco respostas do primeiro experimento foi encontrado nos três grupos, ou seja, a porcentagem de emissão da seqüência alvo dos grupos VAR e ANY foi maior do que a do grupo CON. No segundo experimento, os sujeitos demonstraram mais dificuldade em aprender a seqüência alvo difícil, já que esses sujeitos não passaram por um treino anterior. O grupo VAR mostrou maior rapidez em aprender a seqüência alvo de cinco respostas, mostrando índice U mais alto do que os grupos ANY e CON. Além disso, os sujeitos do grupo VAR receberam menos reforços concorrentes do que os sujeitos do grupo ANY.

Os resultados do segundo experimento, portanto, corroboram os resultados obtidos no primeiro experimento. O segundo experimento demonstra que reforços concorrentes contingentes ou não ao responder variável podem manter altos níveis de taxa de respostas. Entretanto, o reforço concorrente somente mostrou ser eficiente quando liberado de forma contingente ao variar, facilitando então, a aprendizagem da seqüência alvo difícil.

Baseado nos estudos de Neuringer, Deiss e Olson (2000) e Neuringer (1993), Maes (2006) buscou investigar em um primeiro experimento se reforços concorrentes podem facilitar a aprendizagem de uma seqüência alvo em participantes humanos. A unidade comportamental foi constituída por uma seqüência de três respostas em um procedimento de operante livre. Os participantes tinham que pressionar a tecla “ENTER” no final de cada seqüência completada. A palavra “CORRETO” aparecia na tela do computador quando o participante completava uma seqüência que atingisse o critério de cada condição



experimental. Nenhuma mensagem aparecia na tela quando o participante não completava uma sequência que atingisse o critério estipulado.

Na condição VAR, os reforços eram liberados continuamente (CRF) para a sequência alvo (sequência menos freqüente do repertório do participante na linha de base) e em LAG 2 juntamente com o cálculo de freqüência relativa para o desempenho variável. O limiar estabelecido para o reforçamento da variabilidade foi diminuindo com o decorrer das sessões (0.25, 0.10, 0.08, 0.05 e 0.03) com o objetivo de modelar o responder variável. Na condição YOKE, a sequência alvo sempre era seguida de reforço quando completada e as demais seqüências eram seguidas pela mesma distribuição de reforços de algum participante do grupo VAR. Na condição CON, somente a sequência alvo era seguida de reforço.

Os resultados mostraram que os participantes do grupo CON aprenderam a completar mais rapidamente a sequência alvo do que os participantes dos outros grupos, contrariando as hipóteses do autor e os achados em experimentos com ratos (Neuringer, Deiss e Olson (2000) e Neuringer (1993). Diante desses resultados, os autores argumentam que os participantes do grupo CON tiveram uma maior possibilidade de encontrar a sequência alvo já que não havia outro esquema de reforçamento operando conjuntamente com o CRF para a sequência alvo.

O segundo experimento então, teve como objetivo minimizar os efeitos do esquema de reforçamento concorrente diminuindo a freqüência do reforço. A unidade comportamental passou a ser uma sequência de seis respostas. Na condição VAR os reforços eram liberados em LAG 8 juntamente com o cálculo da freqüência relativa para o responder variável e em CRF para a sequência alvo. As condições YOKE e CON ocorreram como no primeiro experimento.

Os resultados apontaram que os participantes do grupo CON mostraram um rápido aumento da emissão da seqüência alvo, enquanto que, os participantes dos outros grupos não exibiram um aumento da emissão da seqüência alvo com o decorrer das sessões. Os participantes do grupo CON também foram os que menos receberam reforços. O pesquisador conclui então, que o responder variável não favoreceu a aprendizagem da seqüência alvo.

Outro estudo que aborda essa perspectiva de análise da variabilidade diretamente reforçada com participantes humanos é o trabalho de Caldeira (2009) que teve como objetivo verificar se o reforçamento direto do responder variável pode ajudar na aquisição de respostas com baixa probabilidade inicial de ocorrência, assim como, verificar se a distância entre teclados laterais pode ter alguma influência no desempenho variável de participantes humanos, utilizando um procedimento de operante livre.

Dezoito participantes foram divididos em três grupos de seis participantes cada. Em cada grupo, três participantes tinham os teclados laterais próximos (P) e três ficavam com teclados laterais distantes (D). Cada participante foi instruído a pressionar teclas que produziam pequenas partes de uma figura na tela do computador. Cada figura era composta por 40 partes e durante cada sessão o participante podia formar cinco figuras, obtendo o máximo de reforços, que era 200. Cada pressão nas teclas com o número 1 (tecla da direita) ou 2 (tecla da esquerda) constituía em uma resposta e a unidade comportamental considerada para o reforçamento foi a seqüência de quatro respostas, totalizando em 16 possíveis seqüências diferentes.

Na linha de base (Fase 1), os reforços (som de palmas e aparecimento de uma parte da figura) foram liberados em um esquema de intervalo variável (VI 3). A linha de base foi útil para selecionar duas seqüências menos completadas por cada participante, que

posteriormente foi chamada de seqüência alvo 1 (primeira seqüência menos emitida) e seqüência alvo 2 (segunda seqüência menos emitida). Após a linha de base os participantes foram divididos aleatoriamente entre os grupos, sendo que três participantes foram para o grupo P-Var, três para o grupo D-Var, três para o grupo P-Aco, três para o grupo D-Aco, três para o grupo P-Con e três para o grupo D-Con.

Na Fase 2, para o grupo Var, duas contingências operaram concorrentemente, a seqüência alvo 1 era reforçada em esquema de razão variável (VR2) e as outras 15 seqüências eram reforçadas segundo um esquema de reforçamento dependente da freqüência (RDF<sup>1</sup>) em que a freqüência relativa e a recência (o quão distante uma seqüência está de sua emissão passada mais recente) da seqüência emitida determina a probabilidade de reforçamento. Uma seqüência somente era seguida de reforçamento se sua freqüência relativa não ultrapassasse o limiar estabelecido pela experimentadora. Para estabelecer a freqüência relativa, para cada seqüência possível havia um contador que operava conjuntamente com outro contador que contabilizava a soma de todas as seqüências emitidas. Quando uma determinada seqüência era completada era somado um ao contador correspondente a ela e um ao contador da soma de todas as seqüências. Portanto, a freqüência relativa de uma seqüência era determinada pela divisão do valor do contador da seqüência pelo valor do contador da soma. Em seguida, a freqüência relativa ponderada era estabelecida multiplicando-se, quando havia reforçamento de uma seqüência, a freqüência relativa de todas as seqüências pelo coeficiente de amnésia de 0.99, o que aumentava a probabilidade de reforçamento das seqüências emitidas menos recentemente. Quanto menor a freqüência e a recência de uma determinada seqüência, maior a probabilidade dessa

---

<sup>1</sup> A terminologia do esquema RDF - esquema de reforçamento dependente da freqüência - foi utilizada pelo Departamento de Psicologia Experimental da Universidade de São Paulo coordenado pela Prof<sup>a</sup>. Dra. Maria Helena L. Hunziker.

seqüência de resposta ser reforçada. Se tal resultado fosse menor ou igual à frequência relativa máxima pré-estabelecida em 1/15 ou 0,0666, a seqüência era reforçada.

Na Fase 2, para o grupo Aco, também houve duas contingências operando de forma concorrente, a seqüência alvo 1 era reforçada em VR2 e as outras 15 seqüências recebiam reforços acoplados, ou seja, os reforços eram liberados de acordo com a mesma distribuição de reforços dos participantes do grupo Var. Por exemplo, se na contingência de variabilidade, as seqüências do sujeito foram reforçadas após quatro segundo, oito segundos, 13 segundos etc., o mesmo ocorre na contingência acoplado, ou seja, as seqüências que ocorrerem após quatro segundos, oito segundos, 13 segundos, etc., eram reforçadas independentemente de um responder variável. Na Fase 2, para os participantes do grupo Con, o reforço somente era liberado em VR2 quando o participante completava a seqüência alvo 1.

Na Fase 3, os participantes do grupo Var foram expostos à condição de acoplamento mais reforçamento pela emissão da seqüência alvo 2; os participantes do grupo Aco passaram pela contingência de variabilidade mais reforçamento pela seqüência alvo 2 e, os participantes do grupo Con apenas recebiam reforços quando completavam a seqüência alvo 2. O término de toda sessão para todas as condições experimentais ocorria quando 200 reforços eram entregues ou se 40 minutos tivessem transcorrido, o que ocorresse primeiro.

Os resultados mostraram que a contingência RDF foi eficaz em aumentar a variabilidade em relação à linha de base, considerando as medidas de distribuição de respostas entre todas as seqüências possíveis, a uniformidade distributiva e o índice U. Contudo, a maioria dos participantes que aprenderam a seqüência alvo foi do grupo Con, que nunca tinham sido expostos a uma condição que exigia variabilidade. A distância dos teclados laterais não produziu diferenças na produção de variabilidade dos participantes.

Pode-se notar então, que diferenças foram encontradas nas últimas pesquisas citadas. Nos trabalhos de Neuringer, Deiss e Olson (2000) e Grunow e Neuringer (2002) os resultados a partir de um procedimento de tentativa discreta em infra-humanos mostraram que o uso de reforços concorrentes juntamente com o esquema denominado de RDF pode facilitar a seleção da seqüência alvo, enquanto que, nos estudo de Caldeira (2009) e de Maes (2006) realizado com procedimento de operante livre em participantes humanos, mostraram que a maior parte dos participantes que aprenderam a seqüência alvo foi do grupo controle, o que sugere que os reforços concorrentes dificultaram a aprendizagem das seqüências alvo nas condições de variabilidade e acoplamento.

Podemos observar também que, os estudos citados no presente trabalho, que envolvem procedimentos de operante livre e tentativa discreta, mostram que os pesquisadores denominam operante livre para diferentes procedimentos e, o mesmo ocorre com o que é chamado de tentativa discreta. Perone (1991) ressalta que a existência de diferentes procedimentos permite ao pesquisador observar efeitos diferentes no responder em relação à taxa de resposta, latência etc. Perone (1991), faz uso de uma citação de Mackintosh (1974), que destaca que:

“diferentes procedimentos e diferentes medidas não produzem sempre resultados semelhantes de operações aparentemente similares ... Nós nem sempre entendemos a razão das diferenças... mas a existência de tais diferenças deve nos dizer alguma coisa sobre processos subjacentes” (p.136).

Com essa citação, Perone (1991) ressalta a importância de analisar diferentes procedimentos, pois as conclusões seriam pobres e menos válidas se fossem sempre tomadas por uma única perspectiva.

O presente trabalho pretendeu replicar o estudo de Caldeira (2009) investigando se a variabilidade diretamente reforçada pode ajudar na aquisição de respostas com probabilidade baixa de ocorrência no repertório inicial de participantes humanos, considerando alterações em alguns aspectos do procedimento:

- Avaliar se o esquema de reforçamento contínuo (CRF) para a seqüência alvo, em lugar do esquema de reforçamento VR2 utilizado por Caldeira (2009), pode contribuir para a seleção de uma seqüência com baixa probabilidade de ocorrência no repertório inicial do participante em um procedimento de operante livre;
- Verificar se uma distribuição não randômica dos participantes entre os grupos após a linha de base pode interferir na variabilidade;
- Investigar se uma maior exposição dos participantes às condições experimentais possibilita um aumento da variabilidade (três sessões de cada condição experimental foram realizadas, em lugar de uma) e;
- Analisar se um maior custo de alternações entre os teclados laterais interfere na produção do responder variável.

## MÉTODO

### Participantes

Dezoito estudantes de graduação participaram da pesquisa. Todos os participantes foram recrutados em uma universidade particular de São Paulo. O primeiro contato pessoal teve como objetivo informar os participantes sobre a coleta de dados da pesquisa. Tendo aceitado o convite, cada participante foi convidado a assinar um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 1) para que ocorresse o início da coleta de dados.

### Local

A coleta de dados foi realizada em uma sala do Laboratório Experimental da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Essa sala tinha a dimensão de 1,77 x 3,18m e possuía uma mesa e duas cadeiras.

### Equipamento

Foram utilizados no experimento um computador (com tela 17 polegadas do tipo *widescreen*), um *mouse* e três teclados. O teclado convencional tinha somente a barra de espaço, sendo o restante coberto com papel cartão preto. Esse teclado ficava sempre na frente do participante. Os outros dois teclados tinham apenas numerais e operações. No teclado da esquerda aparecia a tecla “1” e no teclado da direita aparecia a tecla “2” (essas teclas não correspondiam às teclas originais); e, em ambos, os números restantes eram

cobertos com um papel cartão preto. Esses teclados numéricos ficavam dispostos na mesa de acordo com a distribuição dos participantes nos grupos (ver Figura 1).

Um jogo de quebra-cabeças e as contingências que vigoravam durante o jogo foram construídos pelo grupo de pesquisa Variabilidade Comportamental da PUC-SP e o programador Thomas Woelz desenvolveu um software no qual um jogo de computador (quebra-cabeças) disponibilizava as contingências programadas.

## Procedimento

### *Sessão experimental*

O programa disponibilizou aos participantes figuras de paisagens de diferentes lugares do mundo. Cada participante tinha como tarefa construir cinco figuras diferentes. Cada figura foi composta por 40 partes distribuídas em cinco linhas e oito colunas.

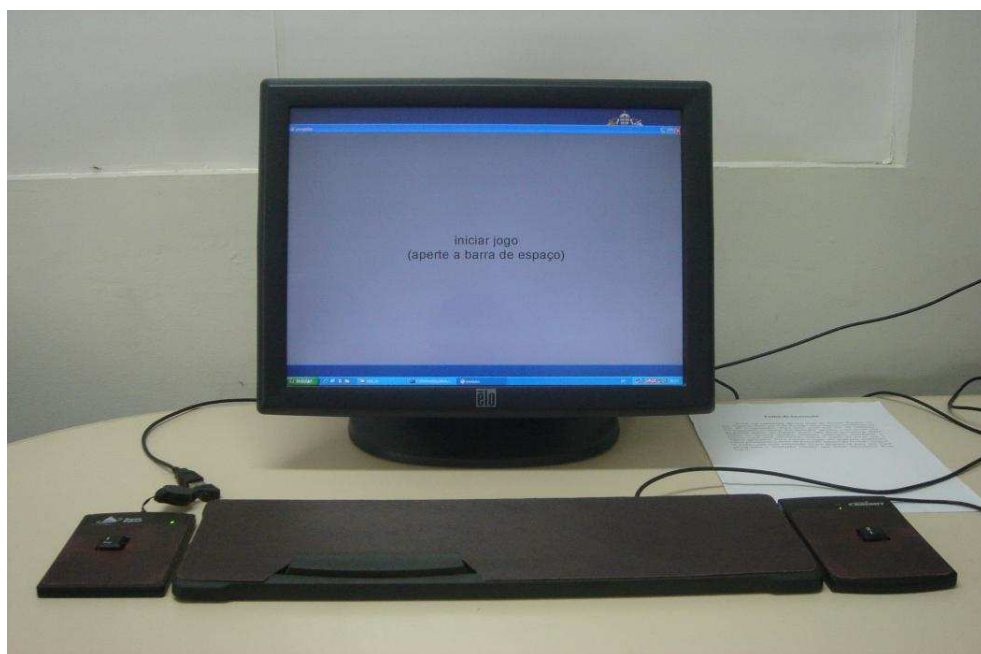


Figura 1. Equipamento utilizado para a pesquisa com a distribuição próxima dos teclados numéricos laterais. A tela inicial mostra a seguinte mensagem: “Iniciar jogo (aperte a barra de espaço)”.



Inicialmente o participante teve a tela do computador cinza com a seguinte mensagem: “Iniciar jogo (aperte a barra de espaço)” (ver Figura 1).

Com o pressionar a barra de espaço a tela do computador ficava azul, e o participante podia, a partir daí, produzir pequenas partes da figura (ver Figura 2). No término da construção da figura, uma música típica da paisagem apresentada foi tocada durante 15 segundos. Esses 15 segundos que a música tocava foram divididos da seguinte forma: nos primeiros dois segundos cada uma das partes da figura completa aparecia se movimentando e, em seguida, a figura completa não se movimentava por cinco segundos. Depois, a tela ficava verde durante oito segundos com a mensagem, por exemplo, “Parabéns! Você acabou de formar a figura Pirâmide de Gizé - Egito” (ver Figura 3). Por fim, a figura completa em tamanho menor aparecia abaixo da mensagem. Ao completar uma figura, a tela ficava cinza novamente e a mensagem para iniciar a construção da próxima figura aparecia “Iniciar novo jogo (aperte a barra de espaço)”.

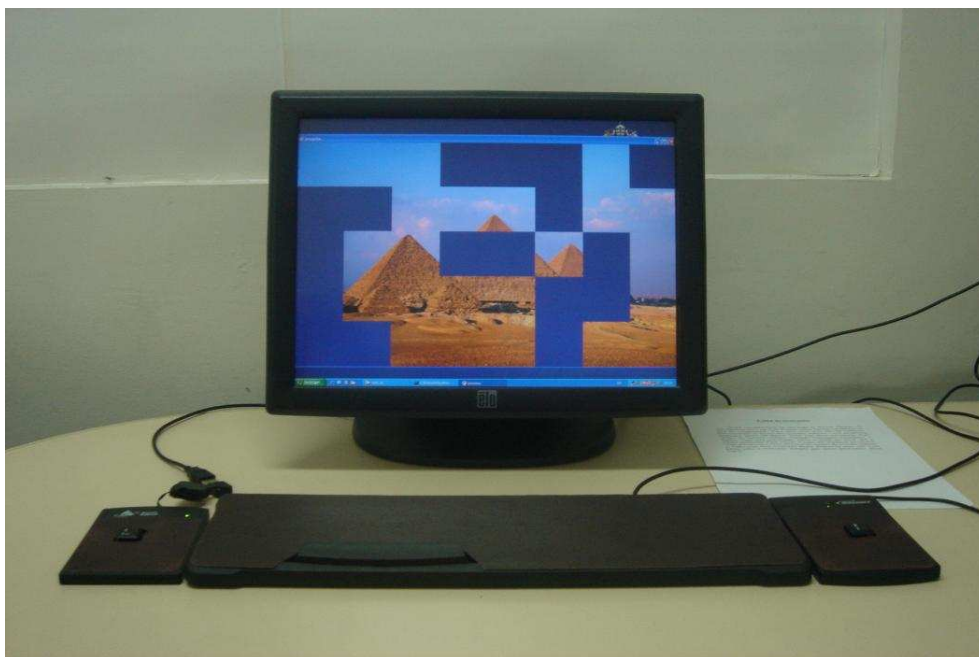


Figura 2. Exemplo da tela com a construção de partes de uma figura.

