



**Análise experimental do comportamento em times colaborativos: Padrões dinâmicos do comportamento em grupos**

Marcelo Borges Henriques

Brasília, Fevereiro de 2017



**Análise experimental do comportamento em times colaborativos: Padrões dinâmicos do comportamento em grupos**

Marcelo Borges Henriques

Orientador: Prof. Dr. João Claudio Todorov

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências do Comportamento, do Departamento de Processos Psicológicos Básicos, Instituto de Psicologia, Universidade de Brasília, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Doutor em Ciências do Comportamento (Área de Concentração: Análise do Comportamento).

Brasília, Fevereiro de 2017

## Índice

<b>Banca Examinadora.....</b>	<b>1</b>
<b>Agradecimentos.....</b>	<b>1</b>
<b>Lista de Figuras.....</b>	<b>1</b>
<b>Lista de Tabelas.....</b>	<b>1</b>
<b>Resumo.....</b>	<b>2</b>
<b>Abstract.....</b>	<b>3</b>
<b>Introdução .....</b>	<b>4</b>
<b>Unidade Comportamental na Análise Experimental do Comportamento .....</b>	<b>5</b>
<b>Procedimentos para Controle Experimental da Coordenação Social.....</b>	<b>13</b>
<b>Variáveis Independentes: Relações Condicionais .....</b>	<b>18</b>
<b>Experimento 1 .....</b>	<b>24</b>
<b>Método .....</b>	<b>26</b>
<b>Participantes .....</b>	<b>26</b>
<b>Contexto e Equipamentos.....</b>	<b>26</b>
<b>Procedimento.....</b>	<b>27</b>
<b>Resultados.....</b>	<b>31</b>
<b>Discussão.....</b>	<b>42</b>
<b>Experimento 2 .....</b>	<b>48</b>
<b>Método .....</b>	<b>48</b>
<b>Participantes .....</b>	<b>48</b>
<b>Contexto e Equipamento .....</b>	<b>48</b>
<b>Procedimento.....</b>	<b>48</b>
<b>Resultados.....</b>	<b>50</b>
<b>Discussão.....</b>	<b>56</b>
<b>Experimento 3 .....</b>	<b>59</b>
<b>Método .....</b>	<b>63</b>
<b>Participantes .....</b>	<b>63</b>
<b>Contexto e Equipamento .....</b>	<b>63</b>
<b>Procedimento.....</b>	<b>64</b>
<b>Resultados.....</b>	<b>67</b>
<b>Discussão.....</b>	<b>74</b>
<b>Experimento 4 .....</b>	<b>79</b>
<b>Método .....</b>	<b>79</b>
<b>Participantes .....</b>	<b>79</b>

<b>Equipamento</b> .....	<b>80</b>
<b>Procedimento</b> .....	<b>80</b>
<b>Resultados</b> .....	<b>82</b>
<b>Discussão</b> .....	<b>88</b>
<b>Experimento 5</b> .....	<b>93</b>
<b>Método</b> .....	<b>93</b>
<b>Participantes</b> .....	<b>93</b>
<b>Equipamento</b> .....	<b>93</b>
<b>Procedimento</b> .....	<b>93</b>
<b>Resultados</b> .....	<b>96</b>
<b>Discussão</b> .....	<b>101</b>
<b>Experimento 6</b> .....	<b>108</b>
<b>Método</b> .....	<b>109</b>
<b>Participantes</b> .....	<b>109</b>
<b>Contexto e Equipamento</b> .....	<b>109</b>
<b>Procedimento</b> .....	<b>110</b>
<b>Resultados</b> .....	<b>114</b>
<b>Discussão</b> .....	<b>120</b>
<b>Discussão Geral</b> .....	<b>121</b>
<b>Referências</b> .....	<b>133</b>
<b>Anexos</b> .....	<b>142</b>
<b>Anexo 1: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)</b> .....	<b>142</b>

## **Banca Examinadora**

A Banca Examinadora foi composta por:

Prof. Dr. João Claudio Todorov, Universidade de Brasília, como presidente

Prof. Dr. Emmanuel Zagury Tourinho, Universidade Federal do Pará, como membro externo

Profa. Dra. Alessandra Rocha de Albuquerque, Universidade Católica de Brasília, como membro externo

Prof. Dr. Fábio Henrique Baia, Universidade de Rio Verde, como membro externo

Prof. Dr. Carlos Renato Xavier Cançado, Universidade de Brasília, como membro interno

Profa. Dra. Raquel Moreira Aló, Universidade de Brasília, como membro suplente

## **Agradecimentos**

Aqui, deixo os meus sinceros agradecimentos a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para que este trabalho se tornasse uma realidade.

Agradeço aos meus pais, João e Leide, por estarem sempre presentes ao longo de toda a minha vida com amor, carinho e força, e por terem contribuído para que eu seja quem sou hoje, proporcionando-me as melhores condições e oportunidades para o meu desenvolvimento pessoal e profissional. Orgulho-me de vocês, como sei que se orgulham de mim.

Agradeço, profundamente, à minha esposa Carina e ao meu filho Eduardo, por aguentarem minhas rajadas de estresse com muita compreensão, apoio e incentivos. Obrigado pela felicidade, carinho e dedicação. Vocês sempre farão parte de cada vitória.

Meu especial agradecimento ao Prof. Dr. João Claudio Todorov, meu Orientador e amigo, por confiar em mim, acreditando no meu potencial, e por todas as oportunidades que me deu durante o curso.

Meu obrigado aos amigos de curso (Rafaela, Rodrigo, Fabiana, Fábio) pela ajuda e troca de experiências durante esta jornada.

Agradeço, especialmente, à Roberta, por toda a amizade e companheirismo que conseguimos construir e que tornou este percurso muito mais fácil.

Minha gratidão ao João Vianney por sua imensurável contribuição na elaboração do programa de coleta de dados e por sua paciência e destreza em contornar os problemas que foram aparecendo ao longo do caminho.

Agradeço aos alunos Lucas, Thayná, Maria Clara e Vanessa do curso de Psicologia da Universidade Federal de Goiás – Unidade Jataí, pela colaboração e auxílio nas coletas de dados.

Agradeço aos participantes desta pesquisa. Sem os quais este trabalho não se faria presente.

Meu agradecimento ao Programa Institucional de Bolsas de Pós-Graduação da Universidade Federal de Goiás, sem o qual eu não conseguiria me manter em Brasília.

Meu muito obrigado aos demais professores do Programa de Pós-graduação em Ciências do Comportamento da Universidade de Brasília, e aos demais profissionais do Departamento, pelo carinho e imensa disponibilidade em me atender e ajudar.

Agradeço aos colegas do Colegiado do curso de Psicologia de Universidade Federal de Goiás – Unidade Jataí, por suportarem minha ausência nas atividades do curso, particularmente ao amigo André, por me emprestar seu ouvido para ouvir meus lamentos.

Meus respeitosos agradecimentos aos componentes da banca de defesa, pela contribuição.

Na certeza de que é impossível transmitir nestas palavras toda a minha gratidão, continua a esperança de que eu esteja à altura de retribuir tudo que vocês já me deram.

## Lista de Figuras

- Figura 1: Tela inicial do Software Xadrez 4.6.1 apresentada aos participantes após o primeiro clique na tela vazia. O quadrante mais central com uma configuração de 2x2 casas teve as bordas marcadas. .... 27
- Figura 2: Peças deveriam se mover como o Cavalo no jogo de Xadrez. As setas na Figura apontam para as casas que poderiam receber a peça amarela. .... 29
- Figura 3: Encontro das peças no quadrante central em conformidade com o esquema ( $IRT > t$ ) produzia uma mensagem e um ponto adicionado ao contador acumulado. .... 29
- Figura 4. Distribuição de frequência relativa de IRTs durante DRL 20 s, DRL 40 s, e DRL 20's (Vinte Linha) para Dupla D1, em sucessivos intervalos de 5 s. Colunas em negrito destacam IRTs reforçados. O painel superior mostra as distribuições nas primeiras tentativas e o painel inferior, nas últimas tentativas. As distribuições resultantes de cada condição são apresentadas em colunas separadas, destacadas com o parâmetro da sessão. 33
- Figura 5. Distribuição de frequência relativa de IRTs durante DRL 20 s, DRL 40 s, e DRL 20's (Vinte Linha) para Dupla D2, em sucessivos intervalos de 5s. Outros detalhes como na Figura 4..... 33
- Figura 6. Distribuição de frequência relativa de IRTs durante DRL 20 s, DRL 40 s, e DRL 20's (Vinte Linha) para Dupla D3. Outros detalhes como na Figura 4..... 34
- Figura 7. Número de movimentos da Dupla D1 por tentativa. Colunas em negrito representam uma tentativa reforçada. .... 40
- Figura 8. Número de movimentos da Dupla D2 por tentativa. Colunas em negrito representam uma tentativa reforçada. .... 40
- Figura 9. Número de movimentos da Dupla D3 por tentativa. Colunas em negrito representam uma tentativa reforçada. .... 41
- Figura 10. Distribuição de frequência relativa de IRTs durante DRH 20 s e duas sessões de DRL 40 s (segunda sessão destacada com asterisco) para Dupla D4. Cada distribuição mostra a frequência relativa de IRTs em sucessivos intervalos de 5 s. Colunas em negrito destacam IRTs reforçados. A linha superior mostra as distribuições nas primeiras tentativas e a linha inferior nas últimas tentativas. As distribuições resultantes de cada sessão são apresentadas em colunas separadas, destacadas com o parâmetro da sessão..... 51
- Figura 11. Distribuição de frequência relativa de IRTs durante DRH 20 s e duas sessões de DRL 40 s (segunda sessão destacada com asterisco) para a Dupla D5. Outros detalhes como na Figura 10. .... 52
- Figura 12. Distribuição de frequência relativa de IRTs durante DRH 20 s e duas sessões de DRL 40 s (segunda sessão destacada com asterisco) para a Dupla D6. Outros detalhes como na Figura 10. .... 52
- Figura 13. Distribuição de frequência relativa da duração das respostas conjuntas (RD) nas três últimas sessões em cada valor crítico do esquema DRRD. Cada classe de intervalos na abscissa corresponde a um décimo do valor crítico do DRRD. A distribuição começa no quinto intervalo da classe em cada gráfico. Classes de intervalo no CRF têm como base o valor crítico do primeiro DRRD (7 s). Todas as classes de intervalo em negrito foram reforçadas. Painel vertical mais à esquerda corresponde aos dados da Dupla D7, enquanto que o painel da direita corresponde à Dupla D8..... 69
- Figura 14. Mediana das durações das respostas conjuntas (RD) obtidas pela Dupla D7 como

- função do valor crítico programado para o DRRD. Cada ponto em um mesmo valor crítico corresponde às três últimas sessões da condição. A equação de regressão e a linha de tendência representam uma função potência. .... 71
- Figura 15. Mediana das RDs obtidas pela Dupla D8 como função do valor crítico programado para o DRRD. Cada ponto em um mesmo valor crítico corresponde às três últimas sessões da condição. A equação de regressão e a linha de tendência representam uma função potência. .... 71
- Figura 16. Mediana dos intervalos de tempo das durações da resposta conjunta (RD), das latências das respostas conjuntas (LRC), e das latências das respostas individuais (LRI) em função das condições experimentais da Dupla D7. Quadrados representam as RDs; círculos representam os LRCs; os triângulos na linha tracejada, a LRI. Cada condição (e.g., CRF, RD 7s, etc.) está separada por uma linha tracejada vertical e apresenta três pontos que correspondem aos dados das três últimas sessões. .... 72
- Figura 17. Mediana das RDs, das LRCs, e das LRIs em função das sessões experimentais da Dupla D8. Outros detalhes como na Figura 16. .... 73
- Figura 18. Mediana e o intervalo interquartil das latências entre respostas conjuntas (LRC) obtidas em cada sessão de CRF e DRLL 5 s para a Dupla D9. A mediana é indicada pelos pontos e as barras de erro o intervalo interquartil. Os pontos à esquerda da linha pontilhada indicam as sessões em CRF. Pontos à direita indicam as sessões em DRLL 5 s. Linha horizontal preta cruza a ordenada no valor crítico do DRLL (5 s). .... 83
- Figura 19. Mediana e o interquartil das LRCs obtidas em cada sessão de CRF e DRLL 5 s para a Dupla D10. Outros detalhes como na Figura 18. .... 83
- Figura 20. Distribuição de frequência relativa das três primeiras e três últimas sessões. A parte superior da Figura apresenta os dados da Dupla D9 e a parte inferior os dados da Dupla D10. Verticalmente, o painel à esquerda apresenta os dados das três primeiras sessões e à direita, os dados das três últimas sessões. Colunas em cinza mostram a frequência relativa de classes de LRCs não reforçadas; as colunas em negrito destacam as classes de LRCs reforçados. .... 85
- Figura 21. Mediana das latências entre respostas (LRC) e das latências entre respostas individuais dos participantes (LRI) em função das sessões experimentais da Dupla D9. Círculos preenchidos representam os LRCs; os triângulos na linha tracejada, a latência. A linha pontilhada divide as sessões em CRF à esquerda e DRLL 5 s à direita. .... 87
- Figura 22. Mediana das LRCs e das LRI em função das sessões experimentais da Dupla D10. Círculos preenchidos representam os LRCs; os triângulos na linha tracejada, a latência. A linha pontilhada divide as sessões em CRF à esquerda e DRLL 5 s à direita. .... 87
- Figura 23. Mediana e o intervalo interquartil das LRCs obtidas em cada sessão da Dupla D11. A mediana é indicada pelos pontos e o intervalo interquartil pelas barras de erro. A primeira linha tracejada vertical separa as sessões em CRF das sessões de progressão (DRLLs 2, 3, 4 e 5 s). A segunda linha tracejada indica o início das sessões em DRLL 15 s. A última linha tracejada indica as três sessões em DRLL15s com a modificação no procedimento. Linha horizontal cruza a ordenada no valor de 15 s. .... 98
- Figura 24. Mediana e o interquartil das LRCs obtidos em cada sessão da Dupla D12. A mediana é indicada pelos pontos e o intervalo interquartil pelas barras de erro. A primeira linha tracejada vertical separa as sessões em CRF das sessões de progressão (DRLLs 2, 3 e 4 s). A segunda linha tracejada indica o início das sessões em extinção. Linha horizontal preta cruza a ordenada no valor de 5 s. .... 98



Figura 25. Correlação entre a proporção de casas visitadas (dispersão) na ordenada principal e taxa de eficiência na ordenada secundária como função de cada valor crítico programado para o DRLL. Os dados dizem respeito a Dupla D11. ....	99
Figura 26. Correlação entre a proporção de casas visitadas (dispersão) na ordenada principal e taxa de eficiência na ordenada secundária como função de cada valor crítico programado para o DRLL. Os dados dizem respeito a Dupla D12. ....	99
Figura 27. Mediana das latências da resposta conjunta (LRC) e latência das respostas individuais (LRI) como função das sessões experimentais da Dupla D11. Círculos preenchidos representam os LRCs; os triângulos, as LRIs. As linhas pontilhadas verticais dividem as sessões em CRF à esquerda, as progressões, as sessões em DRLL15s e o procedimento modificado, à direita. ....	100
Figura 28. Mediana das latências da resposta conjunta (LRC) e latência das respostas individuais (LRI) como função das sessões experimentais da Dupla D12. Círculos preenchidos representam os LRCs; os triângulos, as LRIs. As linhas pontilhadas verticais dividem as sessões em CRF à esquerda, as progressões, as sessões em extinção, à direita. ....	101
Figura 29. Tela inicial do Experimento 6 .....	112
Figura 30. Distribuição de frequência relativa das latências de respostas conjuntas (LRC) das duas últimas sessões em cada valor crítico do esquema DRLL. Cada classe de intervalos corresponde a um décimo do valor crítico do DRLL. A abscissa inicia-se na classe de intervalo 5. Todos os LRCs em negrito foram reforçados. Painel vertical mais à esquerda corresponde aos dados da Dupla 19, enquanto que o painel à direita corresponde à Dupla 26. ....	116
Figura 31. Mediana das LRCs obtidas pela Dupla D19 ao longo das duas últimas sessões de cada valor crítico do DRLL. A equação de regressão e a linha de tendência são apresentadas no gráfico. ....	117
Figura 32. Mediana das LRCs obtidos pela Dupla D26 ao longo das duas últimas sessões de cada valor crítico do DRLL. A equação de regressão e a linha de tendência são apresentadas no gráfico. ....	118
Figura 33. Mediana das latências das respostas conjuntas (LRC) e das respostas individuais (LRI) nas duas últimas sessões experimentais de cada valor crítico. O gráfico representa os dados da Dupla D19. ....	119
Figura 34. Mediana das latências das respostas conjuntas (LRC) e das respostas individuais (LRI) nas duas últimas sessões experimentais de cada valor crítico. O gráfico representa os dados da Dupla D26. ....	119