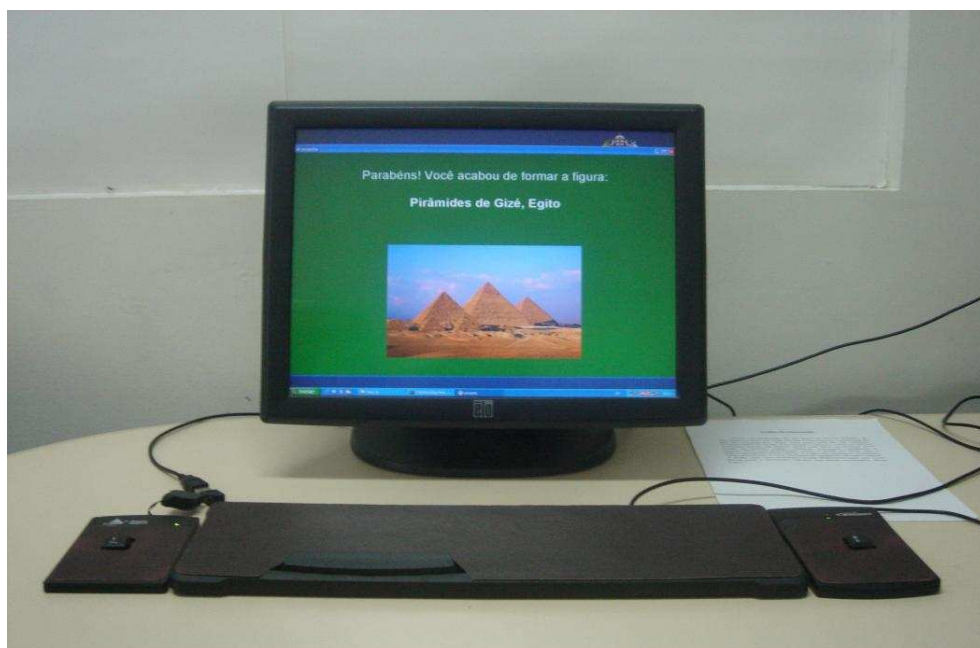


Figura 3. Exemplo da tela com a mensagem do término da construção de uma figura. A mensagem “Parabéns! Você acabou de formar a figura Pirâmides de Gizé - Egito” aparece acima da figura completa de tamanho menor.

Em todas as condições experimentais, se o participante ultrapassasse o tempo máximo de 40 minutos da sessão sem completar todas as cinco figuras, uma figura completa de tamanho menor aparecia na tela com fundo azul com a seguinte mensagem: “Fim da sessão. Obrigado pela participação! A figura que você formaria seria Pirâmides de Gizé - Egito”, por exemplo. E a música típica do lugar apresentado não tocava. Mas se o participante completasse todas as cinco figuras no tempo máximo de 40 minutos, aparecia uma mensagem na tela azul: “Fim”.

### *Instruções*

A experimentadora pedia para que o participante sentasse em uma cadeira em frente ao computador, então fornecia as devidas instruções sobre a tarefa a ser realizada. Uma

folha impressa com as instruções sobre a tarefa ficou ao lado do computador para que o participante pudesse ler quando achasse necessário.

A instrução foi:

“Você vai participar de um jogo de formar figuras. O seu objetivo deve ser o de formar cinco figuras completas na tela do computador. Para isso você terá até 40 minutos. Pressionando as teclas dos teclados laterais, você produzirá pequenas partes da figura. Você não deve pressionar duas teclas ao mesmo tempo. Quando conseguir completar a figura, você será informado sobre o nome do local que a figura apresenta. Para iniciar o jogo, em qualquer momento, basta pressionar a tecla da barra de espaço do teclado central. A folha com essa instrução ficará disponível para que você possa reler a instrução sempre que achar necessário. Bom jogo!”.

A experimentadora ficava sentada em uma cadeira ao lado de cada participante durante as sessões. No final das sete sessões programadas, cada participante recebeu o valor de R\$20,00 pela participação.

#### *Conseqüências programadas*

Foi utilizado um procedimento de operante livre. Em todas as condições experimentais, as seqüências de respostas que apresentavam os critérios estipulados eram seguidas por um tom e o aparecimento de uma parte da figura após a última resposta que compunha uma seqüência. As seqüências de respostas que não apresentavam os critérios estipulados não eram seguidas de reforço.

#### *Unidade de resposta*

A unidade de resposta foi definida pela sequência de quatro pressões em teclas da esquerda (tecla 1) ou direita (tecla 2). Ou seja, as três primeiras respostas emitidas em qualquer uma das teclas nunca eram seguidas de reforço e; se a quarta resposta atingisse o critério estipulado, era reforçada. O arranjo de todas as possíveis seqüências totalizava o número de 16 seqüências diferentes, como por exemplo: 1221, 2211, 2111, 1122 etc.

### *Formação dos grupos*

Dezoito participantes foram divididos em seis grupos de três participantes cada em que a condição experimental e a ordem de exposição a elas foram consideradas: P-Var, D-Var, P-Aco, D-Aco, P-Con e D-Con (as condições experimentais e a respectiva ordem de exposição a que cada grupo foi exposto estão apresentadas na Tabela 1).

A fim de avaliar o custo de alternância entre os dois teclados de modo que o participante não pudesse emitir concomitantemente duas respostas, os teclados foram colocados com uma distância particular para cada participante. Para três dos seis grupos – grupos P - os teclados foram colocados próximos um do outro, para os outros três – grupos D - os teclados foram colocados distantes. Para os participantes dos grupos D, antes das condições experimentais, foi medido o comprimento dos braços estendidos horizontalmente de cada participante, para que os teclados pudessem ser pregados com fita crepe em uma distância maior (20 cm de cada lado) do que a medida previamente estabelecida.

A formação dos grupos ocorreu a partir do desempenho na linha de base. A linha de base foi importante para a identificação do desempenho variável inicial do participante, ou seja, um critério de seleção foi adotado a fim de distribuir os participantes de maneira mais equilibrada entre os grupos, de modo que não houvesse um grupo cujos participantes

possuíssem um desempenho mais ou menos variável em relação aos participantes dos outros grupos. A medida utilizada para essa distribuição foi o índice estatístico U.

### *Delineamento experimental*

Todos os participantes passaram pelas três condições experimentais. Dois grupos passaram primeiramente pela condição Var (sendo um grupo com teclado próximo e outro com teclado distante) e outros dois grupos pela condição Aco (diferenciando também cada grupo pela distância do teclado). Os outros dois grupos passaram pela condição controle, onde ocorria na Fase 2 a liberação do reforço pela emissão da seqüência alvo 1 e na Fase 3 pela emissão da seqüência alvo 2, a fim de evitar que a história de reforçamento em completar uma determinada seqüência alvo influenciasse no desempenho posterior dos participantes. Os critérios para a seleção das seqüências alvo na linha de base foram os mesmos utilizados por Caldeira (2009), na respectiva ordem:

- seqüências que foram completadas em um menor número de vezes;
- se houvesse duas ou mais seqüências completadas com um número de vezes igual, era escolhida a seqüência que tivesse o maior número de alterações entre os teclados laterais;
- se houvesse duas ou mais seqüências completadas com o mesmo número de vezes e com o mesmo número de alterações entre os teclados laterais, era escolhida a seqüência em que a primeira resposta que formava a unidade comportamental tivesse sido completada com menor freqüência;
- se houvesse duas ou mais seqüências completadas com o mesmo número de vezes, com o mesmo número de alterações entre os teclados laterais e que

tivesse a primeira resposta que formava a sequência com frequência igual, era escolhida a sequência em que as três últimas respostas da unidade comportamental tivesse sido completadas com menor frequência;

- e, por último, se houvesse duas ou mais sequências completadas com o mesmo número de vezes, com o mesmo número de alterações entre os teclados laterais, a mesma frequência da primeira resposta e das três últimas respostas que formava a sequência, era escolhido duas sequências de forma aleatória.

Os participantes do grupo Var e Aco passaram pela Fase 1 (linha de base), Fase 2 (Var ou Aco + sequência alvo 1) e Fase 3 (Var ou Aco + sequência alvo 2), considerando a ordem de exposição dos participantes às condições experimentais. Os participantes do grupo controle passaram pela Fase 1 (linha de base), Fase 2 (sequência alvo 1) e Fase 3 (sequência alvo 2).

Na Tabela 1, é apresentada a ordem de exposição às condições experimentais e a disposição dos teclados laterais para cada grupo.

Tabela 1. Ordem de exposição dos participantes às condições experimentais e disposição dos teclados laterais em cada condição. P indica os teclados próximos e D indica os teclados distantes.

| Grupos | 1ª Fase       | 2ª Fase                | 3ª Fase                |
|--------|---------------|------------------------|------------------------|
| PVar   | Linha de base | Var + sequência alvo 1 | Aco + sequência alvo 2 |
| DVar   | Linha de base | Var + sequência alvo 1 | Aco + sequência alvo 2 |
| PAco   | Linha de base | Aco + sequência alvo 1 | Var + sequência alvo 2 |
| DAco   | Linha de base | Aco + sequência alvo 1 | Var + sequência alvo 2 |
| PCon   | Linha de base | Con + sequência alvo 1 | Con + sequência alvo 2 |
| DCon   | Linha de base | Con + sequência alvo 1 | Con + sequência alvo 2 |

### *Condições experimentais*

### Linha de base

Todos os participantes passaram por uma sessão de linha de base em um esquema de reforçamento contínuo (CRF) ao completarem qualquer seqüência de quatro respostas. O término da sessão ocorreu depois de transcorridos 40 minutos ou se 200 reforços fossem acumulados. A variabilidade aqui não era exigida para o reforçamento, mas era permitida.

Nessa condição, nove dos 18 participantes tiveram os teclados laterais próximos e os outros nove participantes tiveram os teclados laterais distantes. A linha de base foi útil para dividir os participantes entre os grupos de acordo com o desempenho variável medido pelo índice U e para identificar duas possíveis seqüências menos emitidas por cada sujeito, que foram posteriormente chamadas de seqüência alvo 1 e seqüência alvo 2.

### Condição de reforçamento dependente da freqüência (RDF) e reforçamento da seqüência alvo (Var)

Nessa condição, dois esquemas de reforçamento operaram concorrentemente: reforçamento contínuo para a seqüência alvo (específica para cada participante) e RDF para as 15 seqüências restantes.

O esquema de reforçamento dependente da freqüência (RDF) envolve a freqüência relativa (número de ocorrência de uma seqüência dividida pelo número total de todas as seqüências possíveis) e a recência (distância da ocorrência de uma seqüência em relação a sua emissão passada mais recente). Isso significa que, quanto menor for a freqüência e maior for a distância de uma seqüência de respostas de sua emissão passada mais recente, maior a probabilidade dessa seqüência ser seguida de reforço. Apenas se o participante apresentar um responder variável, ou seja, se emitir uma das 15 seqüências possíveis de

acordo com um esquema de reforçamento dependente da frequência é que o reforço é liberado.

O cálculo do RDF era realizado sempre depois que uma sequência de quatro respostas (unidade comportamental específica desse projeto) fosse completada. Desse modo, uma sequência somente era seguida de reforçamento se a frequência relativa ponderada fosse menor ou igual ao um valor limite previamente estabelecido pela experimentadora em 0,0666 ( $1/15$ ).

Inicialmente, calcula-se o valor da frequência relativa (número de ocorrência de uma sequência / pela soma de ocorrência de todas as sequências possíveis) de cada frequência toda vez que uma sequência é completada. Para cada sequência possível há um contador juntamente com um contador adicional que contabiliza a soma de todas as sequências emitidas. O valor de um é somado ao contador correspondente a sequência completada e ao contador da soma de todas as sequências. A frequência relativa de uma sequência é determinada então, pela divisão do valor do contador da sequência e pelo valor do contador da soma.

Depois que uma sequência completada é seguida de reforço, a frequência de todas as sequências é multiplicada por um coeficiente de amnésia, que neste estudo foi estabelecido em 0,99 para obter a frequência ponderada de cada sequência. A frequência ponderada de cada sequência é dividida pela soma de todos os valores de todas as frequências ponderadas de todas as sequências (soma de frequências ponderadas), obtendo-se assim, a frequência relativa ponderada de cada sequência, que determina se a próxima sequência a ser emitida será ou não passível de reforço. Assim, a cada sequência completada, as outras sequências possíveis aumentam a sua probabilidade de reforçamento.



Nesse esquema de reforçamento, toda sequência emitida pela primeira vez é seguida de reforço. A frequência ponderada (FP) de todas as seqüências começa com o valor de um e a frequência relativa ponderada (FRP) com o valor de 0,0666.

Um exemplo hipotético do cálculo do RDF é mostrado na Tabela 2.

Tabela 2. Exemplo da disponibilidade de obtenção de reforços através de esquema de reforçamento dependente da frequência (RDF).

| Seqüência emitida | EEDE                                     |        | EEDD                        |        | EEED                            |        | ... | Soma FP |
|-------------------|--|--------|-----------------------------|--------|---------------------------------|--------|-----|---------|
|                   | FP                                       | FRP    | FP                          | FRP    | FP                              | FRP    |     |         |
|                   | 1  | 0,0666 | 1                           | 0,0666 | 1                               | 0,0666 |     | 15      |
| 1ª EEDE           | $(1+1) \times 0,99 = 1,98$               | 0,125  | $1 \times 0,99 = 0,99$      | 0,0625 | $1 \times 0,99 = 0,99$          | 0,0625 |     | 15,84   |
| 2ª EEDE           | $(1+1) \times 0,99 = 1,98$<br>$8+1=2,98$ | 0,1769 | $1 \times 0,99 = 0,99$      | 0,0587 | $1 \times 0,99 = 0,99$          | 0,0587 |     | 16,84   |
| 3ª EEED           | $2,98 \times 0,99 = 2,9502$              | 0,1670 | $0,99 \times 0,99 = 0,9801$ | 0,0554 | $(0,99+1) \times 0,99 = 1,9701$ | 0,1115 |     | 17,66   |

Na tabela 2, a primeira seqüência emitida (EEDE) foi reforçada. Então, todas as seqüências, incluindo a seqüência reforçada, são multiplicadas pelo coeficiente de amnésia (0,99). É somado na seqüência emitida o valor de um à frequência ponderada. Em seguida, o valor de dois (resultado da soma 1+1), é multiplicado pelo coeficiente de amnésia que determina o valor da frequência ponderada da seqüência emitida (1,98). A soma de todos os valores de todas as 15 seqüências resulta no valor final de 15,84.

Para se obter o valor da frequência relativa ponderada, o valor da frequência ponderada de cada seqüência deve ser dividido pelo valor final da soma das frequências ponderadas de todas as seqüências. A frequência relativa ponderada da seqüência emitida resulta em 0,125. E, a frequência relativa ponderada das outras 14 seqüências reduz de 0,0666 para 0,0625. Fica claro assim, que se a mesma seqüência (EEDE) for emitida, esta não será reforçada porque o valor da frequência relativa ponderada é menor do que o valor

limite previamente estabelecido em 0,0666, o que não ocorre com as demais seqüências (0,0625).

Como a segunda seqüência emitida foi igual a primeira (EEDE) e não é passível de reforço, as seqüências não são multiplicadas pelo coeficiente de amnésia. Apenas é somado o valor de um à freqüência relativa da seqüência emitida ( $1,98+1=2,98$ ), que resulta no valor da freqüência relativa da seqüência emitida. Além disso, não é somado o valor de um as demais seqüências e, portanto, continuam com a mesma freqüência relativa da seqüência emitida anteriormente (0,99). Todas as freqüências ponderadas são somadas, que resulta em 16,84. A freqüência relativa ponderada da seqüência emitida deriva-se da divisão de 2,98 por 16,84 que resulta no valor de 0,1769 e a freqüência relativa ponderada das demais seqüências decorre da divisão de 0,99 por 16,84 que resulta no valor de 0,0587. Vale ressaltar que, se essa mesma seqüência (EEDE) fosse emitida, esta novamente não seria seguida de reforço já que o valor da freqüência relativa ponderada se mostra menor do que o valor limite estabelecido. As demais seqüências se fossem emitidas seriam passíveis de reforço.

A terceira seqüência hipoteticamente emitida é uma seqüência diferente das anteriores e, portanto, passível de reforço. O mesmo cálculo descrito para a seqüência 1 (reforçada) é realizado para a seqüência reforçada e para as demais seqüências, a fim de estabelecer se a próxima seqüência completada será reforçada. Vale ressaltar que nesse esquema de reforçamento somente foi possível completar 15 seqüências, já que a seqüência alvo era excluída. Concorrentemente ao reforçamento destas 15 seqüências, reforços também foram liberados toda vez que os participantes emitiam a seqüência alvo.

O término dessa condição ocorria depois de transcorridos 40 minutos ou 200 reforços tivessem sido acumulados e foi composta por três sessões experimentais.

Condição de reforçamento acoplado e reforçamento da sequência alvo (Aco)

O objetivo dessa condição foi o de verificar se o responder variável é resultado da exigência da variabilidade ou da distribuição intermitente do reforço. Dois esquemas de reforçamento operaram concorrentemente. Os participantes foram expostos à mesma distribuição de reforços sem a exigência de um desempenho variável (condição de acoplamento - Aco) como também quando emitiam a sequência alvo eram reforçados em CRF. Se o participante completasse a sequência ao mesmo tempo em que um reforço relacionado ao desempenho acoplado estivesse disponível, o reforço era liberado primeiramente pela emissão da sequência alvo enquanto que o reforço relacionado ao desempenho acoplado ficava disponível para a próxima sequência completada.

Os participantes que passaram primeiro pela condição Var foram acoplados com seu próprio desempenho, em um esquema de reforçamento de intervalo variável, e os participantes que passaram primeiro pela condição Aco foram acoplados com o desempenho de algum participante do grupo Var. Por exemplo, se as sequências emitidas por um participante da condição Var fossem reforçadas com cinco segundos de sessão, 12 segundos, 18 segundos, etc., na condição de acoplamento as sequências que ocorressem após cinco segundos, 12 segundos, 18 segundos, etc., eram reforçadas.

Assim como na condição Var, foram possíveis de serem completadas somente 15 sequências, pois a sequência alvo era excluída. Essa condição foi encerrada com o mesmo critério da condição Var, como também, foi composta por três sessões experimentais.

Condição controle

Nessa condição apenas uma contingência esteve em vigor. A sequência alvo 1 ou 2 emitida pelos participantes foram reforçadas em CRF. Na Fase 2 do experimento, o reforço

foi liberado quando o participante completava a seqüência alvo 1 e, na Fase 3, o reforço foi liberado quando o sujeito completasse a seqüência alvo 2.

O critério de término da sessão foi o mesmo das condições anteriores, ocorria depois de transcorridos 40 minutos ou 200 reforços tivessem sido acumulados. E o término dessa condição ocorreu quando foram completadas três sessões na Fase 2 e três sessões na Fase 3.

## RESULTADOS

Para responder se a contingência de reforçamento dependente da frequência (RDF) produz um responder variável, foi construída a Figura 4 que mostra os valores do índice U calculado a partir das seqüências completadas por todos os participantes de cada grupo em cada uma das sessões de cada fase experimental.

De um modo geral, é possível notar na Figura 4 que cinco dos seis participantes dos grupos P-Var e D-Var na Fase 2, em que a variabilidade era exigida, apresentaram um aumento do índice U em relação à linha de base (apenas um participante chegou a um índice U em torno de 0,8) e somente um participante (1P-Var) mostrou uma diminuição do índice U ao longo das sessões. Na Fase 3, em que as seqüências eram seguidas por reforçamento intermitente não contingente ao variar, especialmente para o grupo com teclados distantes, os valores de U, em geral, foram menores em comparação com a fase anterior. Dois participantes com teclados próximos têm, na primeira sessão desta fase, valores do U maiores do que na fase anterior.

Na Fase 2 para os grupos P-Aco e D-Aco, em que a liberação do reforço ocorria de forma intermitente não contingente ao variar, todos os participantes mostraram um aumento do índice U (ficando em torno de 0,6 para o grupo P-Aco e 0,4 para o grupo D-aco), exceto um participante (3P-Aco) que teve uma diminuição do U, em comparação com a linha de base na qual teve um alto índice U. Na Fase 3, em que a variabilidade era exigida, cinco participantes mostraram um aumento do U em comparação com a Fase 2 e apenas um participante mostrou índice U menores, em todas as sessões desta Fase.

Para os participantes do grupo P-Con, é possível notar na Fase 2, que os dois participantes tiveram um aumento do índice U em todas as sessões e outro participante, que

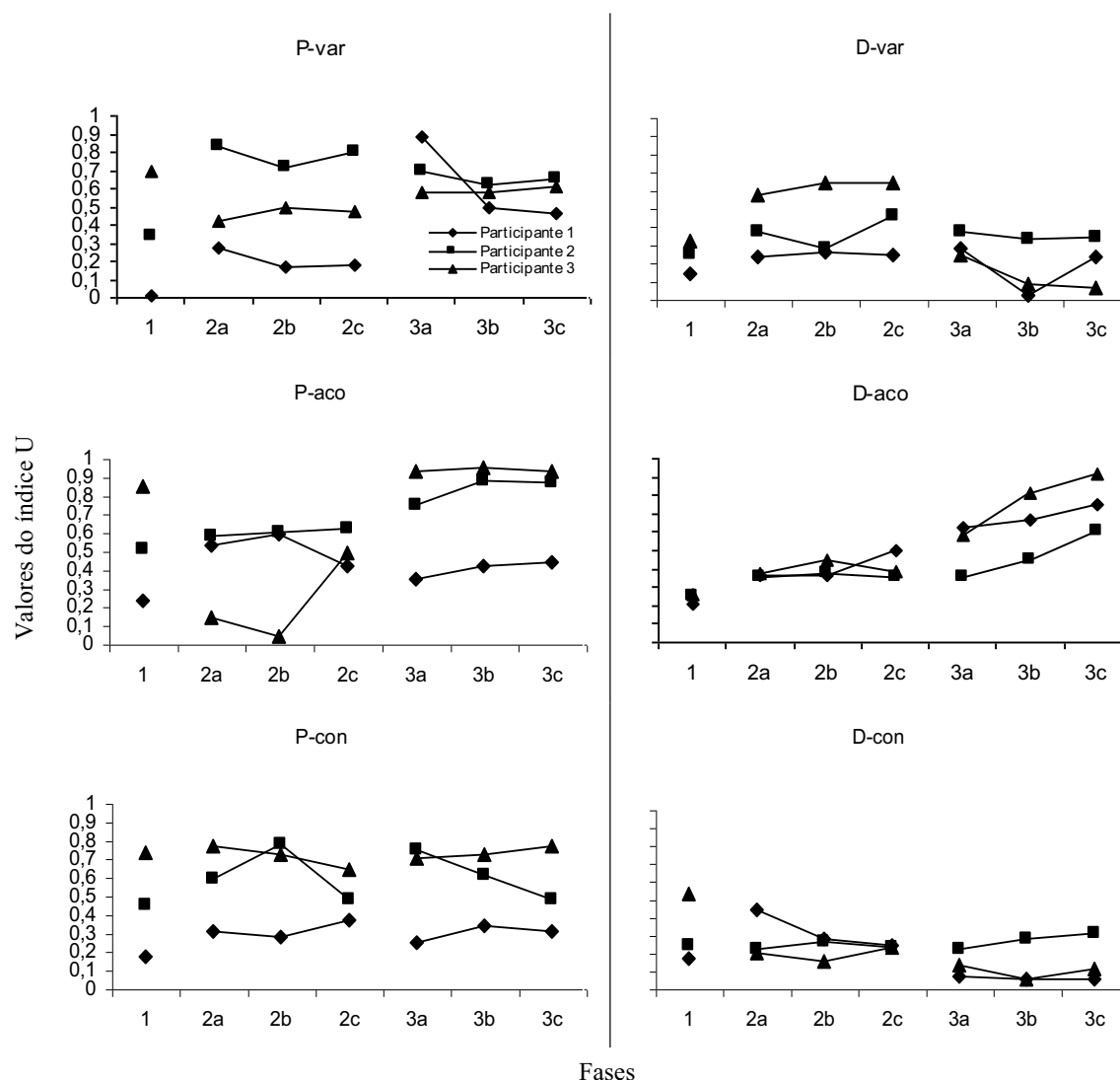


Figura 4. Valores do índice U de todos os participantes nas três fases experimentais.

teve o maior índice U deste grupo na linha de base (3P-Con), mostrou um índice U maior apenas na primeira sessão em relação à linha de base. Na Fase 3, em que uma segunda sequência alvo era seguida de reforço, para dois participantes há um aumento do U na primeira sessão. Apenas para um participante esse aumento continua a ocorrer nas próximas sessões, em comparação com a Fase 2. No grupo D-Con, apenas um participante na Fase 2 mostrou um aumento do índice U em relação à linha de base (1P-Con). Na Fase

3, um outro participante mostrou um aumento do U na segunda e terceira sessão em comparação com a linha de base. Cabe destacar que com este aumento os índices ficam em torno de 0,4. Observa-se a partir desses dados que os participantes do grupo P-Con, que somente recebiam reforçamento para a seqüência alvo, apresentaram valores do índice U semelhantes aos obtidos pelos participantes do grupo P-Var nas Fases 2, com a diferença que para dois participantes do grupo P-Var os aumentos que ocorrem no índice se mantêm.

Com base nos diferentes valores do índice U obtido pelos participantes dos grupos de variabilidade e acoplamento no decorrer das sessões, pode-se dizer que a história experimental é uma variável relevante no desempenho variável desses sujeitos. Esse aumento do número de sessões nas Fases 2 e 3 tornou possível observar que na contingência em que havia a exigência de variabilidade (Fase 2 para os participantes do grupo de variabilidade e Fase 3 para os participantes do grupo de acoplamento), onze dos doze participantes apresentaram índice U maior na primeira sessão em comparação com a linha de base. Nota-se também, que na contingência de acoplamento (Fase 3 para os participantes do grupo de variabilidade e Fase 2 para os participantes do grupo de acoplamento), cinco participantes do grupo de acoplamento e quatro participantes do grupo de variabilidade mostraram um aumento do índice U na primeira sessão em comparação com a linha de base. No entanto, esses valores se mostram inferiores quando comparado aos valores do U obtidos durante a condição variabilidade.

Um aspecto importante para a análise do índice U é o fato dessa medida ter sido utilizada para fazer a distribuição inicial dos participantes nos diferentes grupos a partir do quanto variaram na linha de base. Cada grupo foi composto, sempre que possível, de acordo com o índice U, por um participante que obteve um desempenho variável considerado baixo, um participante com desempenho variável considerado intermediário e

outro participante com desempenho considerado variável (como alguma desistência ocorreu, não foi possível seguir este critério para todos os grupos).

A Figura 4 também mostra um índice U maior para os participantes dos grupos com teclados laterais próximos em relação aos participantes dos grupos que tiveram os teclados laterais distantes, nas três condições experimentais.

Fazendo o uso de uma outra medida para responder se a contingência de reforçamento dependente da frequência (RDF) é eficaz em produzir um responder variável, na Figura 5 está representado o número de seqüências completadas por cada participante em cada fase, considerando o total de 16 seqüências possíveis, sendo que três grupos tiveram teclados laterais próximos e três grupos teclados laterais distantes.

De uma forma geral, é possível notar que cinco participantes do grupo P-Var e D-Var na Fase 2, em que a variação do responder era a condição para reforçamento de 15 das 16 seqüências possíveis, completaram um número maior de diferentes seqüências em comparação com a linha de base. Na Fase 3 do grupo de acoplamento, em que a variabilidade era exigida, todos os participantes apresentaram um número maior de seqüências diferentes em relação à linha de base e, aumentaram (1P-Aco, 3P-Aco, 3D-Aco) ou mantiveram (2P-Aco, 1D-Aco, 2D-Aco), ao longo das sessões, um alto número de seqüências, que, em geral, foram completadas em relação à Fase 2 (em que vigorava a condição acoplamento). Um participante do grupo P-Var completou todas as seqüências possíveis em todas as sessões da Fase 2 e 3.

Para os grupos P-Aco e D-Aco, cinco participantes na Fase 2 (contingência de acoplamento) mostraram um número maior de diferentes seqüências completadas, em comparação com a linha de base. E, o mesmo pode ser observado na Fase 3 (condição de



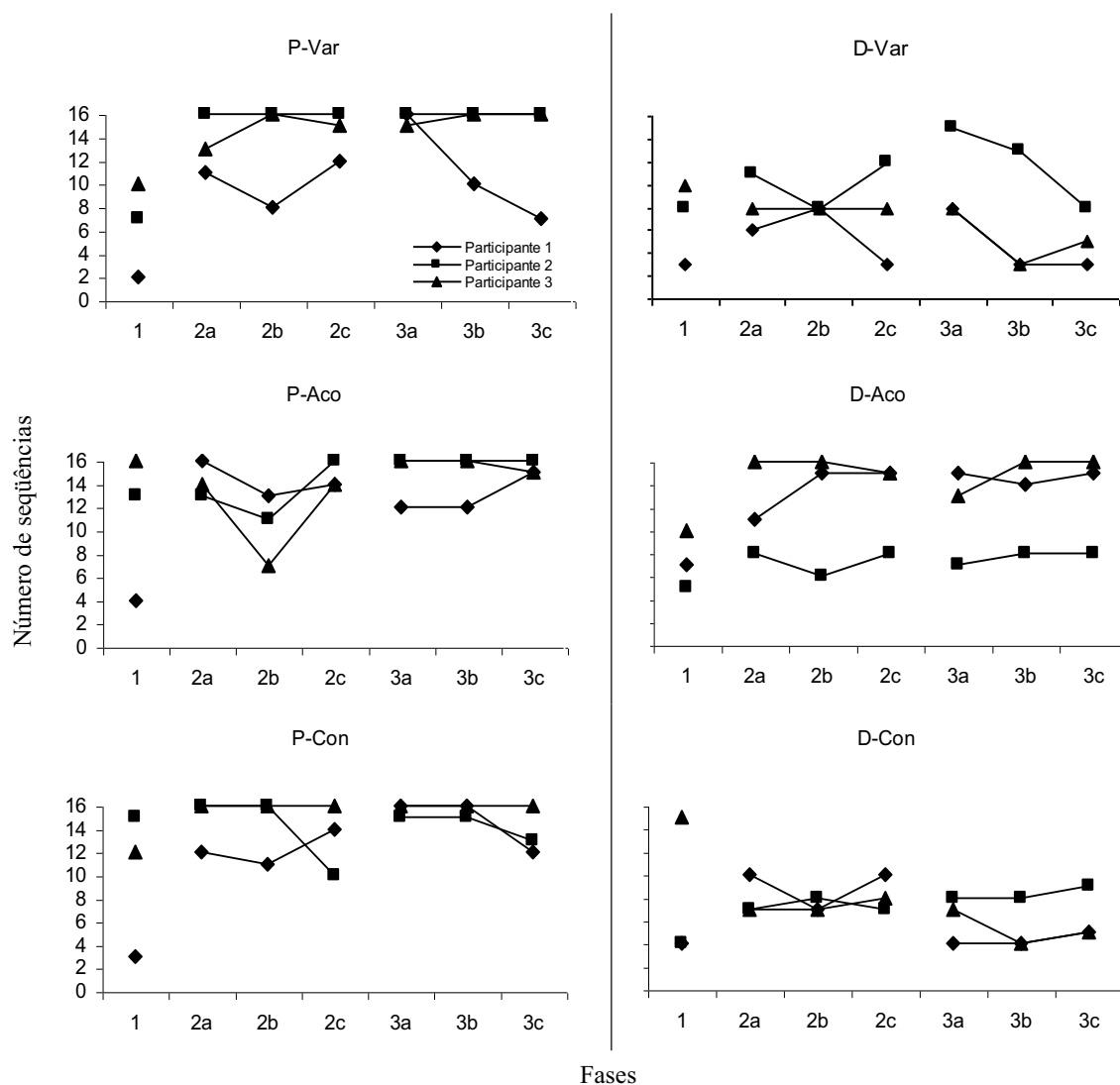


Figura 5. Número de seqüências completadas por cada participante em cada fase experimental considerando o total de 16 possíveis seqüências a serem completadas.

acoplamento), do grupo de variabilidade. Para quatro participantes do grupo de variabilidade, na condição de acoplamento, há uma diminuição, ao longo das sessões, do número de diferentes seqüências completadas. Comparando os grupos da condição de variabilidade com os grupos da condição de acoplamento, é possível observar, de um modo geral, que os participantes completaram um número maior de diferentes seqüências na contingência em que havia a exigência de variabilidade do que na contingência em que o

reforçamento de acoplamento. É possível notar que os dados analisados pelo número de diferentes seqüências completadas (Figura 5) mostram-se semelhante com a análise realizada com a medida do índice U (Figura 4), ou seja, os participantes que apresentaram um aumento no índice U também apresentaram um aumento do número de diferentes seqüências completadas, em comparação com a linha de base.

Cinco participantes dos grupos P-Con e D-Con na Fase 2, em que o reforçamento somente ocorria para a seqüência alvo 1, mostraram um número maior de diferentes seqüências completadas em comparação com a linha de base. Na Fase 3, quatro dos seis participantes tiveram um aumento do número de diferentes seqüências em comparação com a linha de base. Para o grupo D-Con o número de diferentes seqüências foi, em geral, menos que 10.

Na Figura 5, também é possível notar os participantes do grupo P-Con tiveram uma variabilidade semelhante à obtida pelos participantes do grupo P-Var, mas deve-se considerar que, com relação ao número de seqüências completadas, a mudança em relação à linha de base foi maior no grupo de variabilidade.

Comparando o número de diferentes seqüências completadas por cada participante de cada grupo, observa-se que os participantes dos grupos com teclados próximos apresentaram um maior número de seqüências diferentes completadas do que os participantes dos grupos com teclados distantes. Apesar dos participantes dos grupos com teclados distantes terem apresentado um aumento na emissão de diferentes seqüências em relação à linha de base, parece que a variável distância dos teclados pode ter interferido no número de diferentes seqüências completadas quando comparado com os participantes que tiveram os teclados laterais próximos, assim como mostra os dados obtidos pelo índice U.