## Lista de Tabelas

Tabela 1. Número total de tentativas, reforços obtidos, duração (min), e taxa de reforço ( $S^R$ /min) de cada condição para cada Dupla.....	32
Tabela 2. Taxa de eficiência (total de respostas conjuntas reforçadas pelo total de respostas conjuntas emitidas) de cada dupla em cada condição, comparando-se as tentativas iniciais e finais. ....	36
Tabela 3. Número médio de movimentos realizados por tentativa por cada jogador e o desvio padrão. A parte superior da Tabela apresenta os dados das primeiras tentativas, e a porção inferior os dados das últimas tentativas.....	37
Tabela 4. Mediana da latência dos movimentos de cada Jogador para finalização de uma jogada (segundos). Tentativas iniciais estão separadas das tentativas finais. ....	38
Tabela 5. Mediana do intervalo de tempo para a realização do primeiro movimento, ao início de uma nova tentativa, e da duração das respostas conjuntas até a produção do efeito (em segundos) nas 30% últimas tentativas. ....	39
Tabela 6. Porcentagem com que cada Jogador finalizou as jogadas. ....	41
Tabela 7. Número total de tentativas, reforços obtidos, duração (min), e taxa de reforço ( $SR$ /min) de cada condição para cada Dupla.....	50
Tabela 8. Taxa de eficiência de cada dupla em cada condição, comparando-se as tentativas iniciais e finais. ....	53
Tabela 9. Número médio de movimentos realizados por cada Jogador e o desvio padrão. A parte superior da Tabela apresenta os dados das primeiras tentativas, e a parte inferior os dados das últimas tentativas. ....	54
Tabela 10. Mediana do intervalo de tempo de cada Jogador para finalização de uma jogada (latência em segundos). O primeiro movimento realizado pelo Jogador 1 foi contado a partir do início de uma tentativa, os demais intervalos são contados a partir do término do movimento do parceiro. Tentativas iniciais estão separadas das tentativas finais. ....	55
Tabela 11. Mediana do intervalo de tempo para a realização do primeiro movimento, ao início de uma nova tentativa, e a duração das respostas conjuntas até a formação do efeito (segundos).....	56
Tabela 12. Número de sessões em cada condição. Os reforços obtidos e a taxa de reforço ( $S^R$ /min) em cada condição para cada Dupla foram obtidos na três últimas sessões. ....	67
Tabela 13. Média das medianas das RDs (s) e dos coeficientes de variação obtidos ao longo das três últimas sessões em cada valor crítico dos DRRDs. ....	70
Tabela 14. Medidas da dispersão de casas utilizadas no tabuleiro (total de casas utilizadas pelo total de casas no tabuleiro), número de movimentos de ambos Jogadores, e da taxa de eficiência. Os dados são a média das três últimas sessões em cada valor dos esquemas....	74
Tabela 15. Número de sessões em cada condição. Os reforços obtidos e a taxa de reforço ( $S^R$ /min) em cada condição para cada dupla foram obtidos na três últimas sessões para o CRF e três primeiras e três últimas sessões em DRLL 5 s. ....	82
Tabela 16. Medidas da dispersão de casas utilizadas no tabuleiro, número de movimentos de ambos Jogadores, da taxa de eficiência. Os dados são apresentados em função das três últimas sessões em CRF e DRLL 5 s e das três primeiras sessões em DRLL 5 s. Os valores dos intervalos LRC, RD e LRI são apresentados em segundos.....	86

Tabela 17. Proporção de LRCs maiores do que 5 s como função do último bloco de três sessões de CRF e proporção respostas/reforçador em função dos primeiros e últimos blocos de três sessões em DRLL para as duplas 8 e 10.....	88
Tabela 18. Ordem de exposição aos valores do DRLL e as respectivas taxas de eficiência, acurácia (respostas/reforços) e a proporção de LRCs < 3 s e > 5 s para a Dupla D11.....	96
Tabela 19. Ordem de exposição aos valores do DRLL e as respectivas taxas de eficiência, acurácia (respostas/reforços) e a proporção de LRCs < 3 s e > 5 s para a Dupla D12.....	96
Tabela 20. Sequência de sessões, valores críticos do esquema (s) e duração das fases. ....	110
Tabela 21. Painel à esquerda encontra-se a duração das sessões de progressão e a acurácia obtida calculada pela razão entre o número total de respostas conjuntas e reforços obtidos. À direita, o número de sessões regulares até a mudança de condição para cada Dupla, assim como a taxa de reforços por minuto ( $S^R$ /min) das duas últimas sessões. ....	115
Tabela 22. Coeficientes de variação obtidos ao longo das duas últimas sessões de cada valor crítico dos DRLLs (s). ....	118

## Resumo

Em estudos sobre cooperação consequências só podem ser produzidas pela ação coordenada de pelo menos dois indivíduos. Nenhum estudo sobre cooperação avaliou diretamente o efeito de esquemas de diferenciação temporal sobre a ação coordenada. Neste estudo foram realizados seis experimentos com duplas de participantes. A tarefa foi projetada em um tabuleiro de xadrez, que incluiu apenas duas peças; os cavaleiros. O efeito no cenário experimental foi definido como o encontro das peças no quadrante mais interno do tabuleiro de xadrez. Nos Experimentos 1 e 2, programamos uma relação condicional com base no intervalo de tempo entre duas produções de efeitos sucessivos. Os resultados sugeriram efeitos semelhantes aos da literatura operante sobre esquemas de reforçamento diferencial de baixas taxas. No Experimento 3, programamos um reforço diferencial da duração da resposta. Novamente, o controle temporal se assemelhou aos dados da literatura operante, e revelou dinâmicas diferentes para aumentar as durações acima do valor crítico  $t$ . Nos Experimentos 4 e 5 planejamos uma relação condicional para a latência. Em geral, observamos que as características da tarefa comprometeram o contato das duplas com o esquema de reforçamento. Assim, no Experimento 6, programamos um *timeout* e perda de pontos contíguos ao primeiro movimento com intervalo entre respostas menor do que o valor crítico programado. Os padrões de distribuição temporal obtidos foram muito semelhantes aos da literatura operante. O procedimento contribui para o estudo experimental do comportamento social, especificamente com a literatura sobre metacontingências, uma vez que poderia constituir um modelo experimental para o estudo do comportamento em grupos.

Palavras-chave: cooperação, metacontingência, diferenciação temporal, esquemas de reforçamento.

### **Abstract**

In cooperation studies consequences can only be produced by the coordinated action of at least two individuals. No study about cooperation directly evaluated the effect of schedules of temporal differentiation on the conjoint response. Six experiments were performed with pairs of participants. The task designed on a chessboard included only two pieces; the Knights. The effect in the experimental setting was defined as the meeting of the pieces in the inner most squares of the chessboard. In Experiments 1 and 2, we programmed a conditional relation based on the time interval between two successive effects. The results were similar to the literature on schedules of differential reinforcement of low rates. In Experiment 3, we programmed a schedule of differential reinforcement of response duration. Again, temporal control resembled data from the operant literature, and showed different dynamics to increase durations above a critical value  $t$ . In Experiments 4 and 5 we planned a schedule of differential reinforcement of long latency. In general, the characteristics of the task compromised the contact of the pairs with the reinforcement schedules. Therefore, in Experiment 6, we programmed a timeout and point loss contiguous to the first movement with an inter-response time less than the critical value. The data allow us to argue that it was possible to obtain temporal distribution patterns in a very similar way to the operant literature. Procedure contributes to the experimental study of social behavior, specifically with the literature on metacontingencies, since it could be an experimental model for the study of behavior in groups.

Keywords: cooperation, metacontingency, temporal differentiation, schedules of reinforcement.

O interesse por questões sociais na Análise do Comportamento não é novo. Skinner (1953) no livro intitulado “Ciência e Comportamento Humano”, por exemplo, dedicou 11 capítulos para discutir comportamento social (Todorov & Moreira, 2004). O adjetivo social, adicionado à palavra comportamento, tem o objetivo de destacar que as variáveis relevantes para o seu estabelecimento e manutenção dependem do comportamento de outro indivíduo, inclusive quando pelo menos dois indivíduos coordenam seus comportamentos em relação a um ambiente comum (Skinner, 1953). Os processos básicos de estabelecimento e manutenção seriam os mesmos observados na interação entre organismos individuais com um ambiente não social. A definição de comportamento social permitiu que analistas do comportamento pudessem estudar o comportamento de indivíduos em grupos, utilizando os mesmos métodos de pesquisa da Análise do Comportamento (Andery, 2011).

No entanto, o tema tem sido pouco explorado na pesquisa básica (Sherburne & Buskist, 1995; Todorov & Moreira, 2004). Sherburne e Buskist (1995), por exemplo, constataram que no *Journal of the Experimental Analysis of Behavior* (JEAB), de sua criação até o ano de 1995, apenas 20 artigos abordam o tema comportamento social. Schmitt (1995) aventou alguns motivos que explicariam essa escassez de publicações sobre o tema, entre eles, o financiamento escasso para pesquisas sobre comportamento social, a morte de pesquisadores influentes, e a dificuldade de padronização de procedimentos.

Entre o limitado conjunto de temas sobre comportamento social, cooperação é um dos que mais ocorre. De acordo com a definição de Skinner (1953), o termo cooperação poderia ser interpretado como um tipo especial de episódio social. Um episódio social é definido pela interação entre dois ou mais indivíduos que se comportam um em relação ao outro. Isto significa que ambos indivíduos produzem estímulos antecedentes e consequentes uns aos outros. Cada um está sob controle de uma contingência particular, que depende, em parte, dos eventos fornecidos um pelo outro. Entretanto, alguns episódios sociais envolvem mais do que

contingências individuais. Quando pelo menos dois indivíduos coordenam suas respostas de forma a produzir uma consequência mútua, programada por um sistema externo ao episódio social em si, podemos observar aquilo que denominamos de cooperação (Skinner, 1953). O sistema externo ao episódio social pode ser interpretado como uma regra, uma estrutura ambiental, que especifica uma relação condicional em que consequências somente poderão ser produzidas por meio da ação coordenada de pelo menos dois indivíduos, consequências que estão para além das contidas no próprio episódio. Skinner (1953) exemplifica a definição de cooperação recorrendo a uma situação em que uma corda não pode ser movida por somente um indivíduo. No exemplo, o efeito (corda se movendo) somente pode ser alcançado por meio da coordenação entre os desempenhos de pelo menos dois indivíduos. Assim, a característica essencial da cooperação é a produção conjunta de consequências (Schmitt, 1998), por meio da coordenação social entre comportamentos individuais (Skinner, 1953).

Cooperação, como definida por Skinner (1953), não implica uma resposta discreta e individual, mas uma coordenação entre respostas de diferentes indivíduos. Nesse sentido, a unidade comportamental corresponderia a um sistema integrado de respostas de pelo menos dois indivíduos. Uma unidade comportamental compreende qualquer comportamento discreto, ou em sequência, que atenda a todas as regras de uma classe genérica de respostas. Uma unidade pode ser composta por respostas de dois ou mais indivíduos, desde que de ocorrência à ocorrência, represente uma sequência coerente de eventos (Zeiler, 1986). Definir uma unidade comportamental integrada demanda uma descrição das operações requeridas para que uma sequência de comportamentos funcione como um operante (Catania, 1973; Todorov, 2002; Todorov, 2012; Todorov & Henriques, 2013).

### **Unidade Comportamental na Análise Experimental do Comportamento**

Compreender como e o que os pesquisadores fazem durante o empreendimento científico pode auxiliar a extensão do *modus operandi* ao conceito de cooperação e de unidade

comportamental integrada. Skinner (1966) e Ferster (1953) publicaram artigos nos quais são descritos alguns dos critérios que permitem um pesquisador criar condições necessárias para experimentos em Análise do Comportamento. Em ambos os artigos, o primeiro ponto abordado é a operação para se delimitar e registrar a unidade comportamental. A forma mais simples e segura de delimitar e registrar ocorrências repetidas de respostas seria por meio da programação de um efeito, que deveria ser produzido no ambiente experimental. Skinner (1966) acreditava que uma ciência do comportamento deveria ser capaz de separar, com segurança, e de forma automática, ocorrências e não ocorrências de uma classe de respostas. Para simplificar o registro do comportamento, os autores sugeriram a adoção de um *operandum*. Barras, discos, e botões de computadores são exemplos de dispositivos que podem ser manipulados por sujeitos experimentais. São dispositivos que quando operados, conforme especificações experimentais, fornecem um estímulo elétrico ao equipamento que registra uma ocorrência da resposta. A programação do *operandum* e as especificações técnicas de como o efeito pode ser produzido, determina as características físicas da unidade comportamental (Catania, 1973). Ferster (1953), por exemplo, destaca que a produção do efeito deve permitir uma relativa variação na topografia, força, frequência, entre outras dimensões da classe de respostas. Assim, qualquer resposta capaz de operar o *operandum* e produzir o efeito necessário para que o equipamento faça o seu registro, fará parte de uma classe de respostas. Portanto, na pesquisa experimental em Análise do Comportamento, as unidades comportamentais são inicialmente definidas descritivamente a partir da programação de um efeito (Catania, 1973; Todorov, 2012; Todorov & Henriques, 2013).

A passagem anterior é descrita por Todorov (2012), da seguinte maneira

Há dois aspectos do ambiente a serem considerados: (a) um efeito sobre o ambiente resultante da resposta e (b) alguma consequência que depende desse efeito. (...) A análise do comportamento operante estuda comportamento, definido pelo efeito (a) com o ambiente (consequências do tipo[b]) (...) Alguma



confusão pode ocorrer quando, no operante, não separamos o efeito que nos ajuda a definir a resposta (e.g., o fechamento do circuito elétrico provocado pela pressão à barra) da consequência. (p. 34).

O efeito de respostas individuais é o dado fundamental pelo qual o pesquisador pode registrar classes de respostas (descritivas e/ou funcionais). Então, poderíamos afirmar que, descritivamente, a unidade comportamental em análise experimental do comportamento é composta de respostas (com propriedades que possuem uma ampla possibilidade de variação) distinguíveis por seus efeitos (e.g., o fechamento de um circuito eletrônico mediante uma pressão à barra por um rato). No planejamento de um estudo sobre cooperação, o primeiro passo é precisamente especificar um efeito comportamental no ambiente experimental. Entretanto, os estudos sobre cooperação possuem uma especificidade. O efeito no ambiente experimental deve ser produzido pela coordenação social entre pelo menos dois indivíduos. Coordenação social na consecução de uma tarefa, implica não só que o efeito seja produzido pelas respostas de pelo menos dois indivíduos, mas que as respostas individuais ocorram em alguma relação determinada, em resposta a estímulos fornecidos uns pelos outros (Schmitt, 1998). Portanto, diferente da maior parte dos estudos em análise experimental do comportamento, onde uma resposta discreta gera o efeito, nos estudos sobre cooperação o efeito depende da composição de uma sequência de respostas de diferentes indivíduos. Por esse motivo, denominamos a unidade de análise nos estudos de cooperação de “unidade comportamental integrada”. O adjetivo integrado objetiva destacar que o efeito no ambiente experimental, deve ser produzido por meio da coordenação entre uma sequência arbitrária de respostas de pelo menos dois indivíduos. A especificação do efeito permite que a coordenação social seja registrada, tenha propriedades reproduzíveis, coerentes e modificáveis. Significa que a unidade comportamental integrada respeita as mesmas regras que definem outras unidades em Análise do Comportamento. A definição se aproxima à definição de Catania (1973) de unidades comportamentais descritivas. Catania afirma que unidades comportamentais descritivas são

definidas em termos de suas propriedades físicas, responsáveis pela consecução da produção de um efeito no ambiente experimental.

As colocações feitas até aqui parecem ser um ponto pacífico entre diferentes pesquisadores. É interessante observar como diferentes pesquisadores denominam sua unidade comportamental nos estudos de cooperação. Mithaug e Burgess (1968) e Stewart, Zelman, e Mithaug (1971), utilizam constantemente expressões como “ato cooperativo” e “resposta de grupo”. Cohen (1962), usa a expressão “respostas em time”. Azrin e Lindsley (1956) usam “resposta cooperativa”. Entretanto, aquilo que é denominado de resposta cooperativa nesses estudos não é, literalmente, uma resposta. Exatamente qual é a resposta cooperativa? É a resposta do sujeito A que inicia o episódio social, ou é a resposta do sujeito B que encerra o episódio com a produção do efeito? Seria o episódio social como um todo? As definições de alguns desses termos auxiliam a resposta. Vejamos algumas das definições utilizadas nos estudos experimentais.

No estudo de Cohen (1962), as respostas de dois indivíduos podem ser qualificadas como respostas em time somente se a relação temporal entre elas não exceder um valor mínimo (e.g., 0,5 s). Em Stewart et al. (1971) o ato cooperativo foi definido pela coordenação de comportamentos individuais na consecução de uma tarefa comum. Azrin e Lindsley (1956), definiram a resposta cooperativa pela descrição do meio pelo qual o efeito no ambiente experimental poderia ser produzido; em um equipamento que “(a) não poderia ser operado por um indivíduo sozinho (. . .) e (b) exigia que um indivíduo respondesse ao comportamento do outro indivíduo para produzir reforço” (p. 100). Por último, podemos citar Marwell e Schmitt (1975) que, semelhante a Cohen, definem a resposta cooperativa como qualquer atividade conjunta (respostas com um intervalo menor do que 0,5 s uma da outra) que produza reforços compartilhados.

As definições apresentadas possuem um elemento em comum: Uma relação condicional entre uma resposta conjunta, definida pela produção de um efeito, e consequências

compartilhadas. A expressão inglesa *conjoint* (i.e., um resultado da união das partes de um todo) dá um melhor sentido à expressão “resposta cooperativa”, pois destaca a característica da unidade comportamental, sem comprometimento com um termo tão amplo quanto cooperação. O termo “resposta conjunta” sinaliza a ocorrência de uma instância do efeito programado, dado a ocorrência da coordenação social.

Peters e Murphree (1954) publicaram o primeiro artigo no qual é descrito um método utilizado para selecionar uma unidade comportamental integrada, de acordo com as definições apresentadas até aqui. O artigo de Peters e Murphree é uma nota técnica que descreve as características da tarefa e do procedimento. Os autores asseguraram seu pioneirismo, ao afirmarem que o método desenvolvido era o único até 1954 a utilizar os materiais da psicologia experimental para se estudar comportamento cooperativo com humanos. O equipamento desenvolvido se assemelha à descrição de Skinner (1953, 1962) sobre um experimento com pombos para se estudar cooperação. O equipamento de Skinner consistia em duas câmaras experimentais unidas lado a lado, separadas por uma divisão transparente. Em cada compartimento encontrava-se uma fileira vertical de três discos de resposta. Somente um dos três discos funcionava por vez, de uma maneira semialeatória. Dois pombos foram colocados no equipamento, um em cada câmara. A contingência cooperativa exigia que os pombos “encontrassem” qual dos três discos estava em funcionamento, mas também que as respostas de ambos os pombos ocorressem com uma diferença de 0,5 s uma da outra em discos correspondentes. Skinner (1962) descreveu os resultados de forma assistemática, relatou que ao final da exposição à tarefa, era possível observar os pombos respondendo coordenadamente em discos correspondentes, quase como se um pombo estivesse diante de um espelho.