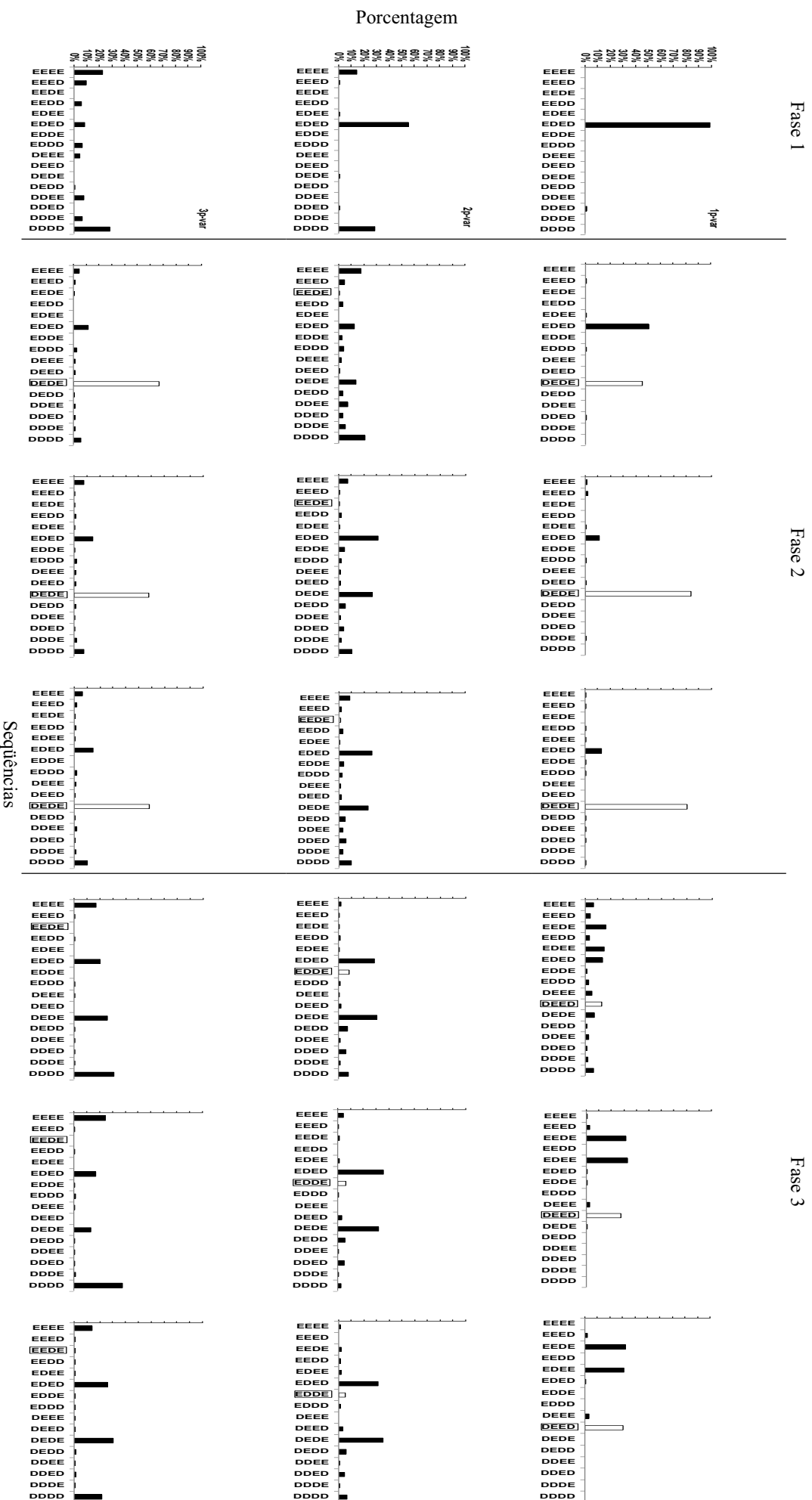


Figura 6. Porcentagem de ocorrência de cada sequência completada pelos participantes do grupo P-V ar nas três fases experimentais. As seqüências com barras brancas e retângulo preto nas três sessões das Fases 2 e 3 representam as seqüências alvo.

Outra medida de variabilidade foi utilizada, neste estudo, para analisar se a variabilidade diretamente reforçada em um procedimento de operante livre pode contribuir para a seleção de uma seqüência de respostas com baixa probabilidade de ocorrência inicial no repertório de participantes humanos, bem como, para analisar a variabilidade nas diferentes condições experimentais. Foi considerada a porcentagem de seqüências emitidas pelos participantes a fim de comparar o número de seqüências alvo e não-alvo completadas e a forma como essas seqüências foram distribuídas dentro do universo de seqüências possíveis.

Nas Figuras 6 e 7 (P-Var e D-Var), 8 e 9 (P-Aco e D-Aco) e 10 e 11 (P-Con e D-Con), está representada a porcentagem de seqüências completadas pelos participantes de cada grupo em cada sessão de cada uma das três condições experimentais. As seqüências destacadas com retângulo preto na abscissa e barras brancas, nas Fases 2 e 3, são as seqüências alvo.

A Figura 6 e 7 representam a porcentagem de seqüências completadas pelos três participantes dos grupos P-Var (com teclados próximos) e D-Var (com teclados distantes) em cada fase experimental. É possível notar, de forma geral em ambas as Figuras 6 e 7, que na Fase 2 em que havia a condição de variabilidade, cinco participantes tiveram maior número de diferentes seqüências não alvo completadas e com maior distribuição em relação à linha de base e, na Fase 3 em que ocorria a condição de acoplamento, cinco participantes mostraram uma porcentagem maior de seqüências completadas entre as 16 seqüências possíveis em comparação com a linha de base, mas apenas 3 deles mantiveram (2P-Var, 2D-Var) ou aumentaram (1P-Var) a distribuição em relação à fase anterior. Cabe destacar que esse aumento na porcentagem de seqüências ocorre de maneiras diferentes entre os

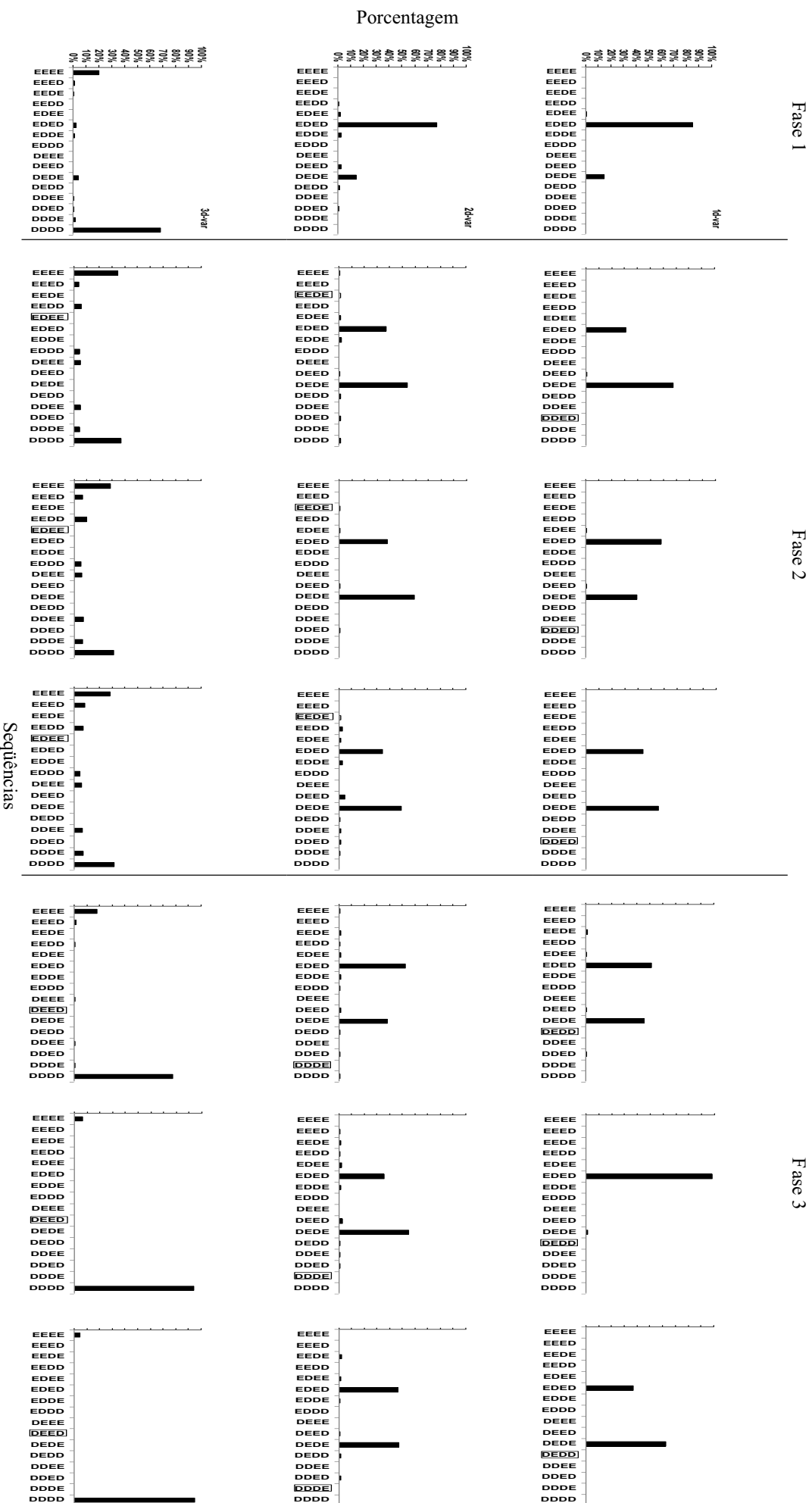


Figura 7. Porcentagem de ocorrência de cada sequência completada pelos participantes do grupo D-V ar nas três fases experimentais. As sequências com barras brancas e retângulo preto nas três sessões das Fases 2 e 3 representam as sequências alvo.

diferentes participantes. Para alguns participantes, como, por exemplo, o 2P-Var, teve distribuições mais homogêneas em comparação com outros participantes.

A Figura 8 e 9 representa a porcentagem de seqüências completadas pelos três participantes dos grupos P-Aco (teclados laterais próximos) e D-Aco (teclados laterais distantes) em cada condição experimental. Na Fase 2, em que a variabilidade não era exigida mas sim permitida, quatro participantes apresentaram uma distribuição maior de suas respostas em comparação com a linha de base, porém com uma maior porcentagem de respostas em duas seqüências, como ocorreu na linha de base desses sujeitos.

Na Fase 3, onde a variabilidade era exigida, cinco participantes apresentaram uma maior distribuição de suas respostas em comparação com a linha de base e, cinco participantes continuaram a apresentar uma porcentagem maior de respostas em duas seqüências. Pode ser observado ainda, que uma maior porcentagem de respostas dos participantes do grupo P-Aco foram nas seqüências EDED e DEDE, como aconteceu com as respostas completadas pelos participantes do grupo P-Var, independentemente da condição em que foram expostos. Já os participantes do grupo D-Aco apresentaram uma maior porcentagem de respostas nas seqüências EEEE e DDDD. Para a maioria dos participantes do grupo P-Aco (e um participante do grupo D-Aco), uma porcentagem maior de diferentes seqüências e uma maior distribuição entre elas pode ser notado na Fase 3, com a introdução da condição de variabilidade.

A Figura 10 e 11 representa a porcentagem de seqüências completadas pelos três participantes dos grupos P-Con (teclados laterais próximos) e D-Con (teclados laterais distantes) em cada condição experimental. Na condição controle, somente a seqüência alvo 1 (Fase 2) e 2 (Fase 3) era seguida de reforço. Na Fase 2 e 3, para ambos os grupos, dois

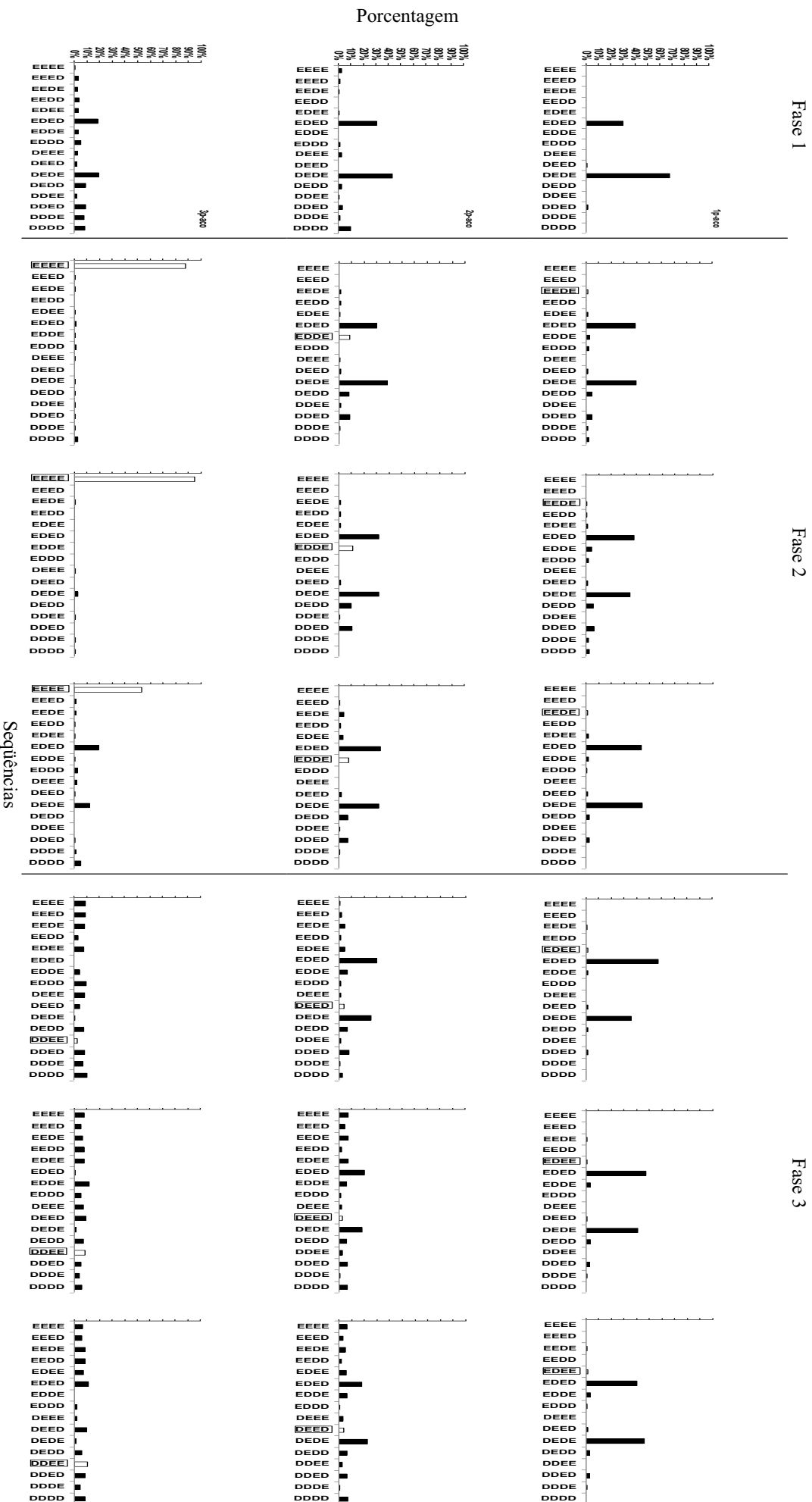


Figura 8. Porcentagem de ocorrência de cada seqüência completada pelos participantes do grupo P-Aco nas três fases experimentais. As seqüências com barras brancas e retângulo preto nas três sessões das Fases 2 e 3 representam as seqüências alvo.

participantes (1P-Con e 1D-Con) tiveram seqüências alvo completadas de forma mais distribuída em relação à linha de base. Três participantes já, na linha de base, tiveram seqüências completadas e distribuídas entre as várias possíveis. A maioria dos participantes com teclados distantes tiveram maior porcentagem de ocorrência de duas seqüências (EEEE e DDDD).

Em síntese, quando comparado a distribuição de seqüências dos participantes dos grupos de variabilidade e acoplamento, uma melhor distribuição das seqüências pode ser observada nas Fases em que havia a exigência de variabilidade, exceto quando o participante selecionava a seqüência alvo. Esses resultados são semelhantes aos encontrados pela análise do índice U.

Com a medida de porcentagem, assim como com as outras medidas já utilizadas (índice U e número de seqüências) é possível verificar que os participantes que tiveram os teclados laterais próximos obtiveram uma maior porcentagem de diferentes seqüências completadas do que os participantes que tiveram os teclados laterais distantes.

As Figuras de porcentagem de ocorrência de cada seqüência permitem mostrar que alguns participantes selecionaram a seqüência alvo, outros distribuíram de forma mais uniforme suas respostas e outros tiveram uma porcentagem maior de respostas em duas seqüências. Essas Figuras possibilitam a observação de padrões de respostas que podem ser considerados estereotipados e, que, por sua vez, podem mostrar interferência nos valores obtidos pelo índice estatístico U. Parece assim, que para o objetivo deste trabalho, os dados fornecidos pela medida de porcentagem são mais completos do que os resultados fornecidos pelas outras medidas.

O critério arbitrário adotado, no presente estudo, para considerar que a seqüência



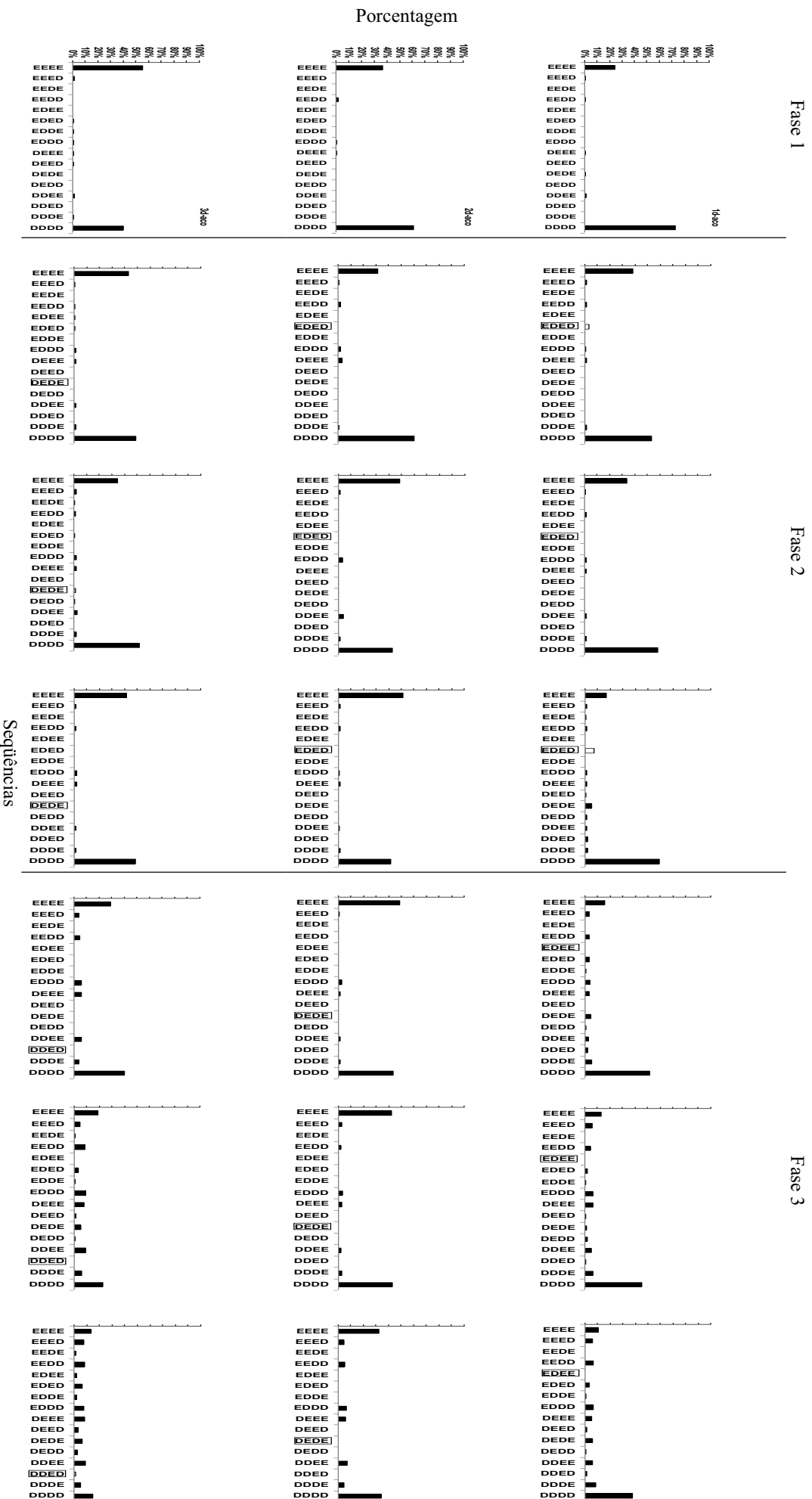


Figura 9. Porcentagem de ocorrência de cada sequência completada pelos participantes do grupo D-Aco nas três fases experimentais. As seqüências com barras brancas e retângulo preto nas três sessões das Fases 2 e 3 representam as seqüências alvo.

alvo foi selecionada foi a porcentagem de seqüências completadas, o mesmo adotado por Caldeira (2009). Foi considerado que as seqüências alvo que apresentassem uma porcentagem maior que 8% tinham sido aprendidas.