O equipamento de Peters e Murphree (1954) consistia em duas caixas com 10 alavancas cada uma. Uma dupla de participantes poderia pressionar uma alavanca em cada caixa por vez, mas somente uma das dez alavancas estaria correlacionada com reforço aleatoriamente. Além disso, a alavanca correta não provia reforçamento, a menos que alavancas correspondentes na

duas caixas fossem puxadas simultaneamente por ambos participantes. A simultaneidade na operação de alavancas correspondentes exigia um elevado nível de coordenação entre os indivíduos. Com dez alavancas cada caixa, aleatoriamente escolhidas para gerar o efeito comportamental, seria pouco provável a produção de consequências acidentais. Para ilustrar a efetividade da tarefa no estabelecimento da resposta cooperativa, Peters e Murphree apresentaram registros contínuos onde podem ser comparados o início e o final da exposição à tarefa. Os registros apresentados no artigo como ilustração, mostram um aumento na quantidade de alavancas correspondentes, simultaneamente ativadas, e uma diminuição na pressão de alavancas de forma individual (i.e., alavancas não correspondentes ou pressões não simultâneas).

Vários experimentos adotaram a mesma estrutura de tarefa (Azrin & Lindsley, 1956; Brotsky & Thomas, 1967; Mithaug, 1969; Mithaug & Burgess, 1967, 1968; Schmitt & Marwell, 1968; Vogler, 1968), isto é, o efeito no ambiente experimental passou a ser definido como o acionamento de *operanda* correspondentes com um intervalo igual ou menor que  $t$  segundos entre os acionamentos. De maneira geral, os primeiros estudos sobre cooperação objetivaram explorar a possibilidade de estabelecimento da resposta conjunta pela manipulação da consequência (i.e., reforçamento diferencial).

Azrin e Lindsley (1956) desenvolveram um experimento com uma tarefa semelhante à de Peters e Murphree (1954). Os autores trabalharam com 20 crianças, de sete a doze anos de idade, divididas em dez duplas de acordo com o sexo e idade. Os indivíduos eram solicitados a sentar em uma mesa em extremidades opostas. O centro da mesa era dividido por um anteparo, mas as crianças tinham acesso visual umas as outras. A tarefa consistia em colocar um estilete em um de três orifícios (o orifício correlacionado ao reforço era alternado aleatoriamente), localizados em cada uma das extremidades da mesa. Os autores foram mais específicos em relação à necessidade de simultaneidade do que Peters e Murphree (1954); o acionamento de uma luz vermelha e uma única “jijuba”, somente poderiam ser produzidos, a cada introdução

dos estiletes em buracos correspondentes, dentro de 0,04 s um do outro. Sem instruções específicas sobre o efeito programado no ambiente experimental, os participantes foram submetidos a uma única sessão, dividida em três condições: uma condição de reforçamento contínuo (CRF) por 15min, uma condição em que a resposta conjunta foi colocada em extinção e, por último, o retorno ao CRF até que a frequência se mostrasse estável ao longo de 3 min. Os dados mostraram um aumento na frequência de respostas conjuntas na condição em CRF e uma redução gradual na frequência durante a condição em extinção. Os autores concluíram que os dados obtidos replicavam os dados com respostas individuais em humanos. Entretanto, os autores não apresentaram registro das respostas individuais (i.e., respostas que não atingiam o critério).

Cohen (1962), como outro exemplo, realizou um estudo em que um menino de 13 anos de idade foi o participante. O objetivo do estudo era avaliar os efeitos na resposta conjunta como função de diferentes histórias não experimentais com outros participantes que constituíram a dupla cooperativa. A unidade comportamental integrada foi estudada em relação a cinco pessoas com diferentes tipos de envolvimento com o participante: seu irmão, sua irmã, um amigo, sua mãe e um estranho. Um dos participantes era denominado de A e os outros denominados de B. As duplas foram colocados em duas salas adjacentes. Cada sala estava equipada com um painel contendo um êmbolo de metal. O acionamento do êmbolo produzia impulsos eléctricos que podiam ser definidos como respostas individuais ou conjuntas. Se um dos indivíduos puxasse o êmbolo seguidamente (por exemplo, duas respostas AA) um *blackout* de 2,5 s e um som estridente era produzido. Se as respostas AB ou BA tivessem um intervalo maior que 0,5 s entre elas, então a ocorrência era igualmente considerada não social, portanto, individual. Entretanto, se as respostas (AB ou BA) tivessem um intervalo de tempo menor que 0,5 s, uma resposta conjunta, elas eram reforçadas e seguidas de 5 s de *timeout*. Localizado em cada painel continha um pequeno recipiente onde uma mistura de moedas de um centavo e doces eram colocados se as respostas fossem reforçadas. Luzes foram correlacionadas com as

respostas dos parceiros, assim uma luz vermelha cintilava quando o parceiro puxava seu êmbolo. Uma outra luz (branca) brilhava quando o reforço era liberado. Cohen manipulou diferentes condições combinando variáveis contextuais, tais como o parceiro do participante e a oportunidade manter contato visual com o parceiro. O autor acreditava que a probabilidade de respostas conjuntas ocorrerem ao acaso dentro de 0,5 s era baixa, e mesmo que ocorressem, a quantidade de respostas AA e BB também seriam altas. De maneira geral, o autor observou que a resposta conjunta aumentava de frequência como função dos reforços.

No estudo de Brotsky e Thomas (1967) o objetivo foi determinar se uma resposta cooperativa poderia ser estabelecida e mantida em crianças em idade pré-escolar. Participaram do estudo 54 crianças em idades de três e cinco anos, formando 27 duplas. O equipamento foi uma caixa de madeira com três botões em cada extremidade, cada um pintado de uma cor diferente, vermelho, amarelo e azul. Botões da mesma cor foram colocados diretamente em frente um do outro. A pressão em cada botão ativava uma chave de telégrafo localizada imediatamente abaixo da parte superior da caixa. As teclas do telégrafo foram ligadas de modo que a ativação dos botões de mesma cor, dentro de 0,5 s (resposta conjunta) produzia um zumbido e um flash de uma pequena lâmpada, após os quais o pesquisador dispensava um reforço comestível a cada participante de uma dupla. As respostas individuais não produziam estímulos. O experimento consistiu em uma única sessão de 10 min. Para fins de análise de dados, a sessão foi dividida em cinco períodos de 2 min. Os autores compararam o número de respostas individuais com o número de respostas conjuntas, observando se haveria, ao longo dos cinco períodos, qualquer evidência de aumento ou diminuição das duas respostas registradas. Os dados obtidos indicaram que não houve um aumento confiável nas respostas conjuntas, assim como não houve uma diminuição no número de respostas individuais. A proporção de respostas conjuntas por respostas individuais foi baixa e constante durante toda a sessão para todas as duplas.

Vogler (1968) realizou um experimento com 12 crianças em idades de quatro a nove

anos, cujo objetivo foi verificar se a contingência cooperativa poderia ser um artefato do aumento na frequência de respostas não cooperativas. Formadas as duplas, ambos participantes sentavam-se em lados opostos de uma mesa com três buracos e um estilete para cada criança. Em cada buraco havia um equipamento eletrônico que registrava as respostas individuais não cooperativas e as respostas conjuntas (i.e., quando os dois estiletes eram inseridos em buracos opostos dentro de 0,05 s um do outro). A única sessão durou 45 min, divididos em três condições: CRF para resposta conjunta por 20 min, extinção por 10 min e condicionamento por 15 min. Vogler relatou que em sete das 12 duplas a resposta conjunta não foi estabelecida na primeira condição (i.e., apresentaram taxas de respostas conjuntas menores do que 3 respostas conjuntas por minuto). Das cinco duplas restantes, quatro não desenvolveram taxas de respostas conjuntas claramente independentes das taxas individuais.

A exigência de simultaneidade e/ou correspondência na operação dos equipamentos tinha a pretensão de garantir a existência de uma coordenação entre os participantes. Entretanto, os dados dos dois últimos estudos apresentados, sugeriram que o procedimento em si poderia não ser suficiente para assegurar que a ocorrência das respostas conjuntas fossem consideradas uma unidade comportamental integrada. Nos procedimentos relatados até então, uma alta frequência de respostas individuais por ambos os participantes, poderia, de forma espúria, atingir o critério de coordenação temporal (efeito).

### **Procedimentos para Controle Experimental da Coordenação Social**

Podemos, agora, analisar três procedimentos experimentais, tanto com humanos (Rosenberg & Hall, 1958; Schmitt & Marwell, 1968) quanto com não humanos (Grott & Neuringer, 1974), que apontam para a importância de se garantir que a resposta conjunta seja fruto da coordenação social entre os indivíduos.

O primeiro exemplo é o estudo de Rosenberg e Hall (1958). Os autores trabalharam com 54 participantes com idade aproximada de 17 anos. Os participantes foram divididos em duplas.

No entanto, os participantes de uma dupla não tinham conhecimento de que os reforços produzidos na tarefa podiam depender do comportamento de outro indivíduo. A tarefa experimental de Rosenberg e Hall consistia em cada participante girar uma maçaneta a certo grau (25 micrômetros), por um número fixo de vezes (04 giros por tentativa). Diferentes condições foram organizadas para cada indivíduo em uma dupla; feedback direto, feedback confuso e feedback do outro. Na condição feedback direto, as consequências eram condicionalmente relacionadas ao desempenho individual dos participantes. Sob a condição feedback do outro, o participante só recebia reforço se o outro girasse a maçaneta 4 vezes (i.e., evento reforçador produzido diretamente pelo desempenho do outro e não pelo seu próprio comportamento). Porém, é a terceira condição que parece ter maior relevância para a discussão. Denominada de “feedback confuso” (*confounded*), os participantes deveriam somar uma média de 100 micrômetros (i.e., deveriam juntos somar 8 giradas na maçaneta) para produzirem reforço. Entretanto, a divisão de trabalho na tarefa não era necessária e suficiente para a produção do efeito conjunto. Um dos participantes poderia não se comportar, enquanto o outro girava sozinho a maçaneta 8 vezes.

Como no estudo de Rosenberg e Hall (1958) os participantes ignoravam a participação de outros indivíduos, os estímulos possuíam características típicas de eventos físicos não sociais. Para Schmitt (1998), os participantes em estudos sobre cooperação devem ser capazes de ver, falar ou manter qualquer outro tipo de relação sensorial uns com os outros para que a coordenação entre seus desempenhos seja considerada uma coordenação social. Como as variáveis no estudo de Rosenberg e Hall não tinham uma conotação social, e a tarefa poderia ser cumprida por somente um dos participantes, alguns participantes poderiam estar, funcionalmente, respondendo em um esquema análogo à razão variável 4 (VR 4), enquanto outros poderiam estar recebendo reforços não-contingentes. Portanto, não há evidências de que respostas conjuntas se constituíssem em uma unidade comportamental integrada.

O estudo de Grott e Neuringer (1974) com ratos, permite o mesmo tipo de conclusão. Os



autores registraram a pressão à barra de um grupo de ratos como variável dependente e manipularam esquemas de reforçamento como variável independente. Foram feitos três experimentos com diferentes esquemas. Um experimento com razão-fixa (FR), extinção e saciação, outro com intervalo fixo (FI) e tempo fixo (FT) e um terceiro com reforçamento diferencial de taxas baixas (DRL). O procedimento geral consistiu em colocar três ratos juntos em uma câmara operante contendo um túnel de malha de arame que se estendia até o centro da câmara. No final do túnel, em uma das paredes, havia um bebedouro e à direita do bebedouro, uma barra. Como no estudo anterior, os animais não precisavam coordenar suas respostas para produzir o reforço, um ou mais membros do grupo poderia contribuir isoladamente com a consecução do esquema em vigor. No Experimento 3, após treinarem 12 ratos individualmente em um esquema de reforçamento contínuo (CRF) até que o desempenho se mostrasse estável, Grott e Neuringer iniciaram o treino ao DRL formando 3 grupos com três sujeitos e mantendo os três sujeitos restantes individualmente. Grupos e indivíduos foram expostos a um DRL 1 s por três sessões, DRL 2 s por 10 sessões, e DRL 4 s por 22 sessões. Posteriormente, os autores procuraram melhorar o controle do esquema, programando uma sinalização ao final do valor crítico do esquema em um delineamento A-B-A. Eles aumentaram o valor crítico do DRL para 6 s. Ao final do intervalo, as luzes da caixa se deligavam e uma luz logo acima do túnel se acendia. Ao final dos 2,5 s de acesso ao reforço as luzes da caixa se acendiam novamente e a luz acima do túnel era desligada.

Os dados indicaram que os grupos tiveram uma baixa eficiência na obtenção de reforços devido à alta taxa de respostas (Grott & Neuringer, 1974). Todos os grupos emitiram mais respostas por reforço do que qualquer outro rato no grupo individual. Quando a disponibilidade do reforço foi sinalizada, o número de respostas por reforço dos grupos foi menor do que quando o sinal estava ausente. Por outro lado, os indivíduos continuaram se desempenhando melhor do que os grupos. Como o acionamento da barra tinha de ser espaçado no tempo, mas os indivíduos não coordenavam seus desempenhos (i.e., se comportaram individualmente e não

como uma unidade), o padrão não foi bem controlado pela programação do esquema DRL. Mais uma vez, a falta de controle sobre a coordenação social não permitiu considerar o desempenho em grupo como uma unidade comportamental integrada e, nesse caso, revelou a impossibilidade do desempenho em grupo exibir os mesmos padrões observados em organismos individuais.

Schmitt e Marwell (1968) testaram dois procedimentos para verificar em qual deles a resposta conjunta poderia ser considerada uma unidade comportamental integrada. Cada indivíduo de uma dupla de participantes se sentou em uma sala separada, em frente a um painel contendo um êmbolo (operandum). No procedimento denominado de padrão, uma resposta conjunta consistiu em puxar os êmbolos dentro de 0,5 s um do outro. Após o reforço, um período de 5 s de *timeout* era adicionado. As respostas em cada painel eram indicadas ao companheiro pela iluminação de uma luz (luz de resposta). Os autores supunham que se os participantes estivessem sob controle do término do período de *timeout*, respondendo em seus êmbolos imediatamente ao início da nova tentativa, as taxas de respostas conjuntas poderiam ser altas sem necessariamente serem coordenadas socialmente. Os autores propuseram uma tarefa modificada onde o primeiro indivíduo a emitir uma resposta acendia uma luz no painel do outro participante que indicava sua resposta. A luz tinha duração de 3 s. O reforço só era fornecido, se o segundo participante respondesse dentro de 0,5 s após a luz acesa pelo parceiro se apagar. Os participantes foram submetidos aos dois procedimentos, e em cada procedimento, os autores manipularam a presença e ausência das luzes de *timeout* e de resposta. Os dados indicaram que as duplas, quando submetidas ao procedimento padrão, exibiam taxas altas de respostas conjuntas independentemente das luzes. O dado permitiu interpretar que os participantes estavam mais sob controle do *timeout* do que do desempenho do parceiro. Entretanto, quando a tarefa era a modificada, a taxa de respostas cooperativas caiu para próximo de zero nas condições em que somente a luz de resposta estava ausente. O estudo indicou que não só o procedimento padrão pode fornecer um dado falso positivo, como também

que os estímulos sociais são essenciais para que o efeito da resposta conjunta seja efetivamente produzido por comportamentos coordenados.

O procedimento modificado de Schmitt e Marwell (1968), assim como os dados de Rosenberg e Hall (1958), Brotsky e Thomas (1967), Vogler (1968) e Grott e Neuringer (1974), acaba ressaltando não só a importância de se planejar um efeito para o comportamento em grupo, mas também a importância de garantir que esse efeito seja efetivamente fruto de respostas coordenadas socialmente. Mesmo que se programe um efeito para o comportamento em conjunto, os indivíduos poderiam aprender a satisfazer os critérios sem estarem, necessariamente, envolvidos em um episódio social. Portanto, pode-se afirmar que para se obter uma unidade comportamental integral, em termos procedimentais, os membros do grupo devem, deliberadamente, coordenar suas ações para alcançarem um objetivo comum, em condições de reforços resultantes do efeito conjuntamente produzido.

A descrição dos artigos sobre cooperação, até aqui apresentados, permitem concluir que as características necessárias e suficientes para se estudar cooperação como uma unidade comportamental integrada são: (a) coordenação social entre os indivíduos em um grupo, (b) produção conjunta de um efeito no ambiente experimental, e (c) estabelecimento de uma relação condicional entre respostas conjuntas e consequências. O efeito ambiental não pode ser um mero aglomerado de partes díspares, mas deve se constituir em um todo, produzido por dois ou mais indivíduos em unidade. As unidades de medida derivadas podem ser abstraídas da pesquisa operante, como, por exemplo, a taxa de respostas conjuntas, o intervalo entre respostas conjuntas (IRT) ou a duração das respostas conjuntas (RD). Se o efeito no ambiente experimental fosse especificado pela ocorrência de uma resposta conjunta que tenha sido antecedida por outra resposta conjunta por um intervalo igual ou maior do que  $t$  segundos, então teríamos condições de avaliar se o esquema de reforçamento iria exercer controle sobre a resposta conjunta. Se observássemos controle, poderíamos, então, ter condições de comparar os padrões obtidos com a literatura operante e propor a existência de uma unidade comportamental

integrada.