A Tabela 3 representa a porcentagem de seqüências alvo completadas por cada participante em cada sessão de cada condição experimental. Os valores sublinhados com a cor cinza nas Fases 2 e 3 apontam as seqüências alvo consideradas aprendidas de acordo com o critério estabelecido.

A partir dos dados expostos na Tabela 3 e nas Figuras 6 a 11, é possível observar que ocorreu seleção em mais sessões do grupo P-Var do que para os outros grupos com teclados próximos: para os participantes do grupo P-Var ocorreu seleção em 10 das 18 sessões realizadas com os três participantes, em sete sessões para o grupo P-Aco e em quatro para o grupo P-Con. Os participantes 1P-Var, 3P-Aco, 2P-Con aprenderam as duas seqüências alvo. Os participantes 3P-Var e 2P-Aco aprenderam a seqüência alvo da Fase 2 e o participante 2P-Var aprendeu a seqüência alvo da Fase 3 com uma porcentagem levemente maior do que o critério estabelecido. Em relação aos grupos com teclados distantes, somente para um participante do grupo D-Con ocorreu a seleção em quatro das seis sessões realizadas.

Tomando como critério as condições experimentais, o número de sessões em que houve seleção da seqüência alvo é muito semelhante. Das 18 sessões que compõem as Fases 2 e 3 de cada condição houve seleção em oito sessões na condição de variabilidade, em nove sessões na condição de acoplamento e em oito sessões na condição controle.

Se considerarmos somente as primeiras sessões de cada condição em que ocorreu a seleção (dado que cabe analisar, considerando que em cada condição havia três sessões nas quais as contingências se repetiam, e se houvesse seleção em uma sessão era muito

provável que nas outras sessões o participante continuasse completando a seqüência alvo), é possível verificar que o número de sessões em que ocorre a seleção da seqüência alvo também é bastante próximo quando se considera o número de todas as sessões de uma condição e maior para o grupo de variabilidade quando se considera o número de participantes: das seis sessões iniciais de cada condição, ocorreu a seleção da seqüência alvo em quatro sessões na condição de variabilidade, envolvendo três participantes; em três sessões na condição de acoplamento, envolvendo dois participantes; e em quatro sessões na condição controle, envolvendo um participante.

Ocorreu seleção da seqüência alvo em um número maior de sessões para os participantes do grupo P-Var na Fase 2, onde havia exigência de variabilidade, enquanto que os participantes do grupo P-Aco apresentaram uma maior porcentagem de aprendizagem da seqüência alvo na Fase 2, onde não havia a exigência de variabilidade.

Comparando os dados da Tabela 3 com os valores do índice U, podemos observar alguns dados como: o participante 1P-Var teve o menor U e teve seleção, enquanto que, o participante 2P-Var teve maior U, melhor distribuição, maior número de seqüências completadas na Fase 2 e não teve seleção. Parece então, que a variação, mesmo que pequena – permitindo que a seqüência alvo ocorra, foi necessária e responsável para a seleção da seqüência alvo para o participante 1P-Var. Se o aumento de variação não levar à ocorrência da seqüência alvo, a seleção também não se torna possível, como aconteceu também, por exemplo, com os participantes 1D-Aco e 3D-Aco, na condição de variabilidade. Mesmo quando a variação aumentou muito, a seqüência alvo foi completada, mas em uma porcentagem muito baixa, como com o participante 2P-Var (0,62%, 0,59% e 1,11%), não houve seleção.

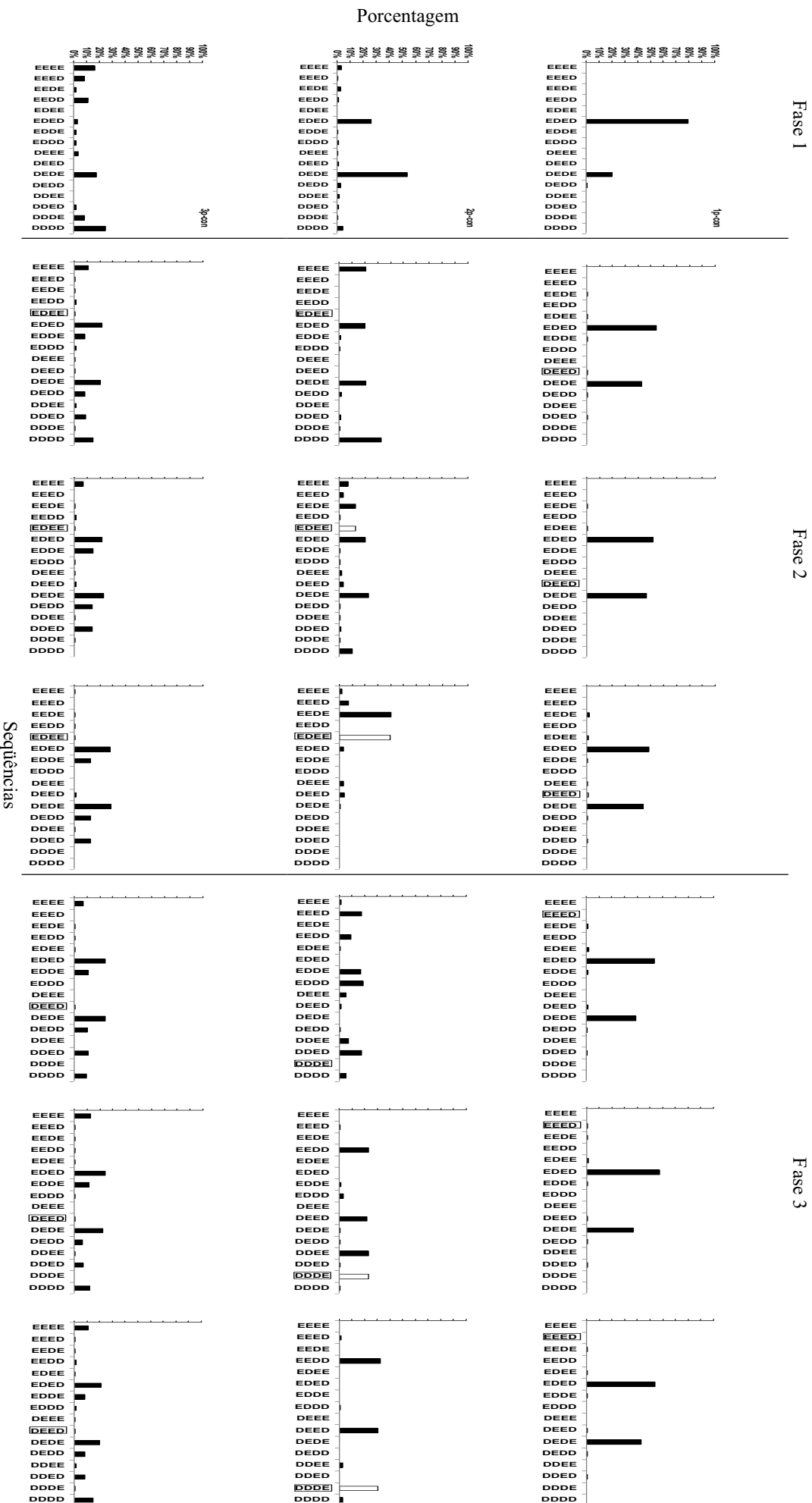


Figura 10. Porcentagem de ocorrência de cada seqüência completada pelos participantes do grupo P-Con nas três fases experimentais. As seqüências com barras brancas e retângulo preto nas três sessões das Fases 2 e 3 representam as seqüências alvo.

Os participantes que mais selecionaram a sequência alvo foram àqueles que obtiveram índice U mais elevado na contingência de variabilidade (grupo P-Var), sendo seguidos pelos participantes do grupo P-Aco. Deve-se considerar, ainda, que a própria seleção da sequência alvo pode em alguns casos gerar estereotipia, como, por exemplo, o participante 1P-Var que mostra o índice U cada vez menor. Porém, dados discrepantes podem ser encontrados quando se compara o valor do índice U obtido pelo grupo P-Con, que foram semelhantes ao U do grupo P-Var, observados na Tabela 3. Apenas um participante do grupo P-Con selecionou a sequência alvo em quatro das seis sessões em que foi exposto. Para os participantes do grupo P-Con em que não houve seleção, tal como para os outros grupos, a variação não levou à ocorrência da sequência alvo.

É interessante notar que uma maior exposição dos participantes às contingências permitiu a aprendizagem da sequência alvo na segunda ou terceira sessão da Fase 2 ou 3. O participante 3P-Aco selecionou a sequência alvo nas três sessões da Fase 2, mas na Fase 3 ocorreu seleção a partir da segunda sessão. O participante 2P-Con aprendeu a sequência alvo na segunda e terceira sessão tanto da Fase 2 quanto da Fase 3. Esse participante mostra uma diminuição de diferentes sequências completadas e uma diminuição do valor do U (exceto na segunda sessão da Fase 2 em que ocorre a seleção), possivelmente devido ao aumento de ocorrência da sequência alvo. O participante 1D-Con aprendeu a sequência alvo na terceira sessão da Fase 2, em que apresenta um U maior em relação à linha de base e, nas três sessões da Fase 3 em que teve uma diminuição do U em comparação com a linha de base. Esse participante também apresentou um menor número de sequências completadas nas sessões em que selecionou a sequência alvo.

Em relação à distância dos teclados, é possível observar que a variável distância dos

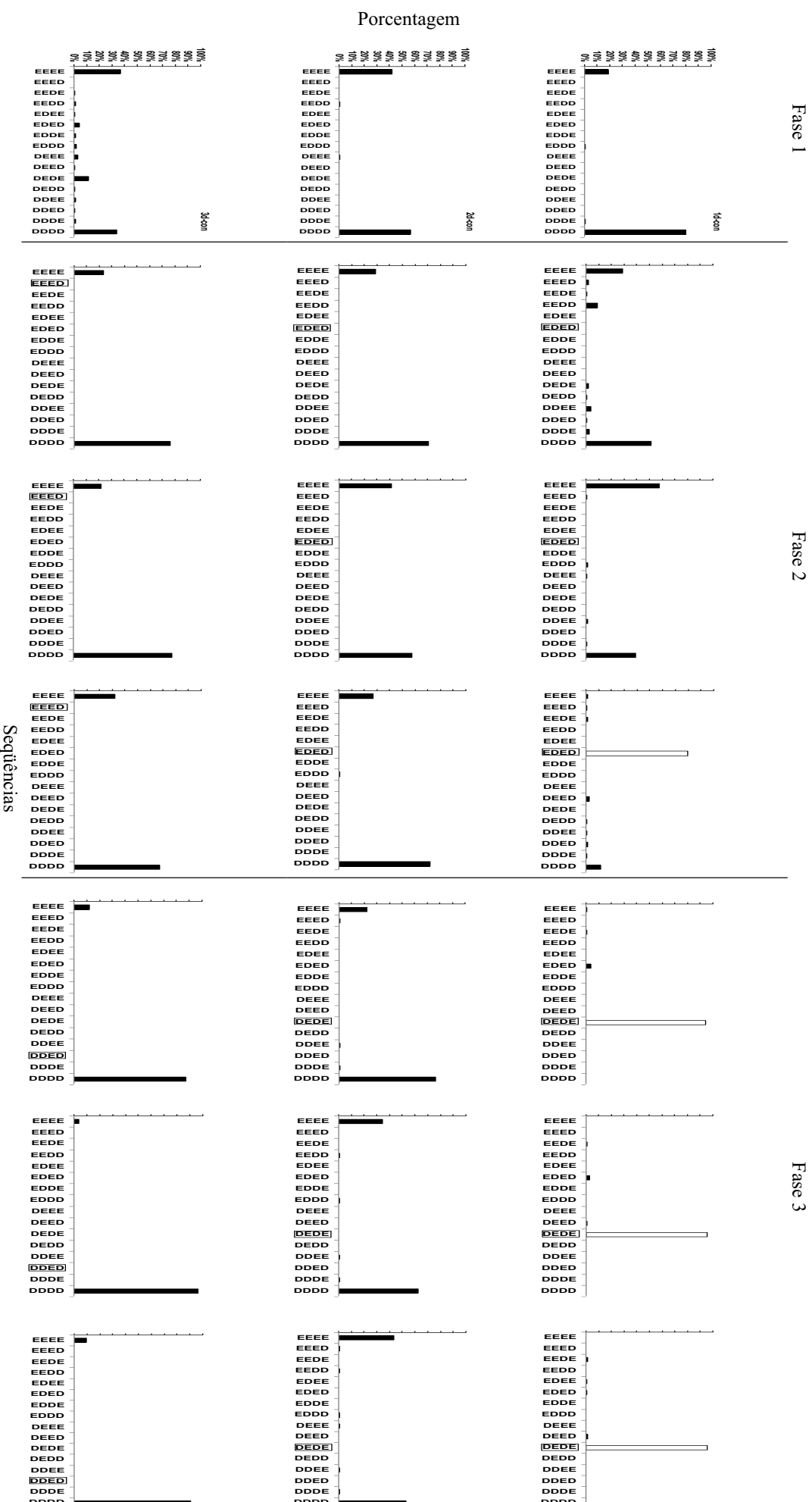


Figura 11. Porcentagem de ocorrência de cada sequência completada pelos participantes do grupo D-Con nas três fases experimentais. As sequências com barras brancas e retângulo preto nas três sessões das Fases 2 e 3 representam as sequências alvo.

Tabela 3. Porcentagem com que as seqüências alvo foram completadas em cada fase para todos os participantes.

| Grupos | Participantes | Fase 1      |             | Fase 2      |          |          | Fase 3      |          |          |
|--------|---------------|-------------|-------------|-------------|----------|----------|-------------|----------|----------|
|        |               | %Seq. Alvo1 | %Seq. Alvo2 | %Seq. Alvo1 |          |          | %Seq. Alvo2 |          |          |
|        |               |             |             | Sessão 1    | Sessão 2 | Sessão 3 | Sessão 1    | Sessão 2 | Sessão 3 |
| P-Var  | 1p-var        | 0,00        | 0,00        | 45,57       | 83,77    | 80,70    | 13,11       | 27,47    | 30,61    |
|        | 2p-var        | 0,00        | 0,00        | 0,62        | 0,59     | 1,11     | 8,54        | 6,37     | 5,36     |
|        | 3p-var        | 0,00        | 0,00        | 66,93       | 58,01    | 58,04    | 0,25        | 0,12     | 0,77     |
| D-Var  | 1d-var        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,29     | 0,00     | 0,00        | 0,00     | 0,00     |
|        | 2d-var        | 0,00        | 0,00        | 0,98        | 0,57     | 1,59     | 0,00        | 0,18     | 0,00     |
|        | 3d-var        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00     | 0,00     | 0,00        | 0,00     | 0,00     |
| P-Aco  | 1p-acó        | 0,00        | 0,00        | 1,10        | 0,784    | 1,59     | 1,04        | 0,61     | 0,99     |
|        | 2p-acó        | 0,00        | 0,00        | 8,38        | 10,67    | 7,62     | 4,12        | 2,61     | 4,04     |
|        | 3p-acó        | 0,50        | 2,00        | 87,67       | 94,74    | 53,36    | 2,26        | 8,38     | 10,19    |
| D-Aco  | 1d-acó        | 0,00        | 0,00        | 2,98        | 0,15     | 7,35     | 0,30        | 0,00     | 0,00     |
|        | 2d-acó        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00     | 0,00     | 0,00        | 0,00     | 0,00     |
|        | 3d-acó        | 0,00        | 0,00        | 0,17        | 1,05     | 0,11     | 0,00        | 0,29     | 1,59     |
| P-Con  | 1p-con        | 0,00        | 0,00        | 0,32        | 0,32     | 1,44     | 0,28        | 0,39     | 0,06     |
|        | 2p-con        | 0,00        | 0,50        | 0,27        | 12,52    | 39,76    | 0,00        | 22,91    | 30,44    |
|        | 3p-con        | 0,00        | 0,00        | 0,80        | 0,79     | 0,90     | 0,68        | 0,67     | 0,80     |
| D-Con  | 1d-con        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00     | 79,37    | 94,34       | 95,69    | 95,71    |
|        | 2d-con        | 0,00        | 0,00        | 0,00        | 0,00     | 0,00     | 0,00        | 0,00     | 0,00     |
|        | 3d-con        | 0,00        | 0,50        | 0,11        | 0,00     | 0,04     | 0,00        | 0,00     | 0,00     |

teclados influenciou a aprendizagem da seqüência alvo dos participantes dos grupos teclados laterais distantes, pois apenas um participante do grupo D-Con aprendeu a seqüência alvo em quatro sessões das seis realizadas.

A Tabela 4 representa o número de alterações que envolvem as seqüências alvo 1 e 2 (previamente selecionadas na Fase 1) em cada condição experimental para todos os participantes de todos os grupos. É possível notar que na Fase 2 houve uma seqüência alvo selecionada com zero alteração, uma seqüência alvo com uma alteração, nove seqüências alvo com duas alterações e sete seqüências alvo com três alterações. Na Fase 3, não houve nenhuma seqüência alvo selecionada com zero alteração, houve quatro seqüências alvo com uma alteração, onze seqüências alvo com duas alterações e três seqüências alvo

Tabela 4. Número de alterações que envolvem a sequência alvo 1 e 2 em cada fase para todos os participantes de todos os grupos.

| Grupos | Participantes | Seq. Alvo 1<br>(Fase 2) | Nº. Altern. | Seq. Alvo 2<br>(Fase 3) | Nº. Altern. |
|--------|---------------|-------------------------|-------------|-------------------------|-------------|
| P-Var  | 1p-var        | DEDE                    | 3           | DEED                    | 2           |
|        | 2p-var        | EEDE                    | 2           | EDDE                    | 2           |
|        | 3p-var        | DEDE                    | 3           | EEDE                    | 2           |
| D-Var  | 1d-var        | DEED                    | 2           | DEDD                    | 2           |
|        | 2d-var        | EEDE                    | 2           | DDDE                    | 1           |
|        | 3d-var        | EDEE                    | 2           | DEED                    | 2           |
| P-Aco  | 1p-acó        | EEDE                    | 2           | EDEE                    | 2           |
|        | 2p-acó        | EDDE                    | 2           | DEED                    | 2           |
|        | 3p-acó        | EEEE                    | 0           | DDEE                    | 1           |
| D-Aco  | 1d-acó        | EDED                    | 3           | EDEE                    | 2           |
|        | 2d-acó        | EDED                    | 3           | DEDE                    | 3           |
|        | 3d-acó        | DEDE                    | 3           | DDED                    | 2           |
| P-Con  | 1p-con        | DEED                    | 2           | EEED                    | 1           |
|        | 2p-con        | EDEE                    | 2           | DDDE                    | 1           |
|        | 3p-con        | EDEE                    | 2           | DEED                    | 2           |
| D-Con  | 1d-con        | EDED                    | 3           | DEDE                    | 3           |
|        | 2d-con        | EDED                    | 3           | DEDE                    | 3           |
|        | 3d-con        | EEED                    | 1           | DDED                    | 2           |

com três alterações. A sequência alvo mais comum entre os participantes foi DEDE, em seguida EDEE e DEED e, depois EEDE e EDED.

Para ajudar com a análise do número de alterações entre *manipulanda*, as Figuras 12 e 13 representam a porcentagem de todas as sequências possíveis completadas com zero, uma, duas e três alterações entre os teclados laterais próximos e distantes por cada participante em cada sessão de cada condição experimental.

A Figura 12 mostra a porcentagem de alterações das sequências completadas pelos participantes que tiveram os teclados laterais próximos e a Figura 13 apresenta a porcentagem de alterações das sequências completadas pelos participantes que tiveram os teclados laterais distantes. Os participantes que tiveram os teclados laterais próximos apresentaram, de um modo geral, uma porcentagem maior de alterações do que os



participantes que tiveram os teclados distantes. Alguns participantes (3D-Var, 1D-Aco, 2D-Aco, 3D-Aco, 2D-Con e 3D-Con) que tiveram teclados laterais distantes apresentaram uma maior porcentagem de seqüências completadas com uma menor porcentagem de alterações. Com base nesses resultados, pode-se dizer que a variável distância dos teclados influenciou o completar seqüências com um número maior de alterações.

Esses dados, da Figura 12 e 13 podem ser analisados conjuntamente com os valores do índice U mostrados na Figura 4. O critério do valor do índice U arbitrariamente estabelecido por Caldeira (2009) em 0,70 para considerar um desempenho variável, também foi utilizado no presente trabalho.

A maioria dos participantes que tiveram um índice U maior que 0,70 estão nos grupos com teclados próximos (1P-Var, 2P-Var, 3P-Var, 3P-Aco, 2P-Con e 3P-Con) e, apresentaram uma porcentagem maior de alterações. Os participantes que tiveram os teclados distantes com U maior que 0,70 foram: 1D-Aco, 3D-Aco (que apresentaram uma porcentagem menor de alterações e não selecionaram a seqüência alvo) e 1D-Con (selecionou a seqüência alvo 1 e 2 e apresentou uma porcentagem maior de alterações, principalmente na Fase 3).

A partir dos dados apresentados até o momento, é possível observar que os participantes dos grupos de variabilidade foram os que apresentaram uma porcentagem maior de seqüências com um número maior de alterações na condição de variabilidade, como também, tiveram um valor maior do índice U e foram os participantes que mais aprenderam a seqüência alvo. Um dos dois participantes do grupo P-Aco, que na linha de base tinham alta porcentagem de seqüências com três alterações, têm esta porcentagem um pouco diminuída ao longo das sessões.

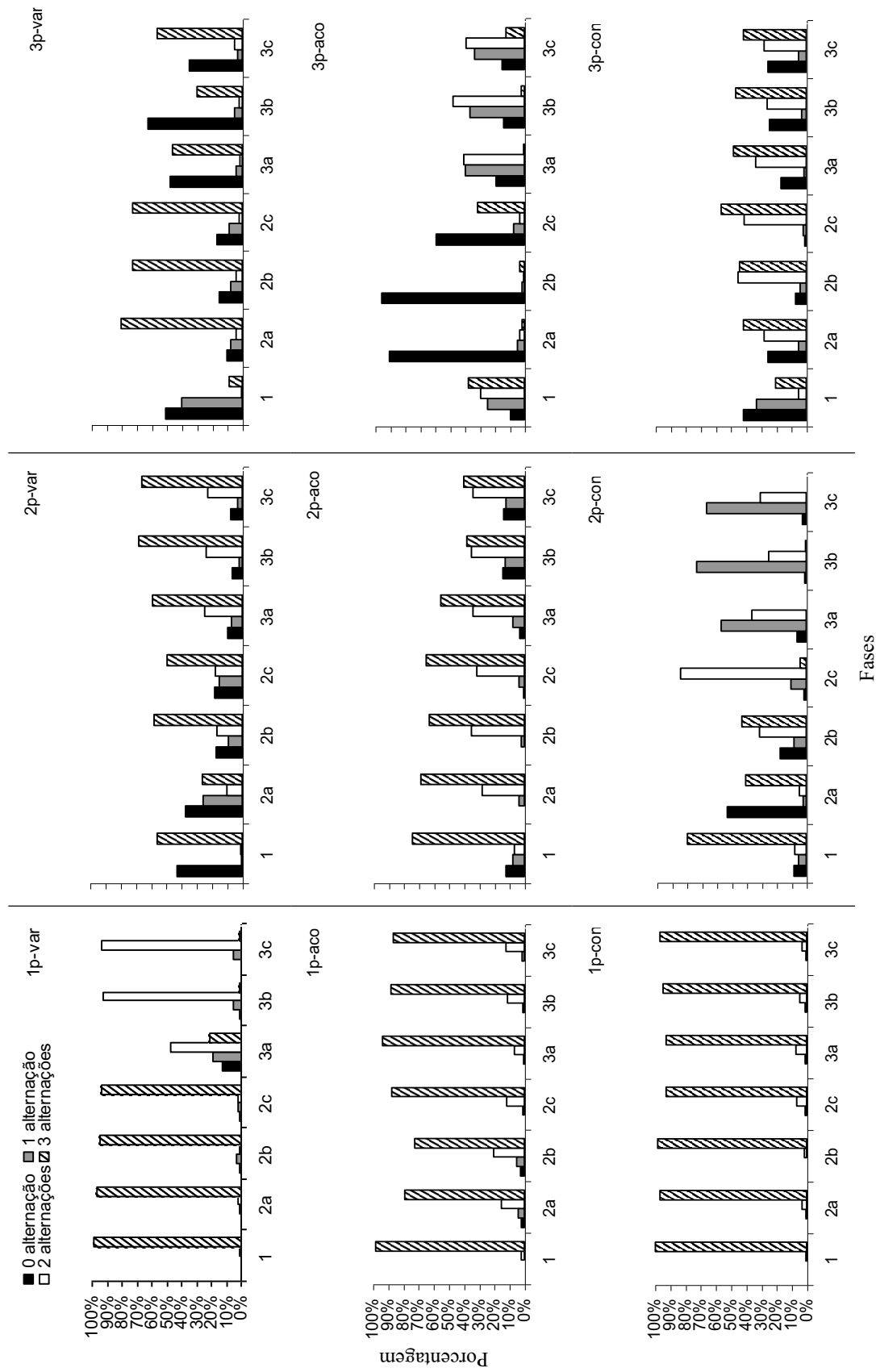


Figura 12. Porcentagem de seqüências completadas com zero, uma, duas e três alternações pelos participantes dos grupos P-Var, P-Aco e P-Con em cada uma das fases experimentais.

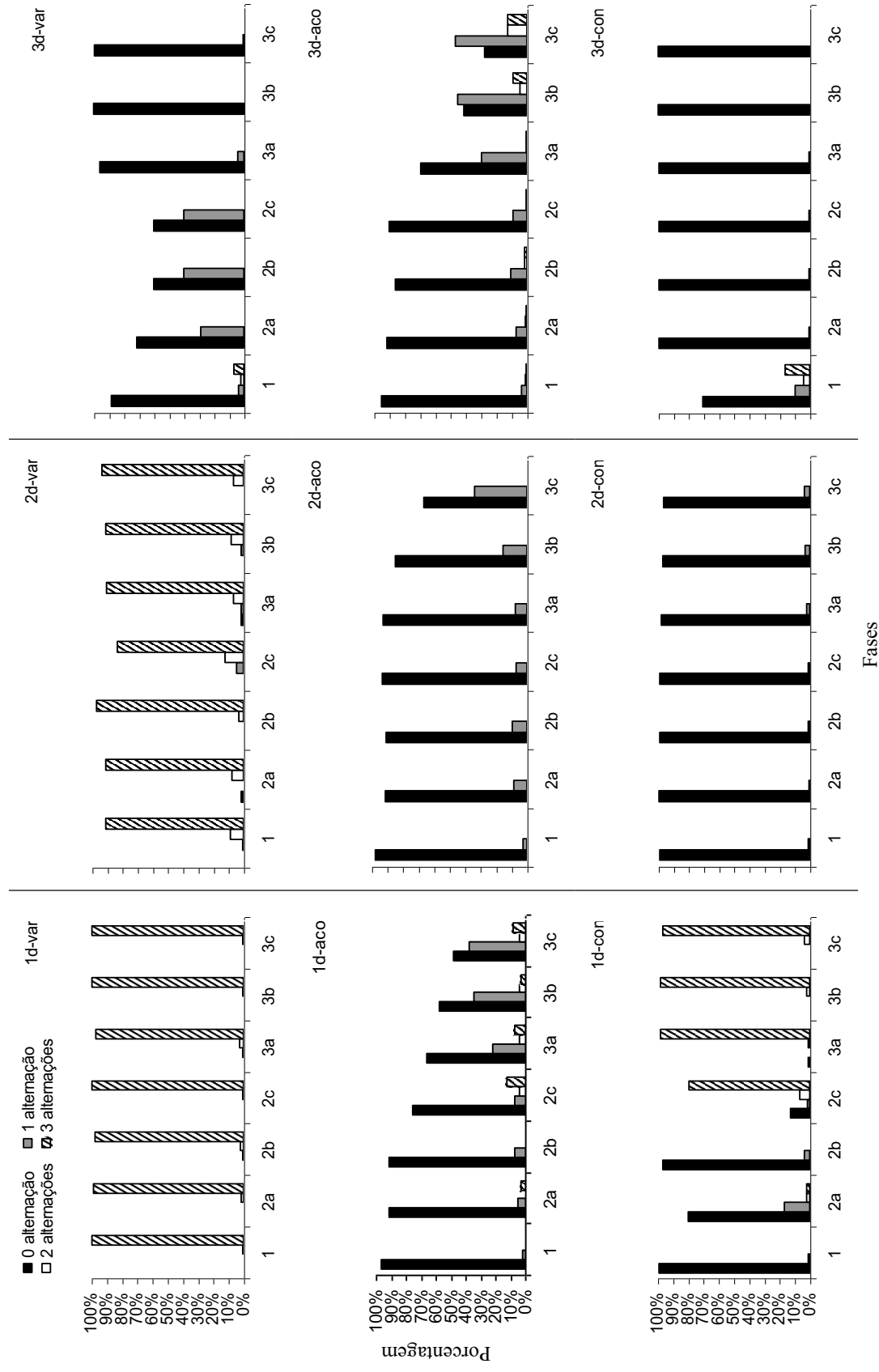


Figura 13. Porcentagem de seqüências completadas com zero, uma, duas e três alterações pelos participantes dos grupos D-Var, D-Aco e D-Con em cada uma das fases experimentais.

As Figuras 14, 15 e 16 representam o número de seqüências completadas e reforços acumulados, assim como, o número de seqüências alvo completadas e reforços acumulados pelos participantes de todos os grupos em cada condição experimental. É importante observar que o eixo da esquerda mostra o número de seqüências completadas que difere para cada grupo e o eixo da direita mostra o número de reforços acumulados que é igual para todos os grupos, ou seja, todos os participantes poderiam acumular em cada sessão o máximo de 200 reforços.

Na Figura 14, para os grupos do P-Var e D-Var, é possível notar que os participantes 1P-Var, 2P-Var e 3D-Var conseguiram acumular todos os 200 reforços programados em todas as sessões das Fases 2 (variabilidade) e 3 (acoplamento). Todos os participantes do grupo P-Var acumularam todos os reforços na condição de variabilidade. O participante 1P-Var e 3P-Var obtiveram mais reforços por completar as seqüências alvo na Fase 2, condição de variabilidade. O participante 3D-Var conseguiu acumular mais reforços por completar as seqüências não alvo. Os participantes 1P-Var, 3P-Var e 3D-Var completaram um número maior de seqüências na Fase 3, de acoplamento, enquanto que os demais participantes continuaram a emitir praticamente o mesmo padrão de respostas da Fase 2, de variabilidade.

É interessante observar também que cada participante completou um número diferente de seqüências para que ocorresse o término da sessão. Por exemplo, o participante 3P-Var apresentou um número de seqüências completadas maior na Fase 3 (acoplamento) do que na Fase 2, chegando a completar 3209 seqüências na segunda sessão da Fase 3. O participante 2P-Var, por sua vez, chegou a completar na primeira sessão da Fase 3, 691 seqüências.

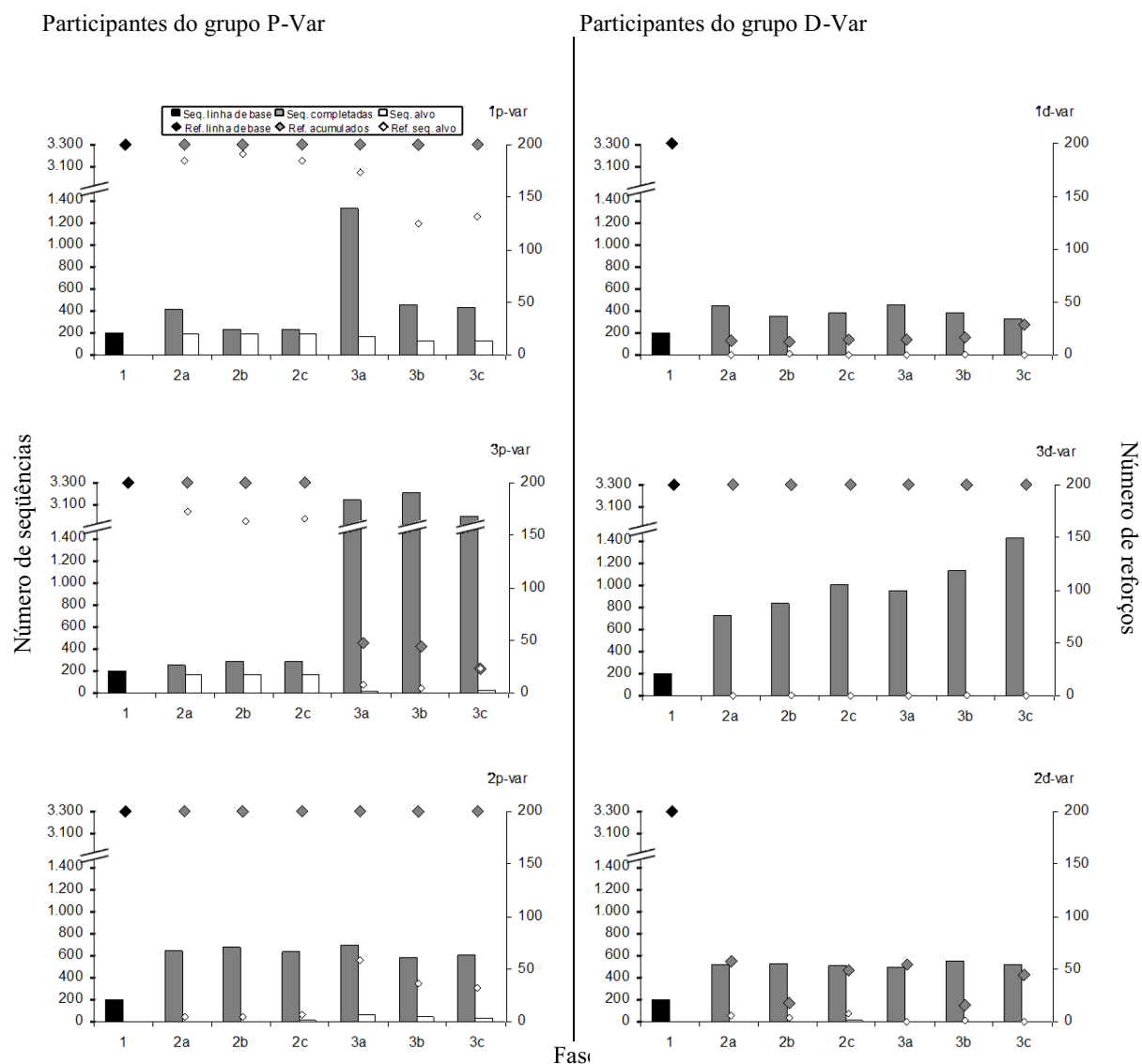


Figura 14. Número de seqüências completadas e reforços acumulados pelos participantes dos grupos P-Var e D-Var em cada uma das sessões de cada fase experimental.