### **Variáveis Independentes: Relações Condicionais**

Um segundo ponto importante no desenvolvimento de um procedimento experimental no estudo de uma unidade comportamental integrada, é a programação de relações condicionais entre respostas conjuntas e consequências. Quando consequências estão programadas contingentes à produção do efeito, as dimensões das respostas que produzem o efeito são selecionadas, isto é, diferentes propriedades são modificadas (i.e., topografia, força, duração, frequência, etc.) e têm sua probabilidade de ocorrência alterada. A programação de relações condicionais permite ao pesquisador definir funcionalmente sua unidade comportamental (integrada ou não) (Catania, 1973). Portanto, a demonstração de controle sobre as dimensões de uma classe de respostas conjuntas é fundamental para falarmos da coordenação social como uma unidade.

Diferentes autores (Ferster, 1953; Lattal & Neef, 1996; Morgan, 2010; Skinner, 1966; Zeiler, 1984) consideram que a principal variável independente em análise experimental do comportamento constitui-se no arranjo de relações condicionais entre ocorrências de eventos ambientais e algum outro evento (estímulo, resposta ou resposta conjunta). Diferentes arranjos estabelecem diferentes funções para os eventos envolvidos (Schoenfeld, 1995; Weingarten & Mechner, 1966). Cada contingência expressa uma relação condicional diferente (Todorov, 1991) em um domínio diferente.

As relações condicionais que envolvem operantes são programadas pelo estabelecimento de contingências de reforçamento. Contingências são descrições verbais do tipo “*se... então*”. São descrições que especificam as relações de interdependência entre eventos, em que a probabilidade de um evento *B* é maior dado determinados padrões de ocorrência de outro evento *A*, do que a probabilidade do evento *B* dada a não ocorrência do evento *A* (sendo *A*, a unidade comportamental e *B*, a consequência). O significado pretendido

de “se” é “se e somente se” e o significado desejado de “então” é “nessa ocasião e não o contrário” (Todorov, 1991). Consequências e eventos antecedentes são correlacionados às propriedades de produção do efeito – taxa, intensidade, duração, latência ou outros padrões específicos da unidade comportamental. Os estudos apresentados sobre cooperação obedecem esta regra, com a diferença de que a relação condicional programada se dá entre respostas conjuntas e consequências, de modo a se observar o processo seletivo sobre as propriedades dinâmicas de produção e recorrência da unidade comportamental integrada.

Dentre a variedade de relações condicionais possíveis de se programar, a que mais se destaca na Análise do Comportamento é a programação de esquemas de reforçamento. Os esquemas de reforçamento são regras para a programação da relação condicional na contingência. Se a contingência é um instrumento que descreve relações condicionais, os esquemas são formas de programação de parâmetros específicos da relação condicional. Uma programação pode ter como parâmetro de reforçamento o tempo decorrido desde um evento anterior (comportamental ou ambiental), o número de ocorrências de uma unidade comportamental, ou uma combinação de ambos (Lattal, 1991).

Os esquemas de reforçamento são considerados por muitos um foco primário de trabalho, uma vez que produzem padrões consideravelmente estáveis e distintos na unidade comportamental. Os efeitos visíveis nos padrões de distribuição da unidade comportamental e a notável estabilidade, tornou-se uma base confiável para avaliar não só as relações subjacentes aos esquemas (responsáveis pelos padrões), mas também para se investigar os efeitos de outras variáveis, incluindo drogas, propriedades acústicas e visuais de estímulos antecedentes, disponibilidade de reforços somente dentro das sessões experimentais ou não, as características de estímulos reforçadores, tais como magnitude, frequência e qualidade e, a participação do comportamento verbal em experimentos com humanos (Lattal & Neff, 1996, Morgan, 2010, Zeiler, 1984). Pode-se considerar que os esquemas são os determinantes fundamentais do comportamento (Zeiler, 1984).

Se o que está sendo defendido aqui apresenta relevância empírica, então não é difícil imaginar que diferentes relações condicionais poderiam ser programadas entre respostas conjuntas e consequências. Estudos sobre cooperação (e.g., Marwell & Schmitt, 1968) fortalecem a ideia de que o comportamento em grupo pode se constituir em uma unidade semelhante às respostas discretas, comumente utilizadas nos estudos operantes. Esses estudos têm mostrado que as respostas conjuntas podem ser diferencialmente reforçadas e selecionadas, desde que tomados os devidos cuidados para se garantir a coordenação social. Entretanto, os estudos sobre cooperação deveriam ir além. Os pesquisadores devem mostrar que diferentes propriedades da unidade comportamental integrada podem se diferenciar sob uma variedade de condições diferentes. Poderíamos programar, por exemplo, um esquema de diferenciação temporal e mostrar que a dimensão temporal da resposta conjunta, correlacionada com o reforço, tende a ocorrer de forma relativamente mais frequentemente, em detrimento de outras dimensões temporais não correlacionadas com reforço. Uma vez programada uma relação condicional, o processo final é uma classe de respostas conjuntas ou uma unidade comportamental integrada definida funcionalmente (Catania, 1973).

Os estudos de cooperação que utilizaram a coordenação social como uma unidade, tiveram como foco verificar o estabelecimento da resposta cooperativa utilizando o procedimento de reforçamento diferencial e CRF (e.g., Cohen, 1962; Mithaug, 1969; Mithaug & Burgess, 1967, 1968; Schmitt & Marwell, 1968, 1971; Stewart et al., 1971). Os demais estudos objetivaram verificar a manutenção ou eliminação da coordenação social por meio da manipulação de variáveis, tais como, a possibilidade de escolher trabalhar sozinho ou competir, magnitude do reforço, custo da resposta cooperativa, inequidade de reforços entre os participantes, a presença ou ausência de comportamento verbal entre os participantes e o grau de familiaridade entre os participantes (Schmitt, 1998). Apesar da analogia com o operante, pouco se fez para conhecer em detalhes os efeitos dos esquemas de reforçamento em um procedimento de cooperação. É precisamente por não conhecer os efeitos dos esquemas de

reforçamento no comportamento de pessoas em grupo, como uma unidade, que o seu estudo se constitui em um problema de extraordinário interesse para a pesquisa experimental.

Explorar esquemas de reforçamento em uma unidade comportamental integrada, poderia auxiliar a verificação de que respostas conjuntas podem exibir padrões semelhantes aos obtidos com respostas discretas em estudos operantes. Ademais, a exploração poderia permitir estabelecer parâmetros de linha de base. Para que se possa prever e controlar alterações em padrões de distribuição de respostas conjuntas, é necessário que se adquira um conhecimento experimental básico a respeito de como e quando os padrões de respostas conjuntas podem ser modificados. Este tipo de conhecimento iria aprimorar os experimentos cujo planejamento objetiva verificar a influência de outras variáveis sobre uma linha de base (e.g., a influência do comportamento verbal, a inequidade de reforços ou a disponibilidade de responder individualmente) Esquemas de diferenciação temporal podem ser um bom começo dado sua característica de controle da distribuição temporal da unidade comportamental. Os esquemas temporais criam uma condição de restrição para ocorrências livres de respostas, uma vez que se as respostas não atingirem os critérios programados, o acesso ao reforço se torna cada vez mais atrasado. O objetivo de estudar esquemas de diferenciação temporal é afirmada pela constatação de que as propriedades observadas nas unidades de medida são controladas pela forma como a produção de consequências está programada. Esses padrões geram padrões previsíveis e ordenados na variável dependente (Sidman, 1960).

Assim, o presente estudo objetivou avaliar um procedimento para se estudar esquemas de diferenciação temporal em respostas conjuntas, e, ao mesmo tempo, observar se o efeito dos esquemas de diferenciação temporal na classe de respostas conjuntas é similar aos padrões obtidos na literatura operante com respostas discretas. O estabelecimento de um procedimento simplificado, com dimensões de respostas conjuntas facilmente mensuráveis e facilmente repetíveis, mantidas por tempo suficiente para que padrões de resposta estáveis e característicos se desenvolvam, pode ser útil na análise de condicionalidades no nível do grupo.

O procedimento utilizado no presente estudo foi derivado da descrição de uma tarefa experimental desenvolvida por Vasconcelos e Todorov (2015). No artigo de Vasconcelos e Todorov a tarefa se destaca por permitir uma boa definição descritiva da unidade comportamental integrada. A tarefa consiste em um tabuleiro de xadrez com uma matriz de 8x8 casas, onde pelo menos dois participantes devem promover o encontro de peças no tabuleiro. A tarefa nos permitiu programar um local fixo para os encontros, uma matriz de 2x2 na parte central interna do tabuleiro. A reunião das peças no centro do tabuleiro em casas adjacentes (resposta conjunta), produzia o efeito no ambiente experimental (fechamento do circuito). A coordenação social foi garantida pela regra da tarefa: Cada peça somente poderia ser movida uma de cada vez, segundo o movimento do cavalo no jogo de xadrez. Sem coordenar seus movimentos, os participantes não seriam capazes de produzir, de forma confiável, as consequências programadas. Com base na programação do efeito e das regras para a coordenação social, pudemos delinear probabilidades condicionais entre determinadas dimensões temporais da resposta conjunta e consequências.

Nos Experimentos 1 e 2 foi programado um esquema de reforçamento diferencial de baixas taxas (DRL) e um esquema de reforçamento diferencial de altas taxas (DRH), respectivamente. As dimensões temporais foram medidas como o intervalo de tempo entre efeitos sucessivos no ambiente experimental (i.e., entre encontros das peças sucessivos). Objetivou-se avaliar a efetividade do procedimento em estabelecer controle sobre a resposta conjunta e as características dinâmicas da unidade comportamental integrada. O Experimento 3 objetivou analisar se as mesmas propriedades dinâmicas observadas nos Experimentos 1 e 2 seriam encontradas em uma relação condicional baseada na duração da coordenação social. No Experimento 3 foi projetado um esquema de reforçamento diferencial de duração de respostas conjuntas (DRRD). A dimensão temporal foi medida como o intervalo de tempo entre o início da coordenação social até a produção do efeito. Os Experimentos 4 e 5 avaliaram o estabelecimento de controle por um esquema de reforçamento diferencial de latências longas de



respostas conjuntas (DRLL). A latência foi definida com o intervalo de tempo entre o início de uma tentativa e o primeiro movimento no tabuleiro (i.e., o início da coordenação social). Por último, o Experimento 6 avaliou a introdução de um *timeout* contíguo a latências menores do que o valor crítico programado.

## **Experimento 1**

O Experimento 1 teve como objetivo avaliar um procedimento experimental para estabelecer uma relação condicional, típica dos estudos operantes, entre uma classe de respostas conjuntas e consequências. Foi programado um esquema DRL, cuja dimensão temporal foi medida como o intervalo de tempo entre o início da oportunidade para os participantes se engajarem em comportamentos coordenados socialmente até a produção da consequência. Assim, respostas conjuntas com um intervalo de tempo igual ou maior ao valor crítico programado em relação à resposta conjunta imediatamente anterior ( $IRT > t$ ), foram seguidas de ponto (que se acumulava na sessão) e uma mensagem de aprovação.

Pesquisas anteriores com humanos utilizando o esquema DRL tem empregado procedimentos rápidos, com poucas horas de coleta e poucas sessões (e.g., Bruner & Revusky, 1961; Kinloch, Foster & Mcewan, 2009; Randolph, 1965; Rosenfarb, Newland, Brannon & Howey, 1992; Stein & Landis, 1973; Stein & Flanagan, 1974). Esses mesmos autores tem utilizado eficazmente pontos como consequências reforçadoras. Somado a isso, há a possibilidade de introduzir abruptamente o valor crítico desejado. Ogawa, Kuribara, Okuizumi, e Tadokoro (1976) e Pizzo, Kirkpatrick e Blundell (2009) observaram que ratos podem aprender a emitir intervalos entre respostas conforme o parâmetro especificado sem qualquer experiência prévia com outros valores críticos do DRL. No estudo de Ogawa et al. (1976), por exemplo, a progressão paulatina aumentou a taxa de resposta ao mesmo tempo que porcentagem de respostas reforçadas (taxa de eficiência) foi marcadamente baixa, fazendo com que estabelecimento da linha de base fosse demorado, quando comparado aos animais que tiveram uma progressão abrupta.

Uma unidade de medida importante na análise dos esquemas DRL é a distribuição da frequência relativa de IRTs. Uma distribuição da frequência relativa de IRTs consiste em criar classes de intervalos de tempo e verificar o número de ocorrências de IRTs em cada classe, em relação ao número total de ocorrências. A distribuição da frequência relativa de IRTs serve

como uma medida primária do efeito da relação condicional imposta ao IRT. Ilustra como uma unidade comportamental pode ter intervalos temporais diferenciados. Embora curvas bimodais sejam comuns em dados com animais não humanos (i.e., um dos picos modais ocorre nas primeiras classes de intervalo), os IRTs tendem a ocorrer em valores próximos ao valor crítico programado (Kramer & Rilling, 1970). Em diferentes espécies de animais não humanos é comum observar pico modal em classes de intervalos de IRTs pouco abaixo do valor crítico programado (Catania, 1973; Richards, Sabol, & Seiden, 1993; Scobie & Gold, 1975; Staddon, 1965). Jorros de respostas e pico modal em classes abaixo do valor crítico não são comumente observados em humanos (Meurice, Weiner & Sloboda, 1967; Weisberg & Tragakis, 1967). Humanos tendem a apresentar bom ajuste ao valor crítico programado em esquemas de diferenciação temporal, com pico modal acima do valor crítico  $t$  (Wearden, 1991).

Outras duas unidades de medida tipicamente utilizadas nos esquemas DRL é a taxa de eficiência e a proporção de respostas por reforços. A taxa de eficiência é calculada dividindo-se o número de respostas reforçadas pelo o número total de respostas. Utilizando essa medida, autores como Hemmes (1973, 1975), Topping, Pickering, e Jackson (1971) concluíram que a baixa eficiência observada em estudos com animais não humanos poderia depender da natureza da resposta operante. Por exemplo, Topping, Pickering e Jackson (1971) aumentaram a força necessária para realização da resposta de bicar um disco por pombos e observaram uma maior eficiência. Outros autores argumentam que a única diferença entre diferentes operantes seria em relação à taxa de eficiência, uma vez que o bicar por pombos tende a apresentar jorros de resposta. Entretanto, em termos de distribuição temporal, o tipo de resposta não interfere na demonstração de controle (Lejeune & Jasselette, 1986; Richardson, 1979).

A despeito do principal interesse ser sobre a diferenciação de IRTs em respostas conjuntas, o estudo também avaliou os efeitos do valor crítico do DRL sobre algumas medidas das respostas individuais (e.g., número de movimentos e latência das respostas individuais).

## **Método**

### **Participantes**

Participaram do experimento seis indivíduos adultos, de ambos os sexos, recrutados por conveniência. Desses, somente dois eram universitários. Nenhum deles tinha experiência anterior com pesquisas analítico comportamentais. O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás aprovou os procedimentos do estudo antes de sua condução. Os indivíduos foram divididos em três duplas. A Dupla D1 foi composta por um indivíduo do sexo masculino (32 anos) e um do sexo feminino (56 anos); Dupla D2 foi composta por dois indivíduos do sexo feminino (idades de 21 e 58 anos); Dupla D3, por dois indivíduos do sexo masculino (idades de 19 e 21 anos). Foram excluídos participantes com comprometimento severo na acuidade visual e/ou auditiva, e aqueles com idade abaixo dos 18 anos. Os participantes não foram remunerados ou obtiveram quaisquer reforços tangíveis por sua participação na pesquisa. Antes do início do procedimento os participantes receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). A participação foi condicionada ao preenchimento do TCLE.

### **Contexto e Equipamentos**

As sessões ocorreram em salas de aulas de uma Instituição Federal de Ensino Superior, que não estavam sendo utilizadas. Nas salas foram utilizadas uma mesa (mesa de Professor) e três carteiras escolares (uma para cada participante, e uma para o experimentador). As carteiras escolares foram colocadas uma ao lado da outra em frente à mesa de Professor. O notebook utilizado na coleta de dados encontrava-se centralizado na extremidade da mesa, posicionado entre os participantes. As salas foram sinalizadas com um aviso de “experimento em andamento”, para evitar interrupções. O experimentador esteve presente em todas as sessões e, após a entrega das instruções, permaneceu sentado à lateral

da mesa sem interagir com os participantes.

Para a realização da atividade foi utilizado um notebook, com sistema Microsoft Windows® e o Software Office Professional Plus 2010 (32 bits). O notebook foi equipado com o Software Xadrez (v.4.6.1; Henriques, Vianney & Todorov, 2013), o qual funciona via programa Excel do pacote Office. O Software foi elaborado em linguagem C++. Os dados foram registrados com resolução temporal de 0,004s

## Procedimento

### Tarefa Experimental

A tela inicial exibia somente o tabuleiro de xadrez em um fundo azul e um contador de pontos localizado 22 mm abaixo do canto direito superior da tela. Ao início da sessão o contador continha o numeral zero (0). O quadrante central, em uma matriz de 2x2 foi marcado com bordas azuis. Após um clique em qualquer lugar da tela, utilizando o *touchpad*, apareciam dois pictogramas (i.e., emojis sorridentes), um amarelo no canto superior esquerdo e um vermelho no canto inferior direito (Figura 1).