Na Figura 15, para os participantes do grupo P-Aco e D-Aco, os participantes 2P-Aco, 3P-Aco e 1D-Aco conseguiram acumular todos os reforços programados para todas as sessões de todas as condições experimentais. O participante 2P-Aco acumulou mais reforços por completar as seqüências EDED e DEDE na Fase 2 e 3. O participante 3P-Aco obteve mais reforços por completar as seqüências EEEE na Fase 2, que era a seqüência alvo

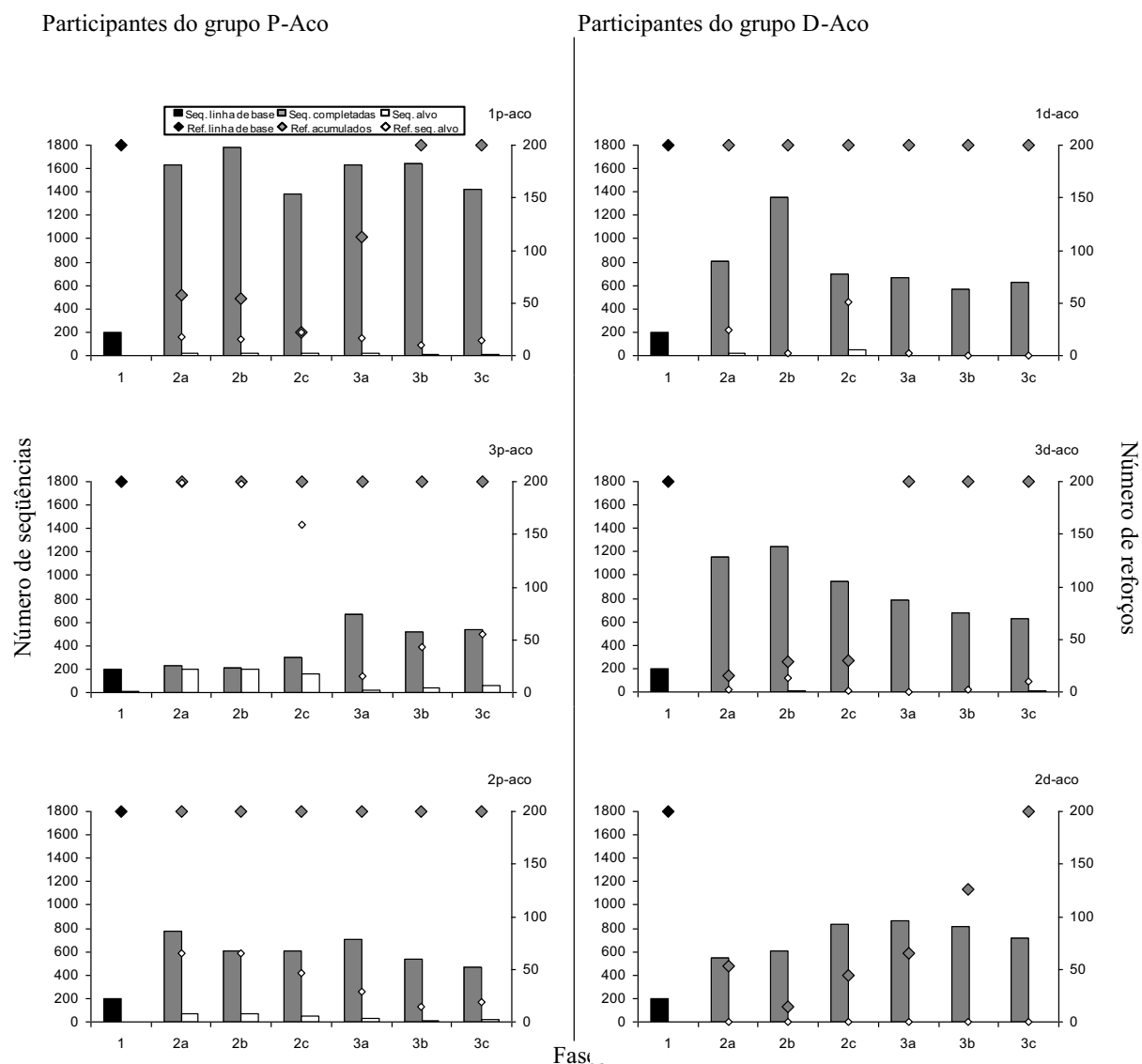


Figura 15. Número de seqüências completadas e reforços acumulados pelos participantes dos grupos P-Aco e D-Aco em cada uma das sessões de cada fase experimental.

1 desse participante e, na Fase 3 os reforços foram distribuídos de maneira uniforme. O participante 1D-Aco acumulou mais reforços por completar as seqüências EEEE e DDDD na Fase 2 e 3. O participante 1P-Aco acumulou todos os reforços na segunda e terceira sessão da Fase 3. Esse participante acumulou mais reforços por completar as seqüências

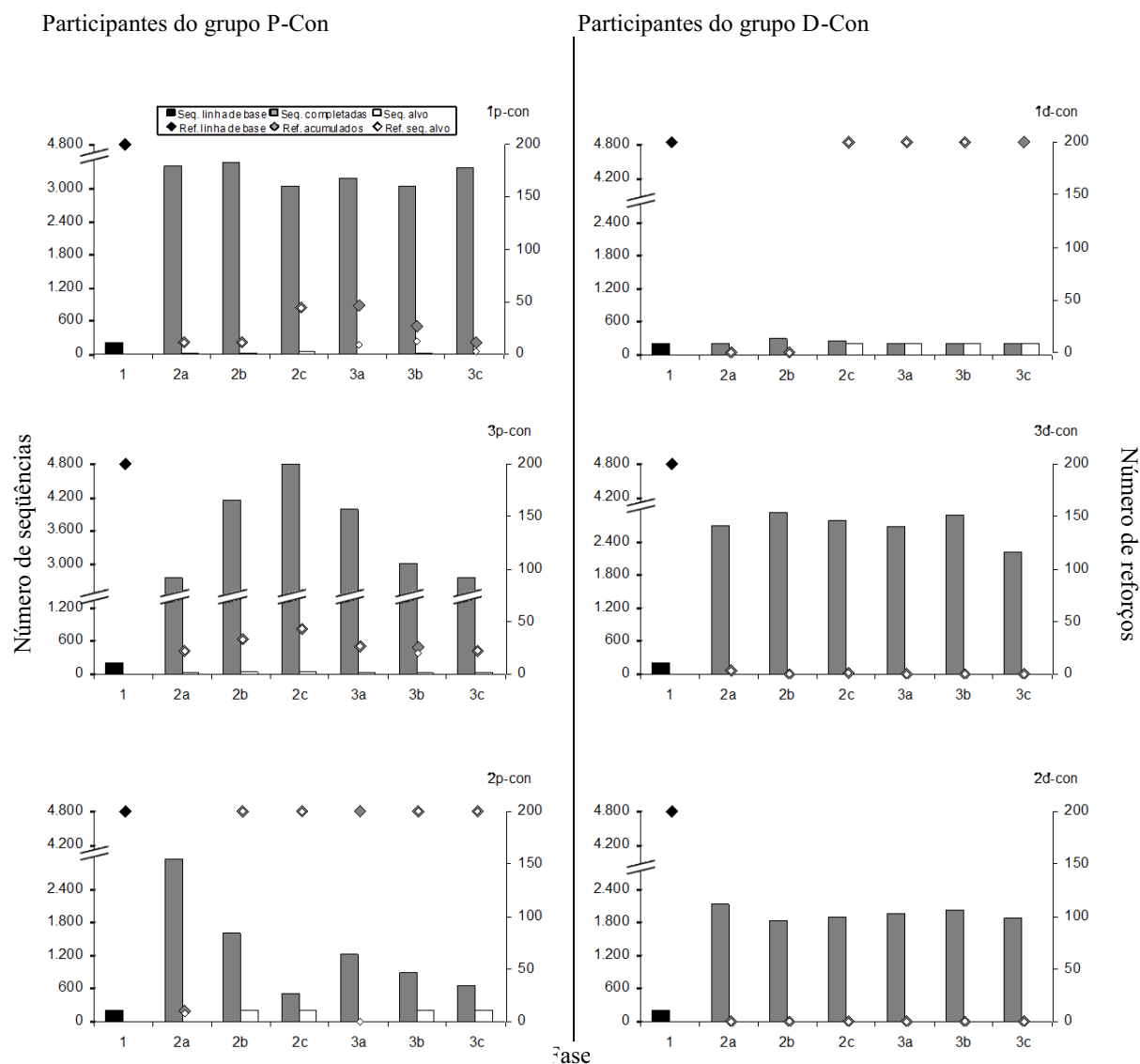


Figura 16. Número de seqüências completadas e reforços acumulados pelos participantes dos grupos P-Con e D-Con em cada uma das sessões de cada fase experimental.

EDED e DEDE. O participante 2D-Aco acumulou todos os reforços na terceira sessão da Fase 3 e recebeu mais reforços por completar as seqüências EEEE e DDDD e o participante 3D-Aco acumulou os reforços programados nas três sessões da Fase 3 e recebeu mais reforços por completar as seqüências EEEE e DDDD. Observa-se que todos esses

participantes obtiveram todos os reforços na Fase em que havia a exigência de variabilidade (para os participantes 1P-Aco e 2D-Aco isto ocorre pelo menos na última sessão da Fase).

Os participantes 3P-Aco e 2D-Aco completaram um número maior de seqüências na Fase 3, com a introdução da condição de variabilidade. Os participantes 1D-Aco e 3D-Aco completaram um número menor de seqüências na Fase 3, de variabilidade, enquanto que os demais participantes continuaram a emitir praticamente o mesmo padrão de respostas da Fase 2, de acoplamento.

Assim como para os participantes do grupo de variabilidade, os participantes do de acoplamento também mostraram números diferentes de seqüências completadas para o término da sessão. O participante 1P-Aco chegou a completar 1780 seqüências (que foi o maior número de seqüências completadas por esse grupo) na segunda sessão da Fase 2 e não conseguiu acumular todos os reforços programados para o encerramento dessa sessão. Já o participante 3P-Aco conseguiu encerrar a segunda sessão da Fase 2 completando 209 seqüências, praticamente com todas as respostas na seqüência alvo.

Na Figura 16, observa-se que nenhum participante dos grupos P-Con e D-Con acumulou todos os reforços em todas as sessões. O participante 2P-Con na segunda e terceira sessão da Fase 2 e 3 e o participante 1D-Con na terceira sessão da Fase 2 e nas três sessões da Fase 3 acumularam todos os reforços programados. O participante 2P-Con recebeu mais reforços por completar as seqüências EDED e DEDE na segunda sessão da Fase 2 e EEDE e EDEE na terceira sessão da Fase 2. Na Fase 3, esse participante acumulou mais reforços por completar as seqüências EDDD, EEDD, DEED, DDEE e DDDE (alvo 2). O participante 1D-Con obteve mais reforços por completar as seqüências EEEE, DDDD e EDED (alvo 1) na Fase 2 e DEDE (alvo 2) na Fase 3.



Pode-se verificar que o número de seqüências completadas pelos participantes desses grupos é maior do que o número de seqüências completadas pelos participantes dos grupos Var e Aco. O participante 3P-Con chegou a completar 4791 seqüências na terceira sessão da Fase 2. Além disso, os participantes dos grupos P-Con e D-Con foram os que menos acumularam reforços em comparação com os participantes dos grupos de variabilidade e acoplamento. O participante 1D-Con foi o único que completou um número menor de seqüências em comparação com os outros participantes dos grupos P-Con e D-Con, como também, foi o único a selecionar a seqüência alvo, na terceira sessão da Fase 2 e nas três sessões da Fase 3.

É possível concluir, então, a partir das Figuras 14, 15 e 16 que os participantes conseguiram acumular um maior número de reforços programados por sessão quando foram expostos à contingência de variabilidade (Fase 2 para os grupos de variabilidade e Fase 3 para os grupos de acoplamento), ou seja, na condição em que a variabilidade era exigida, a maioria dos participantes conseguiram formar as cinco figuras de países diferentes do mundo, que era um dos critérios para o encerramento da sessão. Os participantes do grupo P-Var mostraram um número maior de seqüência alvo completadas e, portanto, foram os que acumularam mais reforços por completar a seqüência alvo. Um maior número de reforços e seqüências acumuladas programadas tanto para as Fases 2 e 3 quanto para a seqüência alvo podem ser observados nos participantes com teclados laterais próximos.

## DISCUSSÃO

Com base nos resultados apresentados, pode-se concluir que a contingência RDF foi eficaz em produzir um responder variável quando os dados da Fase 2 para os grupos P-Var e D-Var e os dados da Fase 3 para os grupos P-Aco e D-Aco são comparados com a linha de base e a Fase de acoplamento desses participantes, levando em consideração as medidas do índice U, porcentagem de ocorrência de cada seqüência e a porcentagem de distribuição das respostas entre as seqüências possíveis. Esses dados corroboram os achados de Caldeira (2009).

No trabalho de Caldeira (2009), é possível notar na condição de variabilidade que todos os participantes do grupo de variabilidade e três participantes do grupo de acoplamento tiveram um aumento do índice U, em relação à linha de base. Na condição de acoplamento, dois participantes do grupo de variabilidade e três participantes do grupo de acoplamento mostraram um aumento do U em comparação com a linha de base. Quando comparamos as sessões do trabalho de Caldeira (2009) com as primeiras sessões do presente estudo, podemos observar que na condição de variabilidade, cinco participantes do grupo de variabilidade e seis participantes do grupo de acoplamento apresentaram aumento do U em comparação com a linha de base e; na condição de acoplamento, quatro participantes do grupo de variabilidade e cinco participantes do grupo de acoplamento tiveram um aumento do U em relação à linha de base. Assim, de um modo geral, valores maiores do índice U podem ser observados na Fase 2 quando a contingência de variabilidade antecede à contingência de acoplamento e na Fase 3 quando a contingência de acoplamento antecede à contingência de variabilidade, o que confirma os resultados obtidos por Caldeira (2009).

Para os participantes do grupo controle, no estudo de Caldeira (2009) cinco participantes na Fase 2 e cinco participantes na Fase 3 mostraram um índice U maior em comparação com a linha de base. No presente trabalho, quatro participantes na Fase 2 e dois participantes na Fase 3 apresentaram maiores valores do U em relação à linha de base.

Ao analisar o desempenho variável dos participantes em todas as condições experimentais com relação ao índice U, é possível notar que o efeito da exposição às contingências levou os participantes a obterem diferentes valores do U com o decorrer das três sessões. Esse resultado sugere que o aumento do número de sessões na Fase 2 e 3 no presente trabalho, possibilitou uma observação diferente da encontrada por Caldeira (2009), que expôs seus participantes à uma sessão na Fase 2 e à uma sessão na Fase 3. No presente trabalho, alguns participantes mostraram um aumento do U (ex: 2P-Var), outros uma diminuição (ex: 3P-Var) e outros flutuações (ex: 3P-Aco) do valor do U ao longo das sessões da Fase 2 e 3 em comparação com a linha de base.

Comparando os dados da Figura 5, na qual está representado o número de seqüências completadas, com os encontrados por Caldeira (2009), é interessante observar que, de um modo geral, os participantes quando expostos à condição de variabilidade mostraram um número maior de diferentes seqüências completadas em comparação com a condição de acoplamento, como acontece no presente estudo. Para a maioria dos participantes dos grupos controle (P-Con e D-Con), no trabalho de Caldeira (2009), um número maior de seqüências completadas pode ser notado na Fase 2 em relação à linha de base e na Fase 3 em comparação com a Fase 2 e linha de base. Esses resultados são semelhantes aos obtidos no presente estudo.

No estudo de Caldeira (2009), os participantes que apresentaram uma maior distribuição de respostas entre todas as seqüências possíveis foram dos grupos de

variabilidade. No presente trabalho, é possível encontrar distribuições de seqüências semelhantes entre alguns participantes dos grupos de variabilidade com os grupos de acoplamento. Cabe destacar que quando a condição de acoplamento ocorre depois da condição de variabilidade (para quatro dos seis participantes houve maior distribuição entre as seqüências), não há a possibilidade de isolar a interferência da exposição à contingência de variabilidade, assim como também pode ser observado quando a contingência de variabilidade ocorre depois da condição de acoplamento (para um dos seis participantes houve maior distribuição entre as seqüências). Contudo, é possível notar comparando os dados das Figuras (6, 7, 8, 9, 10 e 11) de porcentagem de ocorrência de cada seqüência dos grupos de variabilidade e de acoplamento, tal como na Figura 4 (índice U), que os participantes mostraram uma porcentagem de seqüências maior nas condições de variabilidade do que nas condições de acoplamento, como os achados de Caldeira (2009).

Como ressaltado por Caldeira (2009), a distribuição de seus participantes após a linha de base ocorreu de forma aleatória e, coincidentemente, os participantes que fizeram parte do grupo de variabilidade foram os que obtiveram maior variabilidade na linha de base. Nos trabalhos de Neuringer, Deiss e Olson (2000) e Grunow e Neuringer (2002), os sujeitos foram distribuídos entre os grupos de forma quase randômica. Ou seja, os sujeitos que tiveram na linha de base uma maior freqüência da seqüência alvo eram colocados em grupos diferentes, de modo a equilibrar os sujeitos entre os grupos em relação ao desempenho inicial da seqüência alvo. No presente trabalho, os participantes foram distribuídos entre os grupos após a linha de base, de acordo com o índice U. Cada grupo foi composto por um participante que obteve um desempenho variável considerado baixo, um participante com desempenho variável considerado intermediário e outro participante com

desempenho considerado variável. O controle dessa variável parece ser fundamental para a análise futura do desempenho variável encontrada entre os grupos.