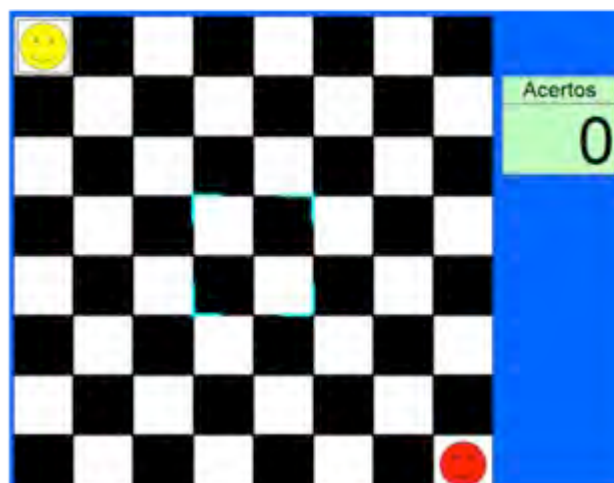


Figura 1: Tela inicial do Software Xadrez 4.6.1 apresentada aos participantes após o primeiro clique na tela vazia. O quadrante mais central com uma configuração de 2x2 casas teve as bordas marcadas.

As respostas individuais foram caracterizadas pelas movimentações particulares de cada peça. O indivíduo sentado à esquerda movimentava o pictograma amarelo e o indivíduo

à direita, o vermelho. O objetivo da tarefa era mover as peças alternadamente a partir dos cantos até promover o encontro das peças (i.e., paralela ou diagonal) no centro do tabuleiro (matriz de 2x2). As respostas conjuntas foram registradas por meio do efeito no ambiente experimental – encontro das peças no centro de tabuleiro. Cada encontro fora dos parâmetros programados produzia um *timeout* de 1 s (i.e., a tela se escurecia). As consequências reforçadoras foram caracterizadas pela apresentação de mensagem de parabéns na tela do *notebook* com duração de 0,5 s e pela adição de 1 ponto no contador de pontos acumulados, após os quais a tela se escurecia por mais 0,5 s (i.e., intervalo entre tentativas).

Uma tentativa ou jogada se caracterizava pela disposição das peças em cantos opostos até a produção das consequências, renovando o ciclo. Toda jogada foi iniciada pelo Jogador com o pictograma amarelo, denominado Jogador 1. O movimento das peças era o mesmo do cavalo no jogo de xadrez (Figura 2). Para emitir uma resposta, os indivíduos deviam clicar em uma célula vazia usando o *touchpad* do laptop.

Foi programado um esquema DRL entre efeitos sucessivos. O relógio interno era iniciado a partir do aparecimento das peças no tabuleiro, ao início da sessão. A primeira jogada nunca fornecia feedback ou pontos. O IRT era contabilizado a partir do início da segunda jogada até a produção do efeito. Sendo assim, os IRTs correspondem ao tempo desde o fim do reforçamento ou *timeout* até o próximo efeito, portanto, contabilizando o período de tempo em que os participantes estão coordenando seus comportamentos. O programa liberava reforços a cada efeito da resposta conjunta com um IRT igual ou maior ao valor crítico  $t$  programado. Se uma Dupla produzisse um efeito com  $IRT > t(s)$ , então os reforços eram fornecidos. Se o encontro ocorresse fora do quadrante demarcado por bordas azuis, a tentativa permanecia em funcionamento, e nada acontecia na tela dos participantes até que o encontro ocorresse no quadrante. Ao final de cada sessão uma pequena janela era aberta no centro do tabuleiro com a palavra “Fim”.

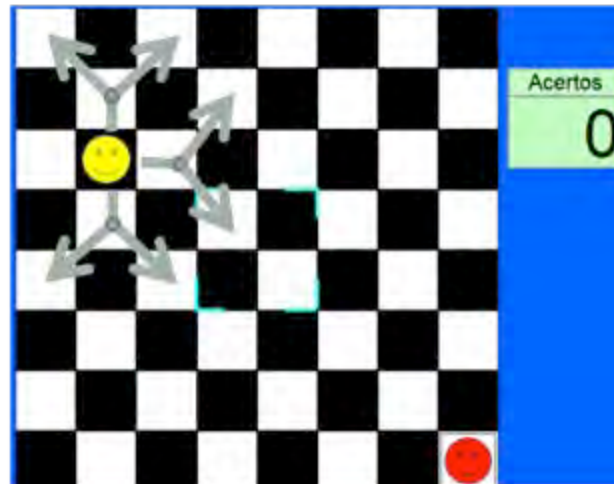


Figura 2: Peças deveriam se mover como o Cavalo no jogo de Xadrez. As setas na Figura apontam para as casas que poderiam receber a peça amarela.



Figura 3: Encontro das peças no quadrante central em conformidade com o esquema ( $IRT > t$ ) produzia uma mensagem e um ponto adicionado ao contador acumulado.

### **Delineamento**

Foi utilizado um delineamento intrassujeito de reversão (A-B-A). Cada valor crítico do DRL vigorou por somente uma sessão. Cada sessão tinha duração de 1 h, mas era encerrada somente após a obtenção de, no mínimo, 120 reforços. As sessões foram realizadas em dias distintos, separados por no máximo 24 h. O contador de pontos era zerado a cada nova sessão. As duplas foram inicialmente expostas ao DRL 20 s. Na segunda sessão o DRL foi aumentado para 40 s, e, no terceiro dia, novamente um DRL 20 s.

O experimento foi executado com cada Dupla separadamente. Conversas entre os participantes foram permitidas. Após o preenchimento do TCLE os participantes foram

conduzidos à sala de coleta de dados.

As instruções foram fornecidas em papel A4 com Fonte Arial, tamanho 18. Uma folha foi entregue para cada participante antes do início da sessão e foi solicitado sua leitura antes do início da sessão. Dúvidas eram respondidas com a leitura das instruções pelo experimentador. A instrução foi a seguinte

*“Vocês irão participar de um jogo cooperativo. O jogo consiste em um tabuleiro de Xadrez com apenas uma peça para cada jogador. A cada tentativa as peças estarão localizadas em cantos opostos, uma acima e outra abaixo no tabuleiro. Cada jogador deverá movimentá-la conforme o movimento do cavalo no jogo de Xadrez. O cavalo move-se fazendo um ‘L’, ou seja, duas células à frente e uma para o lado ou vice-versa, em qualquer direção.*

#### *Regras do Jogo*

- 1- O objetivo do jogo é fazer com que as duas peças se encontrem no centro do tabuleiro (somente no ponto mais central);*
- 2- A peça do canto superior sempre começará as rodadas. As peças somente podem ser movimentadas alternadamente, uma de cada vez, e não é permitido um jogador “pular” rodadas;*
- 3- Para mover a peça basta dar um clique sobre a casa (célula) que deverá receber a peça;*
- 4- Vocês receberão uma mensagem e um ponto a cada tentativa correta. Os pontos acumulados aparecerão em uma janela (contador) que se localiza na parte superior direita da tela do computador;*
- 5- É permitido conversar durante as rodadas do jogo.”*

Na primeira sessão, durante os primeiros 10 min não ocorreram consequências para o desempenho grupal, e a borda azul não se encontrava disposta nos limites do quadrante central. O objetivo foi ambientar os participantes com o ambiente do jogo e movimento das peças. Após



esse intervalo, e sem interrupção, o DRL 20 s tinha início. O início da fase experimental foi sinalizado pela disposição da borda azul no quadrante central do tabuleiro. A saliência da borda permaneceu ao longo de todas as fases e sessões experimentais, com exceção aos 10 min iniciais da primeira sessão.

Foram registrados, para além do IRT, a duração de cada resposta conjunta (i.e., o intervalo de tempo entre o primeiro movimento e a produção do efeito); o caminho no tabuleiro que cada jogador realizou em cada jogada; o número de movimentos que cada jogador realizou em cada jogada; qual jogador finalizou uma jogada (i.e., qual foi o último jogador a inserir sua peça no quadrante central); o tempo que cada jogador levou para movimentar sua peça após o movimento do parceiro. Todos os tempos foram registrados em segundos.

## **Resultados**

Foram extraídas de cada sessão experimental, para cada Dupla, blocos de 30% de tentativas iniciais e 30% de finais do total de tentativas de cada sessão. Assim, pôde-se comparar o estabelecimento do padrão em cada unidade de medida entre o início e o final da sessão. O intervalo entre respostas conjuntas denominado de IRT foi registrado como intervalo de tempo entre a conclusão de uma tentativa anterior (*feedback* + ponto ou *timeout*) e a conclusão da tentativa seguinte (novo efeito). A frequência relativa de IRTs foi plotada em relação a classes de intervalos de 5 s. O dado de distribuição de frequência relativa permitiu verificar o valor modal em função dos parâmetros utilizados no esquema.

Na Tabela 1 é possível ver o número de tentativas, o número de reforços obtidos, a duração da sessão (min) e a taxa de reforços por minutos (i.e., calculado como o número de reforços obtidos divididos pela duração da sessão) de cada Dupla em cada condição. Todas as duplas excederam a duração programada. Entretanto, devido um problema interno na programação do critério de encerramento do software, por número mínimo de reforços, as duplas diferiram em termos de número total de reforços obtidos em cada condição. Apesar

das condições não terem se encerrado com o critério programado, a diferença no volume de tentativas e reforços obtidos não sugere interferências marcantes nos dados (i.e., a taxa de reforço apresentou o mesmo padrão nas três duplas). Pode-se observar que para todas as duplas há uma diminuição na taxa de reforços obtidos entre a condição DRL 20 s e DRL 40 s. O retorno ao DRL 20 s produziu um novo aumento na taxa em relação ao DRL 40 s, e a taxa tendeu a ser semelhante à primeira condição em DRL 20 s

Tabela 1. Número total de tentativas, reforços obtidos, duração (min), e taxa de reforço ( $S^R$ /min) de cada condição para cada Dupla

	Condições	Duplas		
		D1	D2	D3
Tentativas	DRL 20 s	152	155	193
	DRL 40 s	202	163	292
	DRL 20 s	132	132	149
$S^R$ Obtidos	DRL 20 s	126	135	121
	DRL 40 s	120	120	122
	DRL 20 s	132	123	133
Duração (min)	DRL 20 s	97	83	83
	DRL 40 s	160	133	186
	DRL 20 s	97	83	83
$S^R$ /min	DRL 20 s	1.30	1.63	1.46
	DRL 40 s	.75	.90	.66
	DRL 20 s	1.36	1.48	1.60

As Figuras 4, 5 e 6 apresentam a distribuição de frequência relativa nos dois blocos de tentativas analisadas em cada condição (DRL 20 s, DRL 40 s, DRL 20's – reversão). Nas Figuras, foi possível comparar o desempenho das duplas durante o início e o final das sessões. As barras em negrito representam intervalos reforçados. Na Figura 4, na coluna da sessão DRL 20 s, foi possível observar que a Dupla D1 exibiu uma frequência relativa de classes de intervalos de IRTs horizontalmente distribuída nas tentativas iniciais. A distribuição tendeu a se adequar ao valor do esquema ao final da sessão (i.e., 30% de tentativas finais), apresentando pico modal na classe de intervalos imediatamente acima do valor crítico ( intervalos entre 20 e

25 s), como pode ser constatado no gráfico da porção inferior da coluna DRL 20 s da Figura 4.

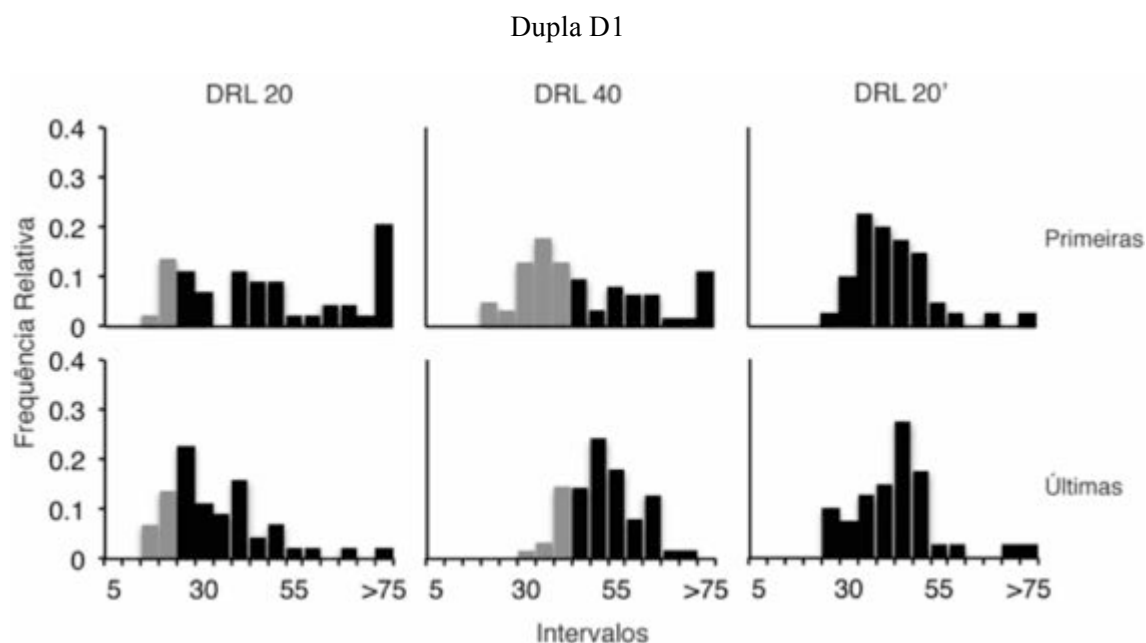


Figura 4. Distribuição de frequência relativa de IRTs durante DRL 20 s, DRL 40 s, e DRL 20's (Vinte Linha) para Dupla D1, em sucessivos intervalos de 5 s. Colunas em negrito destacam IRTs reforçados. O painel superior mostra as distribuições nas primeiras tentativas e o painel inferior, nas últimas tentativas. As distribuições resultantes de cada condição são apresentadas em colunas separadas, destacadas com o parâmetro da sessão.

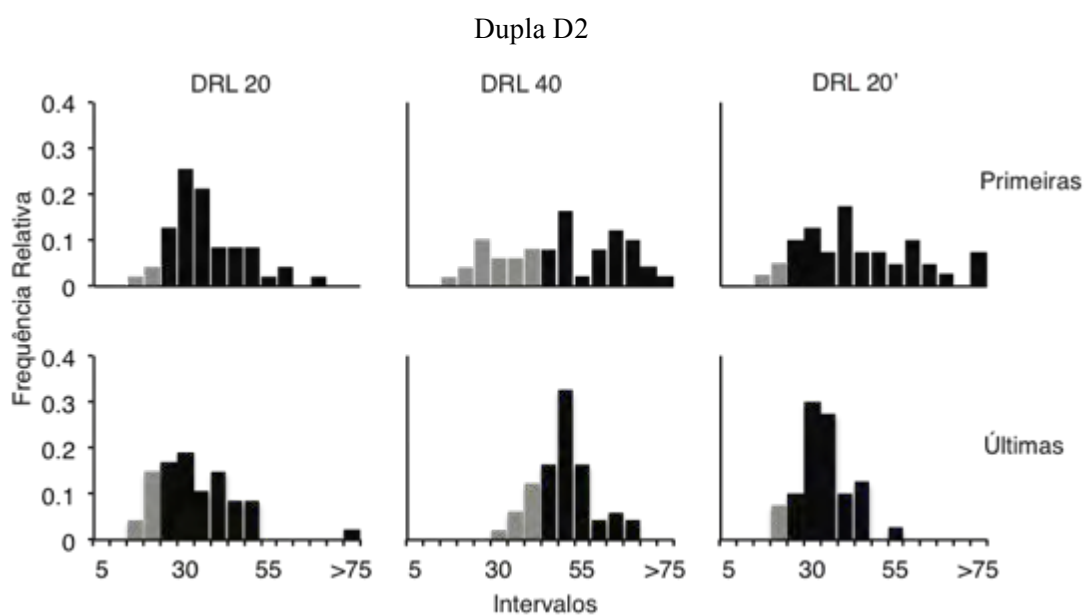


Figura 5. Distribuição de frequência relativa de IRTs durante DRL 20 s, DRL 40 s, e DRL 20's (Vinte Linha) para Dupla D2, em sucessivos intervalos de 5s. Outros detalhes como na Figura 4.

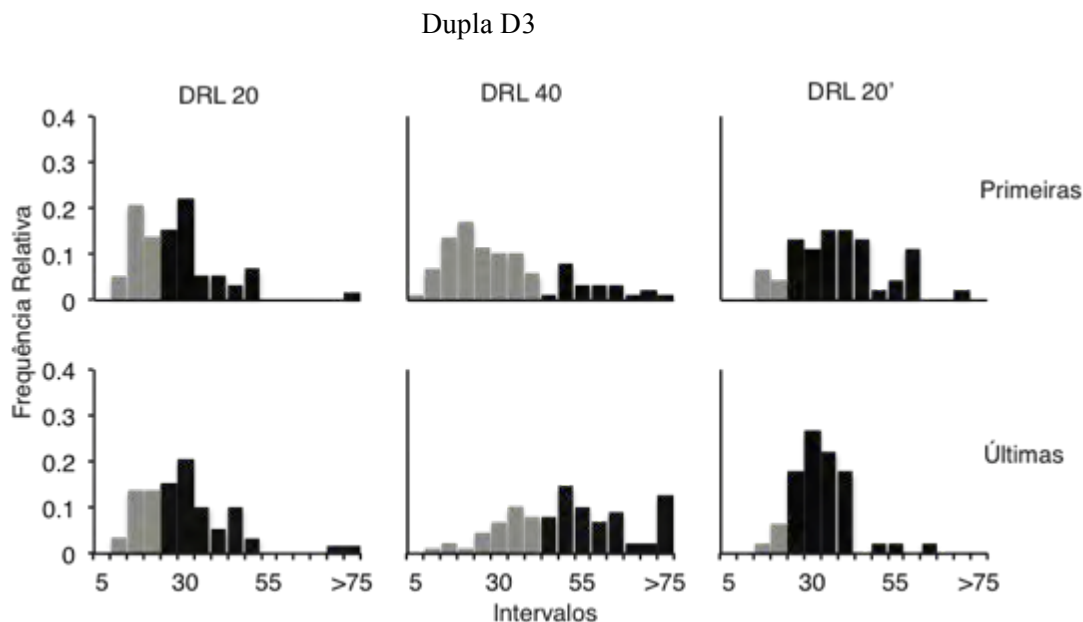


Figura 6. Distribuição de frequência relativa de IRTs durante DRL 20 s, DRL 40 s, e DRL 20's (Vinte Linha) para Dupla D3. Outros detalhes como na Figura 4.

A tendência a se conformar ao valor do esquema em DRL 20 s pode ser observada nas demais duplas (Figuras 5 e 6). A Dupla D2 apresentou uma boa adequação ao esquema desde o início da sessão. O pico da distribuição de frequência relativa esteve entre 25 e 30 s e com baixa dispersão para outras categorias. Nas 30% últimas tentativas houve um aumento em categorias de IRT próximas à moda (25 a 30 s), mas uma menor ocorrência de IRTs em outras categorias, diferente das primeira tentativas. Apesar da Dupla D3 (Figura 6) apresentar uma alta frequência relativa de IRTs em uma classe logo abaixo do parâmetro do esquema DRL 20 s (10 a 15 s) ao longo do bloco final de tentativas, foi possível observar uma diminuição na frequência relativa de IRTs não reforçados.

De maneira geral, pode-se observar que a moda da distribuição de frequência relativa, ao final da primeira condição, ficou próxima do valor programado para o esquema. As modas variaram entre duas categorias de IRTs para as três duplas, 20 a 25 s e 25 a 30 s. Foi comum observar, ao final de cada sessão, que a distribuição tendeu a se tornar menos dispersa entre as classes de IRTs, com o pico de ocorrências em IRTs uma ou duas classes acima do valor programado.

A mudança no valor crítico  $t$  para 40 s é mostrada na segunda coluna de gráficos (Figuras 4 a 6). Todas as duplas tenderam a apresentar uma maior distribuição de IRTs por diferentes classes ao início da sessão em DRL 40 s. Duas das três duplas apresentaram pico modal em intervalos abaixo do valor crítico, com exceção à Dupla D2. Entretanto, ao final da sessão, nas 30% últimas tentativas, pode-se observar uma menor frequência relativa de ocorrências de IRTs em classes de intervalos não correlacionados com reforço. As três duplas exibiram pico modal nos intervalos de 45 a 50 s.

Apesar do retorno ao DRL 20 s (terceira coluna de gráficos nas Figuras 4 a 6) oportunizar reforçamento em classes de IRTs muito acima de 20 s, o valor obtido de IRTs tendeu a retornar para valores próximos ao parâmetro programado (20 s). Somente a Dupla D1 não apresentou reversão, permanecendo com uma distribuição de frequência relativa semelhante a exibida em DRL 40 s. Com relação a distribuição de frequência relativa ao final da sessão em DRL 40 s, houve uma menor dispersão da frequência relativa, quando comparado ao início da exposição à reversão em DRL 20 s.

A Tabela 2 apresenta a taxa de eficiência das duplas calculada pela razão entre o número de reforços obtidos pelo número total de tentativas. Todas as duplas apresentaram alta taxa de eficiência desde o início da sessão. Isso poderia indicar que os participantes ainda estavam aprendendo a movimentar suas peças e, por isso, exibiam IRTs altos desde o início da sessão em DRL 20 s. Pela característica da tarefa, os participantes não teriam condições de produzir efeitos com tempo menor do que 20 s. De fato, as duplas D1, D2 e D3 exibiram uma mediana de intervalos longos durante os primeiros 10 min (i.e., fase de ambientação), assim como o intervalo interquartil ( $M_d = 38.5$ ,  $IQR = 41.92$ ;  $M_d = 65.7$ ,  $IQR = 36$ ; e  $M_d = 95.7$ ,  $IQR = 62$ , respectivamente). Ao início da fase experimental, após os 10 min sem reforçamento, todas as duplas produziram reforçamento logo nas primeiras tentativas (30% de tentativas iniciais). A taxa de eficiência diminuiu nas primeira tentativas do DRL 40 s, mas retornou para valores próximos ao DRL 20s. As duplas demonstraram um aumento marcante de eficiência entre os

dois blocos de tentativas.

Tabela 2. Taxa de eficiência (total de respostas conjuntas reforçadas pelo total de respostas conjuntas emitidas) de cada dupla em cada condição, comparando-se as tentativas iniciais e finais.

Duplas Sessões	Dupla D1		Dupla D2		Dupla D3	
	Tentativas Iniciais	Tentativas Finais	Tentativas Iniciais	Tentativas Finais	Tentativas Iniciais	Tentativas Finais
DRL 20 s	.84	.80	.94	.81	.60	.69
DRL 40 s	.47	.81	.63	.80	.25	.67
DRL 20' s	.98	1	.93	.93	.87	.91

Entre as variáveis dependentes dos desempenhos individuais mensuradas, está o número médio de movimentos realizados por tentativa por cada Jogador de uma Dupla em cada bloco de tentativas (30% iniciais e finais) de uma sessão. O dado apresentado na Tabela 3 ilustra quantos movimentos, em média, um dos Jogadores fez em cada tentativa de produção do efeito, e o desvio padrão da média. Assim como em outras análises, a Tabela 3 exibe o padrão dos participantes de cada Dupla em cada condição experimental, comparando-se os blocos inicial e final.

Na primeira sessão do DRL 20 s o número de movimentos de cada participante esteve próximo ao mínimo possível (i.e., dois movimentos cada participante). O número de movimentos aumentou nas tentativas iniciais do DRL 40 s. Entretanto, o aumento no número de movimentos foi expressivo ao final da sessão. Os participantes quase triplicaram o número de movimentos ao final do DRL40 s quando comparado ao número de movimentos em DRL 20 s. A Dupla D3 , por exemplo, somou (Jogadores 1 e 2) ao início uma média de 12.7 movimentos por tentativa. No bloco das 30% últimas tentativas, a mesma dupla somou 18.4 movimentos por tentativa. Apesar do número de movimentos ter reduzido durante a reversão, os valores exibidos ficaram entre a primeira sessão e a sessão do DRL 40 s. A sessão de reversão apresentou uma influência da história experimental em DRL 40 s. Tal como a primeira sessão em DRL 20 s, a sessão de reversão não apresentou diferenças marcantes entre o número de movimentos ao início e final da sessão. Na segunda exposição ao DRL 20 s o número de

movimentos foi maior do que na primeira sessão.

Tabela 3. Número médio de movimentos realizados por tentativa por cada jogador e o desvio padrão. A parte superior da Tabela apresenta os dados das primeiras tentativas, e a porção inferior os dados das últimas tentativas

Duplas	Jogadores	Dupla D1		Dupla D2		Dupla D3	
		Jog. 1	Jog. 2	Jog. 1	Jog. 2	Jog. 1	Jog. 2
DRL 20							
	<i>Média</i>	3.4	2.9	3.4	3	3.4	2.8
	<i>Dp</i>	1.3	1.2	.9	.8	1.3	1.1
DRL 40							
Tentativas Iniciais		4.3	3.7	6.3	5.6	6.7	6
		1.3	1.1	2.2	2.1	3.6	3.5
DRL 20'							
		5.7	5	5.7	5.6	7.4	6.8
		.9	.9	2	2	2.2	2.2
DRL 20							
		3.6	2.9	3.6	3	4.1	3.5
		1.1	.9	.8	.8	1.3	1.2
DRL 40							
Tentativas Finais		8	7.1	8.9	8.4	9.5	8.9
		1.2	1.1	1.3	1.2	3.0	3.0
DRL 20'							
		6.4	5.9	5.5	5	7.9	7.3
		1.1	1.2	1.0	.9	2	2

A Tabela 4 exibe o intervalo de tempo médio com que cada Jogador movimentou sua peça após o movimento do parceiro (latência em segundos). Com exceção ao primeiro movimento de uma tentativa, o intervalo entre os movimentos foi registrado a partir da conclusão do movimento do parceiro até o término do movimento do atual jogador. O intervalo poderia ser descrito como a latência entre o estímulo produzido pelo parceiro (posição da peça no tabuleiro) e a conclusão da resposta do atual jogador. A Tabela 4 indica que a latência entre os movimentos dos participantes tende a diminuir ao longo do experimento. A diminuição da latência mostra que os participantes ajustaram seus desempenhos individuais, permitindo que as

duplas exibissem uma distribuição dos IRTs para valores próximos ao valor crítico de 20 s, com exceção a Dupla D1 que não exibiu reversão.

Tabela 4. Mediana da latência dos movimentos de cada Jogador para finalização de uma jogada (segundos). Tentativas iniciais estão separadas das tentativas finais.

	<u>Dupla D1</u>		<u>Dupla D2</u>		<u>Dupla D3</u>	
	Jog 1	Jog 2	Jog 1	Jog 2	Jog 1	Jog 2
Tentativas Iniciais	DRL 20					
	7.78	3.80	4.93	3.45	3.37	2.42
	DRL 40					
	3.45	6.07	3.55	3.20	1.96	1.76
Tentativas Finais	DRL 20'					
	2.53	3.98	3.45	2.94	2.36	2.02
	DRL 20					
	4.45	3.03	4.14	3.63	2.99	2.07
Tentativas Finais	DRL 40					
	2.17	3.51	2.00	2.00	2.16	1.84
	DRL 20'					
	2.08	3.52	2.78	2.51	1.76	1.64

A Tabela 5 apresenta o intervalo de tempo entre o início de uma tentativa e o primeiro movimento no tabuleiro (i.e., latência da resposta conjunta), e a duração das respostas conjuntas após o primeiro movimento das últimas tentativas (30% final). Com relação a medida da latência da resposta conjunta, quando comparada a primeira (DRL 20 s) condição com a segunda (DRL 40 s), houve uma diminuição marcante na medida. A latência manteve-se relativamente constante entre o DRL 40 s e a condição de reversão. A duração da resposta conjunta, no entanto, apresentou um aumento entre o primeiro DRL 20 s e o DRL 40 s. A reversão promoveu uma diminuição valores exibidos em DRL 40 s. De maneira geral os valores foram próximos aos parâmetros programados para o esquema.

Optou-se por verificar o início da exposição ao esquema DRL 40 s, uma vez que o início da mudança de condição é uma boa oportunidade para se observar a transição e a seleção do



número de movimentos. As Figuras 7 a 9 apresentam o número de movimentos realizado pelas duplas a cada tentativa, durante 30% das primeiras tentativas da sessão. Por meio das colunas em negrito, que destacam uma tentativa reforçada, é possível ver o padrão de estabelecimento do número de movimentos a cada tentativa das duplas. O número de movimentos oscila ao longo do bloco analisado, exibindo momentos com poucos movimentos seguidos por um breve aumento no número de movimentos. A tendência observada na três duplas foi de apresentar blocos de tentativas reforçadas seguidas de blocos de tentativas não reforçadas. Tentativas terminando em reforço tenderam a apresentar um maior número de movimentos do que tentativas terminando em *timeout*.

Tabela 5. Mediana do intervalo de tempo para a realização do primeiro movimento, ao início de uma nova tentativa, e da duração das respostas conjuntas até a produção do efeito (em segundos) nas 30% últimas tentativas.

	DRL 20s		DRL 40s		DRL 20s	
	Intervalo 1° Mov	Duração Resp. Conj	Intervalo 1° Mov	Duração Resp. Conj	Intervalo 1° Mov	Duração Resp. Conj
D1	3.65	23.3	1.4	47	1.3	39.4
D2	3.35	24.5	1.8	44.9	1.8	28.4
D3	2.15	22.85	1.9	45.65	1.4	27.4

Uma vez que o participante atribuído à posição superior do tabuleiro (Jogador 1) sempre iniciava as tentativas, buscou-se verificar qual participante encerrava as tentativas. Embora a regra do procedimento especificasse a consequência para ambos Jogadores e para a coordenação de seus movimentos, poderia ser questionada a proximidade da consequência programada para a Dupla ao comportamento individual de um dos Jogadores.

A Tabela 6 foi construída para examinar a proporção com que cada Jogador finalizou as tentativas, ou seja, o Jogador que em uma tentativa concluiu o encontro das peças no quadrante central do tabuleiro. Pôde-se observar que a proporção final das tentativas, com poucas exceções, a finalização não foi bem distribuída entre os Jogadores 1 e 2.

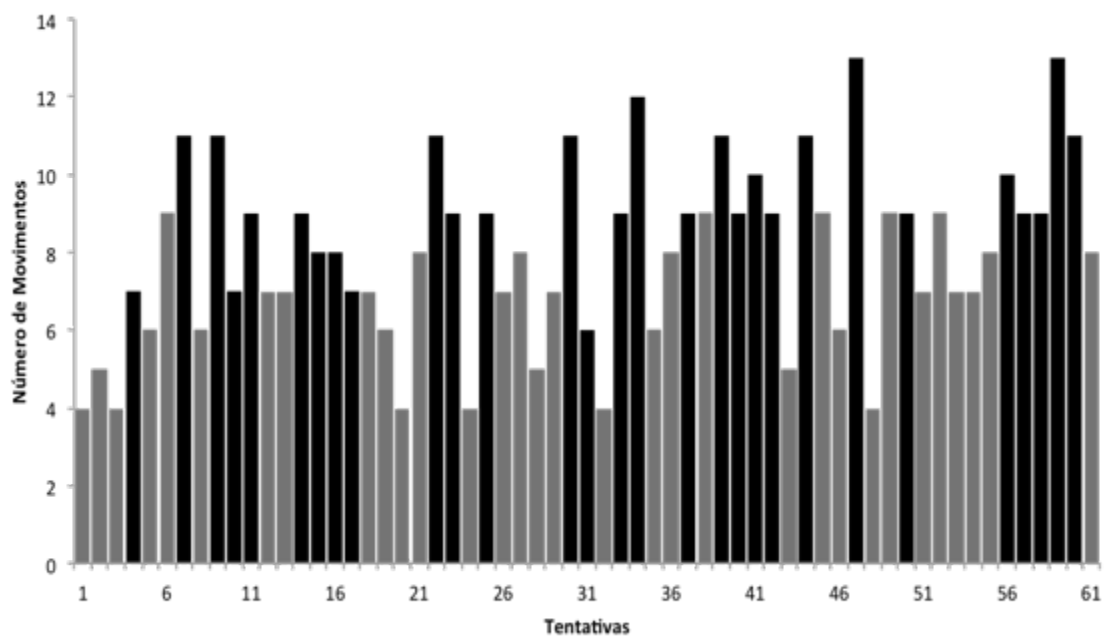


Figura 7. Número de movimentos da Dupla D1 por tentativa. Colunas em negrito representam uma tentativa reforçada.

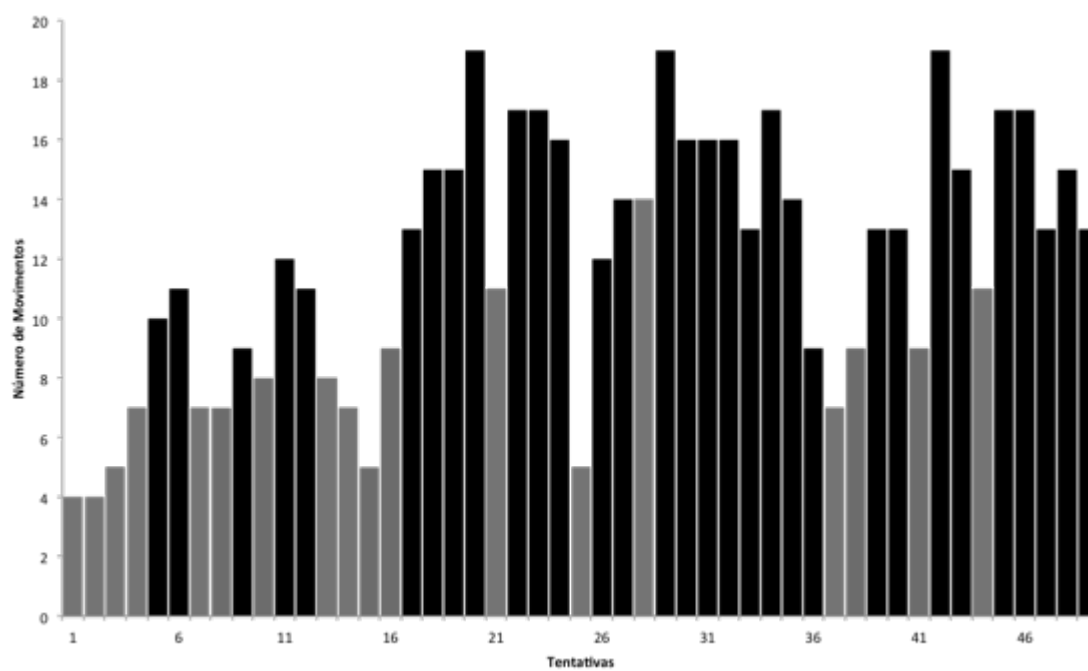


Figura 8. Número de movimentos da Dupla D2 por tentativa. Colunas em negrito representam uma tentativa reforçada.