Podemos observar que as diferentes medidas de variabilidade usadas no presente estudo propiciam maneiras diferentes de ver os dados. A medida do índice permite comparar o índice de variabilidade obtido pelos participantes, a medida de número de diferentes seqüências permite ver a ocorrência das 16 seqüências possíveis. A medida de porcentagem distribuição das seqüências permite comparar a forma como as seqüências foram distribuídas. Assim, diante dos resultados encontrados parece importante olhar para as duas medidas quando se pretende falar da seleção da seqüência alvo, pois em primeiro, é necessário ver a ocorrência da seqüência para que haja a possibilidade de ocorrer a seleção e, em segundo, a medida do quanto essa seqüência ocorreu pode interferir na sua seleção. Segundo Maes (2006), a ocorrência de alguma variação na Fase de linha de base favoreceu a seleção da seqüência alvo independentemente da condição ao qual o participante foi exposto.

A alteração da contingência de seleção (CRF) para os grupos de variabilidade e acoplamento parece ter sido mais efetiva para selecionar a seqüência alvo. Podemos notar nos resultados de Caldeira (2009) que a contingência RDF foi eficiente em produzir variabilidade, mas a contingência de seleção utilizada (VR 2) parece não ter propiciado a ocorrência da seleção da seqüência alvo nos grupos de variabilidade e acoplamento. No presente trabalho, a contingência RDF produziu variabilidade e o reforçamento concorrente da seqüência alvo em CRF permitiu que ocorresse a seleção da seqüência alvo para vários participantes da condição de variabilidade (três dos dois, em 10 das 18 sessões) com teclados próximos.

Esses dados não diferem dos resultados apresentados por Caldeira (2009) e Maes (2006) que apontam que a produção de variabilidade não é efetiva em produzir a aprendizagem da seqüência alvo, já que a maioria dos participantes que aprenderam a seqüência alvo nesses estudos foram do grupo controle, que passaram por condições em que não havia exigência de variabilidade. No estudo de Maes (2006), a contingência de reforçamento concorrente utilizada para o grupo de variabilidade e acoplamento foi LAG para o desempenho variável e CRF para a seqüência alvo.

Contudo, os resultados apresentados na presente pesquisa se aproximam mais dos achados de Neuringer, Deiss e Olson (2000) em que ratos foram expostos ao reforçamento de uma seqüência alvo considerada difícil (seqüências compostas por quatro ou cinco respostas) em CRF e, os resultados mostraram que os sujeitos do grupo de variabilidade foram os que mais rapidamente aprenderam a completar a seqüência alvo. No estudo de Neuringer e colaboradores (2000), nenhum dos participantes dos grupos de acoplamento e controle apresentaram indícios de aprendizagem da seqüência alvo. O mesmo pode ser visto no trabalho de Grunow e Neuringer (2002) que aponta que a aprendizagem da seqüência alvo ocorreu mais rapidamente na contingência em que havia uma maior exigência de variabilidade. Nesse estudo, a seqüência alvo era reforçada em CRF com três pelotas de alimento e as demais seqüências quando atingiam o critério de variabilidade eram seguidas por uma pelota de alimento. Esses autores ainda colocam que a contingência de reforçamento concorrente foi essencial para determinar a ocorrência da seleção da seqüência alvo.

No presente estudo, podemos notar que alguns participantes que mostraram variação do responder, mas não aprenderam a seqüência alvo. Em ambos os estudos (Neuringer, Deiss e Olson (2000) e Grunow e Neuringer (2002)), independentemente no nível de

variação dos sujeitos, houve seleção para àquelas seqüências alvo denominadas de fáceis. No entanto, quando uma outra seqüência alvo no segundo experimento desses pesquisadores foi escolhida e denominada de difícil, a aprendizagem da seqüência alvo pareceu estar relacionada com a exigência de um desempenho variável. Na maioria dos casos em que ocorreu variação e não ocorreu a seleção, a variação não levou à ocorrência da seqüência alvo ou levou a uma pequena porcentagem de ocorrência desta seqüência.

Vale lembrar que nos estudos de Neuringer, Deiss e Olson (2000) e Grunow e Neuringer (2002) foram utilizados procedimentos de tentativa discreta em que, após a ocorrência de cada resposta que compunha uma seqüência e após a tentativa, havia uma alteração ambiental – a luz apagava. No presente trabalho, assim como nos estudos de Caldeira (2009) e Maes (2006) foi utilizado um procedimento de operante livre em que não havia alterações ambientais programadas após a ocorrência de cada resposta que formava uma seqüência e nem após as seqüências que não eram seguidas por reforço.

É possível observar que esses diferentes procedimentos geram número de ocorrência de seqüências diferentes. Em geral, a porcentagem de ocorrência da seqüência alvo na condição de variabilidade variou entre 43% a 76% no estudo de Neuringer, Deiss e Olson (2000), entre 0% a 2% em Maes (2006), entre 2% a 34% em Caldeira e entre 5% a 85% no presente trabalho. No grupo de acoplamento esta porcentagem variou entre 15% a 20% em Neuringer, Deiss e Olson (2000), entre 0% a 2% em Maes (2006), 0% em Caldeira (2009) e entre 3% a 96% na presente análise. No grupo controle, variou entre 5% a 20% em Neuringer, Deiss e Olson (2000), entre 9% a 88% em Caldeira (2009), entre 13% a 15% em Maes (2006) e entre 12% a 98% no presente trabalho. No estudo de Grunow e Neuringer (2002), na contingência em que havia alta exigência de variabilidade a porcentagem de ocorrência da seqüência alvo variou entre 31% a 50%, depois foi diminuindo para 15% a

30%, depois 1% a 8% e, na última condição em que foram expostos os sujeitos a porcentagem da sequência alvo foi de 0%.

Diante desses dados pode-se dizer que, de um modo geral, a maioria dos estudos que utilizaram o procedimento de operante livre apresentaram uma porcentagem menor de sequências alvo completadas na condição de variabilidade, e o contrário, pode ser notado com os estudos que fizeram uso do procedimento de tentativa discreta. Assim, as diferentes porcentagens de ocorrência da sequência alvo completadas pelos participantes em cada condição experimental podem não apenas estar relacionada com diferentes contingências de seleção, como também, com o uso de diferentes procedimentos.

Com a medida de porcentagem, assim como com as outras medidas utilizadas (índice U e número de sequências) é possível verificar que os participantes que tiveram os teclados laterais próximos obtiveram uma maior porcentagem de diferentes sequências completadas, maiores valores do U e um número maior de sequências completadas do que os participantes que tiveram os teclados laterais distantes. Esses resultados não se assemelham com os dados encontrados no trabalho de Caldeira (2009) onde os participantes conseguiam pressionar as teclas da direita e da esquerda concomitantemente, apesar dos teclados estarem distantes. Com os dados da presente pesquisa, é possível observar que uma distância maior entre os teclados laterais pôde influenciar a variação do responder.

Em relação ao número de alterações da sequência alvo no presente trabalho, é interessante observar que a maioria das sequências alvo selecionadas para o grupo de variabilidade parecem ser mais difíceis de serem completadas do que as selecionadas para os grupos de acoplamento e controle. Por exemplo, o participante 3P-Aco teve a primeira sequência alvo selecionada com zero número de alterações e segunda sequência alvo



selecionada teve um número de alterações. Para esse participante ocorreu seleção da sequência em ambas as Fases, 2 e 3. Apesar das sequências alvo dos grupos de acoplamento e controle envolverem em sua maioria duas e três alterações, essas sequências parecem mostrar alterações mais fáceis de serem realizadas pelos participantes. Além disso, podemos observar a partir da Figura 5 (número de diferentes sequências) que os participantes dos grupos, com teclados próximos, de acoplamento e controle partiram da linha de base já completando maior número de sequências do que os participantes do grupo de variabilidade. No trabalho de Caldeira (2009) os participantes do grupo de variabilidade partiram da linha de base com um repertório mais variado do que os participantes dos grupos de acoplamento e controle.

Na presente análise, os participantes dos grupos de variabilidade foram os que apresentaram uma maior porcentagem de sequências com maior número de alterações na condição de variabilidade. Esses resultados mostram-se contrários aos encontrados por Caldeira (2009), que aponta que apesar dos participantes dos grupos P-Var e D-Var mostrarem índices U maiores do que os outros participantes também expostos à condição de variabilidade, não houve uma maior concentração de respostas nas sequências que tinham um maior número de alterações. Tanto no presente estudo quanto no trabalho de Caldeira (2009), os participantes do grupo de acoplamento não apresentaram uma maior porcentagem de sequências completadas com um número maior de alterações na contingência em que era exigida a variação. Além disso, o padrão de sequências completadas encontradas nos grupos com teclados laterais próximos e distantes mostram-se bastante diferenciados, o que é oposto aos achados de Caldeira (2009).

Podemos observar também que seqüências semelhantes às seqüências alvo são completadas com maior porcentagem entre todas as seqüências possíveis e/ou com número de alterações próximas.

No grupo de variabilidade, o participante 1P-Var na Fase 2 emitiu uma maior porcentagem da seqüência EDED que era a mais próxima da seqüência alvo selecionada (DEDE) por envolver o mesmo número de alterações. Na Fase 3, esse participante completou com maior porcentagem as seqüências EEDE e EDEE (ambas com duas alterações), que também se mostravam próximas da seqüência alvo selecionada (DEED), por envolver duas alterações. O participante 2P-Var na Fase 3 completou uma maior porcentagem das seqüências EDED e DEDE, ambas com três alterações e selecionou a seqüência alvo EDDE na primeira sessão dessa Fase, que envolvia duas alterações. O participante 3P-Var na Fase 2 completou uma maior porcentagem nas seqüências EEEE, DDDD (ambas com uma alteração) e EDED (três alterações) e selecionou a seqüência alvo DEDE com três alterações.

No grupo de acoplamento, o participante 2P-Aco emitiu com maior porcentagem as seqüências EDED e DEDE (ambas com três alterações) e selecionou a seqüência alvo EDDE na primeira e segunda sessão dessa Fase, que envolvia duas alterações. O participante 3P-Aco teve uma porcentagem pequena de várias seqüências na primeira e segunda sessão da Fase 2 e, na terceira sessão dessa mesma Fase houve uma maior porcentagem de respostas nas seqüências EDED e DEDE, com três alterações. Esse participante selecionou a seqüência alvo EEEE (com uma alteração) nas três sessões da Fase 2. Na Fase 3, esse participante apresenta uma distribuição de seqüências uniforme. Na primeira sessão a seqüência alvo (DDEE) que envolve duas alterações é completada, mas não atinge o critério para seleção. A seleção ocorre para esse participante na segunda e

terceira sessão da Fase 3 em que mostra uma porcentagem um pouco maior na emissão das seqüências EDED (com três alterações) e DEED (com duas alterações), que são próximas da seqüência alvo por envolver duas alterações.

No grupo controle, podemos observar o participante 2P-Con que na segunda sessão da Fase 2 apresentou maior porcentagem nas seqüências EDED e DEDE (com três alterações), na terceira sessão da Fase 2 teve maior porcentagem nas seqüências EEDE e DEED (com duas alterações) e selecionou a seqüência alvo que era EDEE (com duas alterações). Essas duas seqüências que tiveram maior porcentagem parecem próximas da seqüência alvo selecionada por envolver duas alterações e também porque está próxima da seqüência EEDE, que foi uma das mais completadas. Na primeira sessão da Fase 3, para esse mesmo participante, a seqüência alvo não tinha sido completada ainda, mas as seqüências completadas com maior porcentagem (DDED, EEED, EDDD e EDDE) e que envolviam uma e duas alterações eram próximas da alvo porque novamente envolvia o mesmo número de alteração que a alvo e por ser próxima de uma seqüência EDDD mais completada. Na segunda sessão da Fase 3, esse participante continuou a emitir com maior porcentagem as seqüências DDEE, DEED e EEDD e na terceira sessão da Fase 3 as seqüências EEDD e DEED, sendo que três seqüências completadas eram compostas por uma alteração e duas seqüências compostas por duas alterações. O participante 1D-Con na Fase 3 completou uma maior porcentagem de seqüências EDED que era a mais próxima da alvo DEDE, ambas envolviam três alterações.

Esses dados novamente mostram que uma variação é necessária para a ocorrência da seleção e, ainda, podem indicar que a variação que ocorreu entre as seqüências próximas da seqüência alvo e com número de alterações semelhantes podem favorecer a emissão da seqüência alvo na segunda sessão da Fase 2 ou 3. É interessante notar também que quando

ocorreu a variação, havia nas seqüências completadas próximas da seqüência alvo um número de alterações igual ou maior do que o número de alterações que envolviam as seqüências alvo selecionadas. O contrário, não pôde ser observado no presente estudo.

Comparando esses resultados com os achados de Caldeira (2009) podemos notar que àqueles participantes que selecionaram as seqüências alvo também apresentaram uma maior porcentagem de emissão em seqüências que envolviam número de alterações próximos à seqüência alvo.

No que diz respeito ao número de reforços acumulados e número seqüências completadas, é possível verificar que alguns resultados encontrados corroboram aos de Caldeira (2009) que aponta que nas Fases em que a variabilidade era exigida houve um maior número de seqüências completadas e reforços acumulados e, o contrário, ocorreu para os participantes do grupo controle que foram os que menos conseguiram acumular reforços para completar as Fases 2 e 3. Na presente pesquisa, os participantes que mais acumularam reforços por completar a seqüência alvo foram do grupo P-Var e, em Caldeira (2009) os participantes que mais acumularam reforços por completar a seqüência alvo foram do grupo controle.

Em síntese, diante das manipulações realizadas no presente estudo, podemos concluir que a contingência RDF foi capaz em produzir variabilidade e que a contingência CRF foi eficaz para a seleção de uma seqüência menos completada na linha de base, para a maioria dos participantes do grupo Var que tinham teclados próximos. Pode-se hipotetizar que pesquisas posteriores poderiam alterar variáveis como: programar contingência em que haja reforçamento RDF para seqüências não alvo e CRF para duas ou três seqüências menos completadas na linha de base a fim de verificar a ocorrência de uma diminuição do responder estereotipado produzido pela seleção da seqüência alvo e/ou delinear um

procedimento para investigar a relação entre aumento da variabilidade e seleção de comportamentos com baixa ocorrência em esquemas não concorrentes.

## REFERÊNCIAS

- Barba, L. S. e Hunziker, M. H. L. (2002). Variabilidade comportamental produzida por dois esquemas de reforçamento. *Acta Comportamentalia*, 10, 5-22.
- Barba, L. S. (2006) Variabilidade comportamental: uma taxonomia estrutural. *Acta Comportamentalia*, 14, 23-46.
- Caldeira, K. M. (2009). *Variabilidade comportamental e a aquisição de respostas com baixa probabilidade inicial de ocorrência*. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- Denney, J. e Neuringer, A. (1998). Behavioral variability is controlled by discriminative stimuli. *Animal Learning & Behavior*, 26, 154-162.
- Goetz, E. M. e Baer, D. (1973). Social control of form diversity and the emergence of new forms in children's blockbuilding. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 6, 209-217.
- Grunow, A. e Neuringer, A. (2002). Learning to vary and varying to learn. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9, 250-258.
- Hunziker, M. H. L. e Moreno, R. (2000). Análise da noção de variabilidade comportamental. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 16, 135-143.
- Maes, J. H. R. e Goot, M. van der. (2006). Human operant learning under concurrent reinforcement of response variability. *Learning and Motivation*, 37, 79-92

- Morris, C. J. (1987). The operant conditioning of response variability: Free-operant versus discrete-response procedures. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 47, 273-277.
- Neuringer, A. (1993). Reinforced variation and selection. *Animal Learning & Behavior*, 21, 83-91.
- Neuringer, A.; Deiss, C. e Imig, S. (2000). Comparing choices and variations in people and rats: Two teaching experiments. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers*, 32, 407-416.
- Neuringer, A.; Deiss, C. e Olson, G. (2000). Reinforced variability and operant learning. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 1, 98-111.
- Page, S. e Neuringer, A. (1985). Variability is an operant. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 11, 429-452.
- Perone, M. (1991). Experimental design in the analysis of free-operant behavior. In I. H. Iversen e K. A. Lattal (eds.). *Experimental Analysis of Behavior*. Missouri: Elsevier Science Ltd.
- Pryor, K. W.; Haag, R. e O'Reilly, J. (1969). The creative porpoise: Training for novel behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 653-661.

## **ANEXO**



## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, \_\_\_\_\_, após ter recebido todas as informações necessárias e os esclarecimentos devidos, declaro consentir livremente em participar como voluntário(a) em pesquisa sob responsabilidade da pesquisadora Juliana Cristina de Carvalho Giolo, sob orientação da Profa. Dra. Nilza Micheletto, ambos do Programa de Estudos Pós-Graduados em Psicologia Experimental: Análise do Comportamento, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

Ao assinar este Termo, declaro estar ciente de que:

- O estudo tem por objetivo verificar como os participantes se comportam em um jogo de construir figuras no computador.
- O procedimento do estudo envolverá um jogo de computador em que o pressionar as teclas de dois teclados produz pequenas partes de uma figura (paisagem de algum lugar do mundo) na tela do computador.
- A participação no trabalho não envolverá quaisquer desconfortos ou riscos e contribuirá para a produção de um conhecimento relevante para a área.
- O projeto de pesquisa foi submetido à apreciação de profissionais da área e aprovado por esses profissionais.
- Tenho liberdade de aceitar ou recusar participar do estudo, bem como de, em tendo aceitado, retirar meu consentimento a qualquer momento, se assim considerar necessário ou conveniente, sem qualquer penalidade e sem ter que justificar a interrupção da participação.
- Minha identidade será mantida em sigilo, e os dados decorrentes de minha participação no estudo são confidenciais e serão utilizadas exclusivamente para fins científicos e acadêmicos, incluindo sua publicação em veículos científicos e sua apresentação em congressos científicos.

São Paulo, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) Participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador(a)

CPF: \_\_\_\_\_

CPF: \_\_\_\_\_