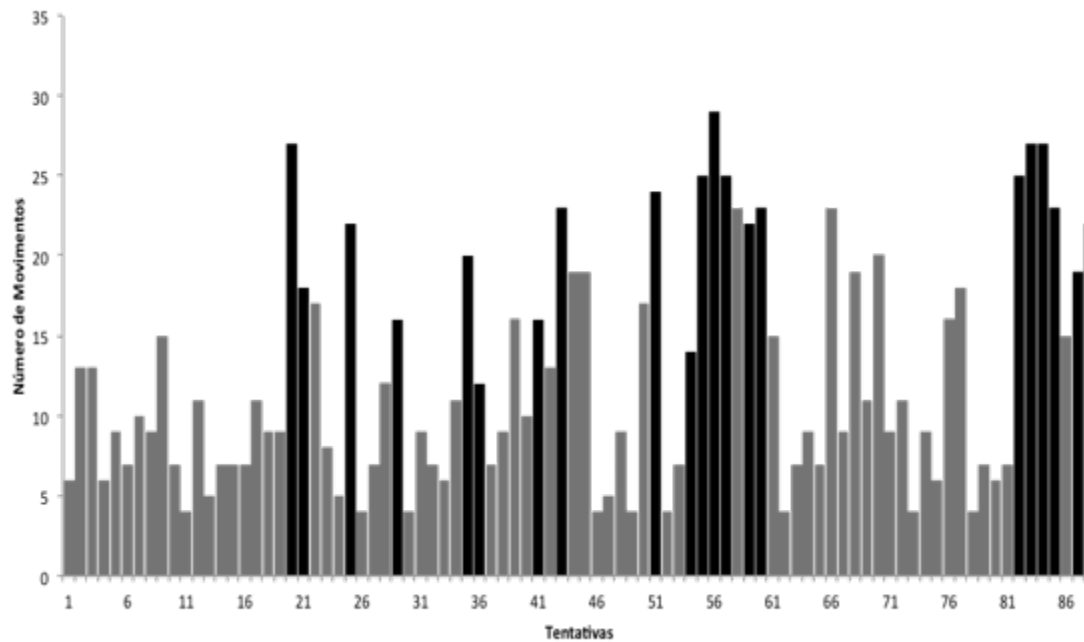


Figura 9. Número de movimentos da Dupla D3 por tentativa. Colunas em negrito representam uma tentativa reforçada.

Tabela 6. Porcentagem com que cada Jogador finalizou as jogadas.

Duplas	Jogador	Dupla D1		Dupla D2		Dupla D3	
		Jog. 1	Jog. 2	Jog. 1	Jog. 2	Jog. 1	Jog. 2
Tentativas Iniciais	Condição			DRL 20			
	%	.48	.52	.43	.57	.59	.41
				DRL 40			
		.65	.35	.71	.29	.64	.36
				DRL 20'			
		.73	.28	.1	.9	.62	.38
Tentativas Finais				DRL 20			
		.70	.30	.62	.38	.62	.38
				DRL 40			
		.84	.16	.49	.51	.65	.35
				DRL 20'			
		.55	.45	.5	.5	.64	.36

## Discussão

O presente procedimento e os resultados obtidos possuem semelhanças aparentes com os estudos sobre DRL com respostas discretas (Kramer & Rilling, 1970). Os dados sugerem que, em termos procedimentais, foi possível programar uma relação condicional de diferenciação temporal típica de estudos operantes com respostas discretas, tomando como base o efeito de respostas conjuntas. Apesar da curta exposição das duplas aos parâmetros do Experimento 1, foi possível notar uma diferenciação nas distribuições de frequência relativa dos IRTs em direção ao valor crítico programado no esquema. Esse dado é comumente encontrado na literatura sobre DRL, especialmente com humanos (Bruner & Revusky, 1961; Kinloch, Foster, & McEwan, 2009; Randolph, 1965; Rosenfarb, Newland, Brannon, & Howey, 1992; Stein & Flanagan, 1974; Stein & Landis, 1973).

O controle sobre o espaçamento temporal entre respostas conjuntas foi fortalecido não só pelo deslocamento do pico modal entre os DRLs 20 e 40 s, mas, sobretudo, pela obtenção de reversão na distribuição de frequência relativa na terceira sessão (i.e., Duplas D2 e D3). Pode-se discutir o fato da mudança de condição não ter sido baseada em um critério de estabilidade, mas o deslocamento do pico modal apresentado nas Figuras 4 a 6, indicam o contato da resposta conjunta com a relação condicional, mesmo que a unidade comportamental integrada estivesse em transição. As consequências programadas funcionaram como previsto pelo conceito de reforço; aumentaram a frequência de dimensões comportamentais pertencentes à classe funcional (i.e., um processo de diferenciação), e diminuíram as dimensões fora da classe (i.e., extinção).

As características notáveis do estudo foram: (a) cada dupla apresentou um conjunto característico de distribuição, porém com um padrão semelhante entre as duplas ao longo das sessões; (b) comparando os blocos iniciais com os finais das sessões, e comparando-se o bloco final de cada condição, foi possível observar o controle pela variável independente manipulada; (c) a taxa de eficiência de cada dupla (Tabela 1) foi maior no bloco final de cada condição,

excetuado o DRL 20 s; (d) comparando-se o bloco final de tentativas de cada sessão para cada dupla, não foi comum se observar curvas bimodais, com moda em IRTs de menor extensão temporal (jorro de respostas conjuntas). Também não foram comuns picos em valores à esquerda do valor crítico programado, ao contrário, ao final das condições a moda sempre ocorreu em categorias à direita do valor do esquema; (e) a duração das respostas conjuntas apresentaram efeito sistemático como função do valor crítico programado; (f) tentativas reforçadas estiveram correlacionada com um maior número de movimentos em DRL 40 s do que tentativas terminando em *timeout*.

O breve período de tempo para adaptação à tarefa experimental poderia ter contribuído para que as taxas de eficiência fossem por volta de 75% de eficiência desde o início da sessão. Ao interagirem pela primeira vez com a tarefa, os participantes tendiam a apresentar IRTs longos até a produção do efeito. Quando o período de 10 min de adaptação foi mudado automaticamente para o DRL 20 s, a probabilidade de produzir reforços desde o início foi alta. Qualquer interpretação de que o desempenho apresentado poderia ser o repertório próprio de cada Dupla, independente da relação condicional, pode ser contestada pela mudança observada no pico da distribuição de frequência relativa das demais condições experimentais. Uma análise visual do gráfico (Figuras 4 a 6) da porção final da sessão permite constatar que para a maioria das duplas houve uma diminuição na dispersão da frequência relativa de IRTs.

A falta de curvas bimodais com presença de jorro de respostas não contrapõe a analogia entre os estudos operante e o atual. Alguns autores têm discutido o mecanismo explicativo para a presença de jorro de respostas e valor modal, uma categoria de IRTs abaixo do valor  $t$  programado. Como os estudos com animais não humanos utilizam reforçadores primários (e.g., água ou comida) e as respostas selecionadas são filogeneticamente relevantes (especialmente no caso dos pombos), não é de se estranhar que com humanos a aparência geral do dado seja diferente. Pode-se inferir que a natureza dos estímulos reforçadores influencie a ocorrência de jorros de respostas (i.e., IRTs curtos). Estudos com humanos geralmente utilizam reforçadores

condicionados, tais como pontos ou dinheiro (Hackenberg, 2009). Ademais, a resposta selecionada normalmente é arbitrária e sem nenhuma relação com a consumação do reforçador. No caso do presente Experimento, o padrão obtido foi semelhante ao de humanos.

Como a latência de movimentos entre jogadores ao final de DRL 40 s ficou em torno de 2 s (ver Tabela 4), a duração das respostas conjuntas foi função do número de movimentos. No procedimento do presente estudo, quanto maior o número de movimentos, maior a probabilidade de se obter os reforços programados. Portanto, o principal fator de consecução da relação condicional programada foi o número de movimentos por oportunidade. Poder-se-ia inferir que o número de movimentos constituiu uma espécie de repertório auxiliar da diferenciação. Há estudos que apontam para o fato de que animais se tornam mais eficientes na tarefa quando é dada a oportunidade de responder em outro *operandum* não correlacionado com o reforço (Hemmes, 1975; McMillan, 1969; Schwartz & Williams, 1971).

Hemmes, Eckerman, e Rubinsky (1979), por exemplo, realizaram um estudo em que pombos foram modelados a bicar qualquer disco de resposta dentro de uma faixa de 20 discos de resposta enfileirados. Após modelagem da resposta de bicar os discos, os pesquisadores selecionaram quatro discos em que a frequência de respostas foi mais acentuada. Os quatro discos foram correlacionados com um esquema DRL. As respostas nas outras chaves foram mensuradas, mas nenhuma contingência foi estabelecida para os outros 16 discos. Os pesquisadores avaliaram o padrão de respostas nos discos alternativos e a eficiência na obtenção de reforços. Hemmes et al. não encontraram nenhum padrão estereotipado ou homogêneo nas respostas aos outros discos. Porém, observaram que houve uma correlação entre a distância da resposta colateral e a eficiência no esquema DRL. Os autores discutiram que as respostas colaterais não possuíam uma característica mediadora na eficiência ao esquema, mas interferiam na emissão das respostas-critério, aumentando a eficiência ao valor do esquema. Conclusão similar foi obtida no estudo de Lydersen (1992). O autor incluiu na câmara experimental um disco de resposta alternativo ao disco associado ao DRL. Respostas no

disco alternativo geravam um timeout em que a operação do disco associado ao DRL não tinha efeito, mas o intervalo do esquema DRL era contado. Uma nova resposta no disco alternativo restaurava o funcionamento da câmara. O autor observou que à medida que a taxa de reforço diminuía em função de aumentos no valor do DRL, a porcentagem de tempo gasto em timeout aumentava. Hodos, Ross, e Brady (1962) observaram uma correlação sistemática entre um componente DRL de um esquema múltiplo, com artefatos em uma medida eletroencefalograma. Os pesquisadores puderam, por meio do eletro, encontrar respostas motoras sistemáticas, mas sutis, no componente DRL. As respostas ocorriam em sucessão, antes da resposta critério (pressão à barra) ser emitida e a recompensa produzida. Por meio do uso de drogas com diferentes efeitos estimulantes que influenciavam as respostas motoras colaterais, foi possível observar a deterioração do padrão DRL.

No presente estudo poderíamos considerar o número de movimentos das duplas como um conjunto de “respostas colaterais”. Apesar de no estudo de Hodos, Ross e Brady (1962), por exemplo, as respostas colaterais não fecharem o circuito eletrônico, no mesmo sentido que uma resposta de pressão à barra (i.e., não estão especificados na relação condicional), elas poderiam ser funcionalmente parte da unidade comportamental. No presente estudo, a coordenação social é diretamente responsável pelo fechamento do circuito (efeito), no entanto, o número de movimentos não faz parte da relação condicional programada. Assim como as respostas colaterais no estudo de Hodos, Ross e Brady, o número de movimentos, dispersão de movimentos no tabuleiro e o intervalo de latência entre os movimentos são dimensões que podem se correlacionar com a produção do efeito e consequências. Portanto, o número de movimentos a cada resposta conjunta pode, em algum sentido, ser considerado colateral. O movimento das peças no presente estudo está intrinsecamente relacionado com a produção do efeito e do reforçamento, é parte da unidade comportamental integrada.

Semelhante à literatura operante, a diferenciação do DRL 40 s ocorreu de forma cíclica durante as tentativas iniciais (Figuras 7 a 9). IRTs reforçados e IRTs não reforçados tendiam a

ocorrer em grupos (Kramer & Rilling, 1970). Após o contato com a extinção os participantes tendiam a aumentar o número de movimentos, produzindo reforços, e após uma sequência de reforços, o número de movimentos tendia a cair. Como a latência entre os movimentos dos jogadores tendeu a diminuir ao longo da condição, de tentativa em tentativa, a redução do número de movimentos se correlacionava com a não produção de reforços. Desse modo, o ciclo de reforçamento tinha seguimento, com sequências de reforços induzindo encontros com menos movimentos, e extinção induzindo encontros com maior número de movimentos.

É possível que o número de movimentos como uma variável dependente esteja ligado à natureza do procedimento. As peças sempre voltavam para a posição inicial e o alvo do efeito era sempre o centro do tabuleiro. Inevitavelmente, cada participante tinha que realizar, no mínimo, dois movimentos para produzir o encontro das peças, mas não havia nenhuma restrição quanto a topografia das respostas conjuntas. Cada resposta conjunta poderia variar em dispersão no tabuleiro, número de movimentos, latência entre movimentos, e latência da resposta conjunta. Quando expostos ao DRL 40 s o padrão da sessão anterior já não provinha mais reforçamento na mesma taxa, e como efeito de extinção, a variabilidade se refletiu no número de movimentos, dada a característica da tarefa de poder se movimentar livremente no tabuleiro. Mais movimentos em uma situação limitada de respostas alternativas, torna-se mais provável. Logo, a dinâmica de movimentação torna-se a principal característica da classe de respostas conjuntas, relacionada condicionalmente à produção de consequências.

Em resumo, o procedimento parece contribuir para o desenvolvimento do controle empírico de uma relação condicional baseada na distribuição temporal do comportamento em grupo. Em termos teóricos, apoia a definição descritiva e funcional de unidade comportamental integrada, proposta na introdução do trabalho. No presente estudo, a demonstração do controle incluiu uma demonstração de suscetibilidade da resposta conjunta aos parâmetros temporais para formação do efeito programado. A reversão nos dados obtidos em duas das três duplas apoiou a sugestão de controle experimental. Entretanto, o esquema utilizado pareceu influenciar



mais o número de movimentos entre os participantes do que as latências (respostas conjuntas e movimentos individuais). Não houve um intervalo alto de “inatividade” por nenhum dos participantes. Assim, apesar do esquema de reforçamento exercer controle (conforme Figuras 4 a 6) sobre o padrão de distribuição temporal, parece que o IRT foi influenciado por incluir em sua medida a duração das respostas conjuntas.

## **Experimento 2**

Para abordar a questão do número de movimentos ser uma propriedade intrínseca da resposta conjunta na tarefa experimental, foi planejado um segundo experimento com o uso de uma relação condicional oposta ao esquema  $IRT > t$ . Com um esquema de reforçamento diferencial de altas taxas (DRH), poder-se-ia investigar se as duplas iriam mudar o padrão de aumento do número de movimentos observado. Dado que o aumento no número de movimentos tende a preencher uma maior extensão temporal, com o uso de um DRH o parâmetro temporal poderia gerar uma correlação negativa entre o aumento do número de movimentos e a produção de reforços. O Experimento 2 avaliou os efeitos de um esquema DRH em relação ao esquema DRL. As exigências dos esquemas permitiram observar, mais claramente, mudanças na distribuição de IRTs e os padrões internos às respostas conjuntas.

### **Método**

#### **Participantes**

Participaram do experimento seis novos indivíduos adultos, de ambos os sexos. Os participantes foram recrutados da mesma forma que no Experimento anterior. A Dupla D4 foi composta por dois indivíduos do sexo feminino (idades de 21 e 22 anos); Dupla D5 por um indivíduo do sexo feminino e outro do sexo masculino (ambos com 22 anos); Dupla D6 por dois indivíduos do sexo feminino (ambos com 21 anos). Todos os outros aspectos foram semelhantes ao Experimento 1.

#### **Contexto e Equipamento**

O equipamento e o contexto foram os mesmos utilizados no Experimento 1.

#### **Procedimento**

As características gerais do procedimento são as mesmas do Experimento 1, incluindo

as instruções. O Experimento 2 utilizou um delineamento intrassujeito do tipo A-B. Após os primeiros 10 min de adaptação, as duplas foram expostas a um DRH 20 s. Diferente do esquema DRL, no esquema DRH o intervalo de tempo entre dois efeitos sucessivos (conforme descrição no Experimento 1) deveria ser igual ou menor ao valor programado ( $IRT < t$ ). Na segunda e terceira sessões foi programado um DRL 40 s. Todas as sessões tiveram duração mínima de 1 h, mas só se encerravam após a obtenção de no mínimo 120 reforços. Todas as outras características do Experimento 1 foram preservadas.

## Resultados

Análises semelhantes às do Experimento 1 foram realizadas no presente experimento. Na Tabela 7 é possível observar o número de tentativas, o número de reforços obtidos, a duração da sessão (min) e a taxa de reforços por minutos (i.e., calculado como o número de reforços obtidos divididos pela duração da sessão) de cada dupla em cada condição. Os mesmos problemas relatados no Experimento 1 em relação ao critério de encerramento foram encontrados no Experimento 2. Semelhante ao Experimento 1, não foram observados comprometimentos nos dados. É possível verificar que a taxa de reforço foi maior na condição DRH 20 s em relação às duas sessões em DRL 40 s. A taxa de reforços na primeira sessão em DRL 40 s diminuiu acentuadamente em relação ao DRH 20 s, com valores próximos aos observados no Experimento 1 na condição DRL 40 s. Na segunda sessão em DRL 40 s houve um aumento na taxa, mas os valores continuaram menores do que em DRH.

Tabela 7. Número total de tentativas, reforços obtidos, duração (min), e taxa de reforço (SR/min) de cada condição para cada Dupla

	Condições	Duplas		
		D4	D5	D6
N. Tentativas	DRH 20 s	179	147	164
	DRL 40 s	193	156	328
	DRL 40 s	129	136	137
S <sup>R</sup> Obt.	DRH 20 s	153	128	144
	DRL 40 s	142	128	122
	DRL 40 s	120	130	124
Duração Sessão (min)	DRH 20 s	55	41	41
	DRL 40 s	186	106	228
	DRL 40 s	97	106	138
S <sup>R</sup> /min	DRH 20 s	2,78	3,12	3,51
	DRL 40 s	.76	1.21	.54
	DRL 40 s	1.24	1.23	.90

As Figuras 10 a 12 apresentam dados de cada sessão (DRH 20s; DRL 40s; e DRL 40\*s), comparando-se o desempenho no início das sessões com o desempenho ao final. Os gráficos na

porção superior das Figuras representam as primeiras tentativas (i.e., 30% do total da sessão) e a porção inferior, as últimas tentativas. Pode-se observar que todas as duplas apresentaram ocorrências de IRTs em classes de intervalo não correlacionados com o reforçamento ao início do esquema DRH. A única dupla a apresentar pico modal em uma classe de IRTs não reforçados (IRTs de 20 a 25 s), nos 30 % iniciais, foi a Dupla D5 (Figura 11). As demais duplas tiveram pico modal na classe de IRTs de 10 a 15 s já nas tentativas iniciais.

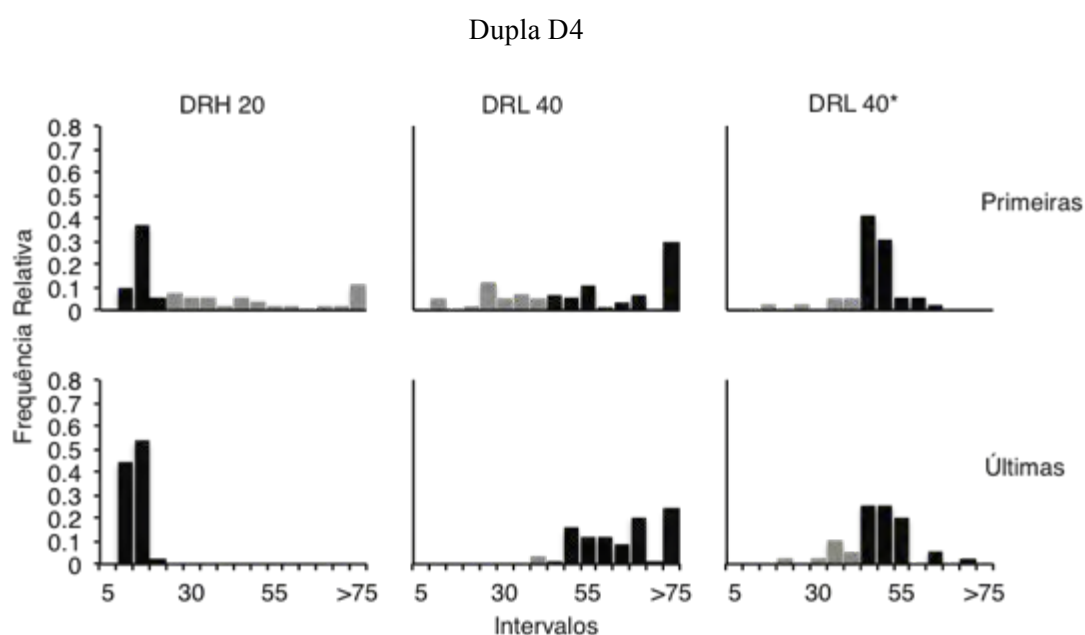


Figura 10. Distribuição de frequência relativa de IRTs durante DRH 20 s e duas sessões de DRL 40 s (segunda sessão destacada com asterisco) para Dupla D4. Cada distribuição mostra a frequência relativa de IRTs em sucessivos intervalos de 5 s. Colunas em negrito destacam IRTs reforçados. A linha superior mostra as distribuições nas primeiras tentativas e a linha inferior nas últimas tentativas. As distribuições resultantes de cada sessão são apresentadas em colunas separadas, destacadas com o parâmetro da sessão.

Os gráficos de distribuição de frequência relativa de IRTs das 30% últimas tentativas (Figuras 10 a 12) mostram que a distribuição estreitou-se em classes correlacionadas com o reforço. O efeito do esquema foi menos claro para a Dupla D6, apesar de poder ser observado uma diminuição em no número de ocorrências relativas em classe de IRTs não reforçados. Assim, a Dupla D6 foi a que apresentou menor diferenciação entre as tentativas iniciais e finais.

A moda para D4 e D6 nas últimas tentativas foi entre 10 e 15 s, e, para a Dupla D5, entre 05 e 10 s. A frequência relativa das modas sugerem que a estereotipia na emissão de IRTs foi mais acentuada do que no Experimento 1.

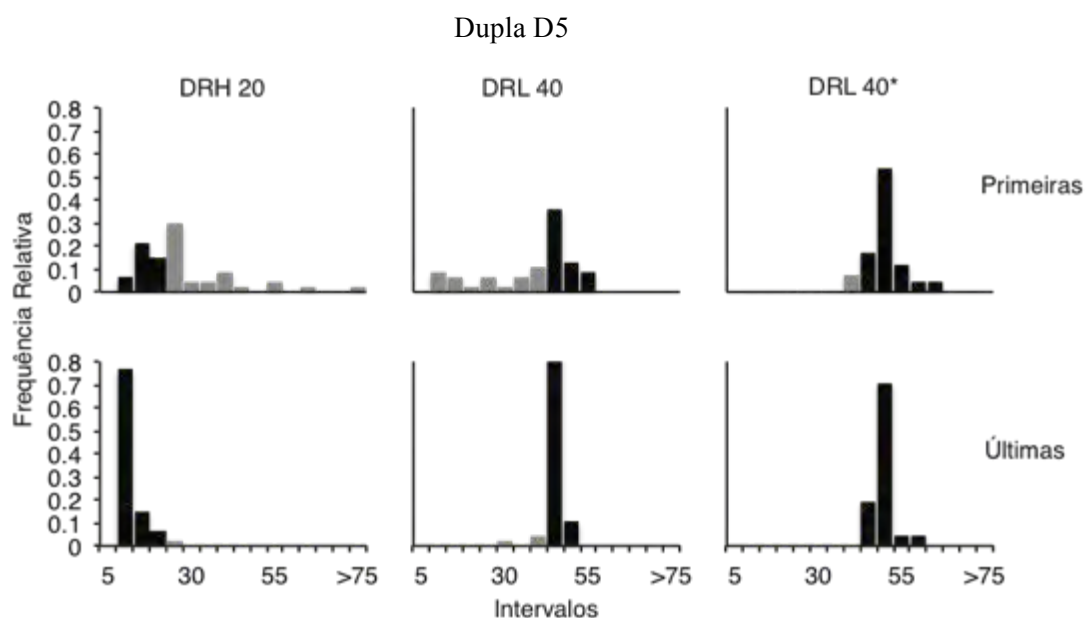


Figura 11. Distribuição de frequência relativa de IRTs durante DRH 20 s e duas sessões de DRL 40 s (segunda sessão destacada com asterisco) para a Dupla D5. Outros detalhes como na Figura 10.

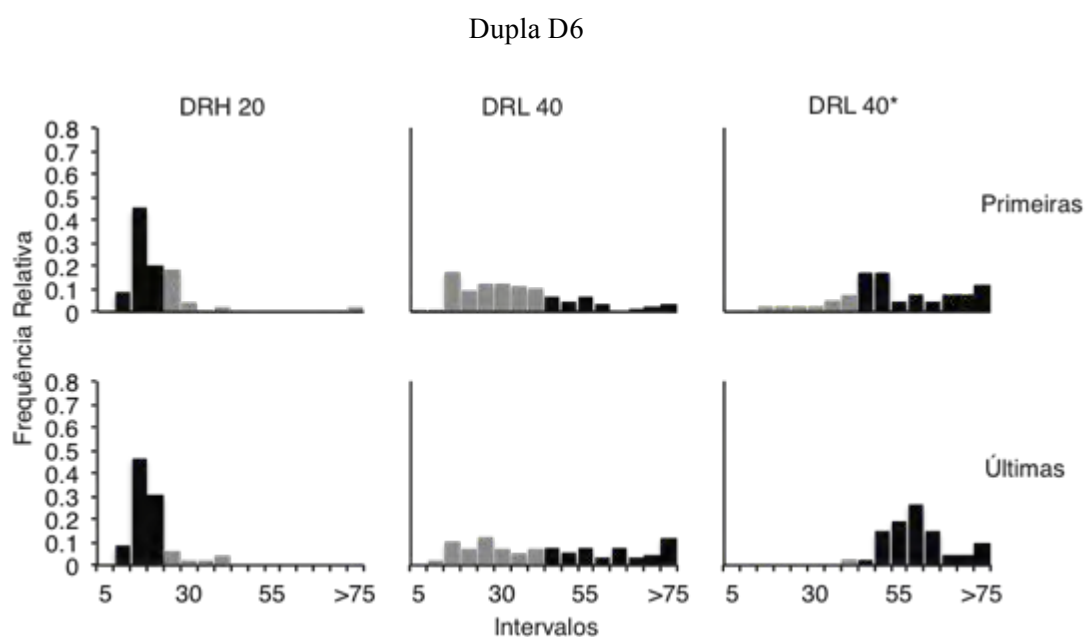


Figura 12. Distribuição de frequência relativa de IRTs durante DRH 20 s e duas sessões de DRL 40 s (segunda sessão destacada com asterisco) para a Dupla D6. Outros detalhes como na Figura 10.

Outro dado interessante exibido nos gráficos das Figuras 10 a 12 foi o padrão de desempenho das duplas em DRL 40 s. Com exceção da Dupla D6, as outras duplas apresentaram uma frequência de dispersão para classes de IRTs não reforçados muito menor do que no primeiro experimento em DRL 40 s. O pico modal logo ao início da sessão se destaca em categorias correlacionadas ao reforço (Figuras 10 a 12). A exposição ao DRH deve ter criado uma condição favorável à diferenciação, uma vez que a diferença entre DRH 20 s e o DRL 40 s é mais clara que DRL 20 s e 40 s. Uma curva que ilustra a consistência do novo padrão é dada por D5 na Figura 11. No segundo bloco de tentativas (30% final) quase não se observou ocorrências em outras categorias.

A Tabela 8 apresenta as taxas de eficiência de todas as duplas, separadas em tentativas iniciais e finais. Duas de três duplas produziram reforçamento ao nível do acaso nos 30% de tentativas iniciais. A exceção a esse padrão foi a Dupla D6 que apresentou uma taxa de 78% de aproveitamento no início do experimento. Mesmo com taxa alta já nas primeiras tentativas, a Dupla D6 melhorou sua eficiência em 10%.

Tabela 8. Taxa de eficiência de cada dupla em cada condição, comparando-se as tentativas iniciais e finais.

Duplas Sessões	Dupla D4		Dupla D5		Dupla D6	
	Tentativas Iniciais	Tentativas Finais	Tentativas Iniciais	Tentativas Finais	Tentativas Iniciais	Tentativas Finais
DRH 20 s	.52	1	.57	.98	.78	.88
DRL 40 s	.64	.97	.57	.94	.28	.49
DRL 40*s	.85	1	.90	1	.78	.98

Em DRL 40 s a aquisição de desempenho foi indicada pelo aumento no valor da taxa de eficiência nas tentativas iniciais e finais. A taxa de eficiência ao início da segunda sessão em DRL 40 s ilustra o estabelecimento de IRTs acima do parâmetro na sessão anterior. Sugere que a aprendizagem foi estabelecida e que o desempenho das duplas não estava mais em transição.

Na Tabela 9 pode-se observar que os movimentos realizados pelos jogadores de cada Dupla, em DRH 20 s, foram próximos ao mínimo em ambos os blocos analisados (i.e., dois

movimentos cada jogador). Com exceção da Dupla D5, duas duplas apresentaram um aumento no número de movimentos na primeira sessão em DRL 40 s. Ao final da primeira sessão em DRL 40 s, a Dupla D5 apresentou o número mínimo de movimentos (2 movimentos por efeito). Contudo, não foi a única dupla a exibir tal repertório ao longo do experimento. A Dupla D4 também apresentou o número mínimo de movimentos ao longo da segunda sessão em DRL 40 s. Com um número reduzido de movimentos, outras dimensões da resposta conjunta passaram a ser selecionadas. Diferente do Experimento 1, o número de movimentos não se correlacionou com a produção de reforços e o controle temporal *per se* passou a ser selecionado. Diferente do Experimento 1, o procedimento pôde mostrar a influência do esquema DRH no padrão final em DRL.

Tabela 9. Número médio de movimentos realizados por cada Jogador e o desvio padrão. A parte superior da Tabela apresenta os dados das primeiras tentativas, e a parte inferior os dados das últimas tentativas.

Duplas	Jogadores	Dupla D4		Dupla D5		Dupla D6	
		Jog. 1	Jog. 2	Jog. 1	Jog. 2	Jog. 1	Jog. 2
				DRH 20			
	<i>M</i>	2.8	2.7	3.1	2.8	2.4	2.2
	<i>Dp</i>	2.1	1.9	1.1	1	1.1	.9
				DRL 40			
Tentativas Iniciais		4.9	4.1	2.2	2.1	4.3	3.7
		2.4	2.3	.7	.4	2	1.8
				DRL 40*			
		2.1	2.1	2	2	9.1	8.4
		.4	.2	0	0	3.8	3.6
				DRH 20			
		2	2	2.4	2.2	2.4	2.2
		0	0	.7	.5	.8	.4
				DRL 40			
Tentativas Finais		5	5	2	2	6	5.4
		.3	.2	0	0	3	2.8
				DRL 40*			
		2	2	2	2	9.8	9
		0	0	0	0	1.2	1.2

A Tabela 10 apresenta a mediana do intervalo de tempo com que cada jogador



movimentou sua peça (latência). Os intervalos para todos jogadores, com exceção ao Jogador 2 da Dupla D6, reduziu-se sensivelmente do primeiro ao último bloco de tentativas analisadas em DRH. Foi possível observar, também, uma redução no desvio padrão entre o início e o final da sessão. Os jogadores não só reduziram o número de movimentos, como também o intervalo de tempo entre os movimentos.

Tabela 10. Mediana do intervalo de tempo de cada Jogador para finalização de uma jogada (latência em segundos). O primeiro movimento realizado pelo Jogador 1 foi contado a partir do início de uma tentativa, os demais intervalos são contados a partir do término do movimento do parceiro. Tentativas iniciais estão separadas das tentativas finais.

	<u>Dupla D4</u>		<u>Dupla LUPA</u>		<u>Dupla D6</u>	
	Jog 1	Jog 2	Jog 1	Jog 2	Jog 1	Jog 2
Tentativas Iniciais	DRH 20					
	3.71	4.62	3.28	2.47	2.23	3.33
	DRL 40					
	4.46	5.13	10	8.39	2.39	4.3
	DRL 40*					
	9.64	8.31	13.6	0.9	2.27	3.01
Tentativas Finais	DRH 20					
	1.96	1.82	1.21	1.48	1.94	3.11
	DRL 40					
	4.08	6.22	10.45	10	2.34	3.95
	DRL 40*					
	8.54	12.14	21.1	0.8	2.17	3.38

Em DRL 40 s (primeira sessão) o intervalo de tempo entre os movimentos dos jogadores mostrou um aumento marcante entre as últimas tentativas em DRH e as primeiras em DRL 40s. Não houve redução no valor da mediana dos intervalos ao final da sessão, e ela manteve-se relativamente estável do primeiro bloco de tentativas para o último. Contudo, a medida da latência teve um aumento expressivo na segunda sessão em DRL 40 s para duas duplas D4 e D5. O fato de os participantes nas duplas D4 e D5 movimentarem suas peças somente duas vezes cada, coincide com o dado da Tabela 10. Para se atingir o critério programado na relação

condicional com menos movimentos, o intervalo de tempo entre os movimentos das peças deveria ser maior.

Na Tabela 11 são apresentadas as medianas dos intervalos de tempo entre o fim de uma jogada e o primeiro movimento ao início da próxima jogada (latência da resposta conjunta) e a duração das respostas conjuntas. Os dados correspondem às tentativas finais (30%). Semelhante ao Experimento 1, a duração das respostas conjuntas foi o aspecto que sofreu maiores influências da relação condicional programada. O intervalo de tempo referente ao primeiro movimento não apresentou nenhuma mudança sistemática entre as três duplas, apesar de poder ser observado para as duplas D4 e D5 o aumento do intervalo a cada sessão. Diferentemente do Experimento 1, para as duplas D4 e D5 a duração das respostas conjuntas não esteve ligada ao número de movimentos, mas à latência entre os movimentos.

Tabela 11. Mediana do intervalo de tempo para a realização do primeiro movimento, ao início de uma nova tentativa, e a duração das respostas conjuntas até a formação do efeito (segundos).

	DRH 20s		DRL 40s		DRL 40s	
	Intervalo 1° Mov	Duração Resp Conj	Intervalo 1° Mov	Duração Resp Conj	Intervalo 1° Mov	Duração Resp Conj
D4	1.9	8.25	3.10	59.25	5.90	39.30
D5	0.50	6.90	10.90	32.10	41.10	4.30
D6	1.5	12.00	2.20	37.85	1.60	56.00

## Discussão

Observou-se que a resposta conjunta das três duplas apresentou um bom ajuste ao parâmetro do esquema DRH. Diferentemente do esquema DRL utilizado na primeira sessão do Experimento 1, o esquema DRH criou uma restrição para intervalos entre efeitos que fossem maiores do que 20 s. Esta estreita faixa de intervalos correlacionados com reforço, comparado com a ampla possibilidade de IRTs reforçados em DRL 20 s do Experimento 1, possibilitou que o desempenho das duplas entrasse em contato com intervalos de tempo correlacionados com

extinção. Como a proporção de intervalos em extinção em relação aos intervalos reforçados foi maior (i.e., somente quatro categorias de intervalos propiciavam reforçamento), em comparação com o esquema DRL 20 s do primeiro experimento, os repertórios das duplas tiveram maior oportunidade de se diferenciar logo ao início da sessão. A única exceção a essa regra foi a Dupla D5 (Figura 11) que apresentou pico modal no bloco de tentativas iniciais em um intervalo acima do valor programado (20 a 25 s).

A análise de dados do Experimento 2 sugere que a taxa de eficiência alta no início da sessão em DRL 20 s no Experimento 1, pode ter sido uma função da tarefa experimental. A primeira sessão em ambos experimentos contou com duas fases: uma fase de treino e ambientação que durava 10 min, e a fase experimental. A mudança de fase era automática e uma tentativa iniciada na fase anterior poderia ser completada e reforçada logo ao início da próxima fase. De maneira geral, apesar do pequeno número de IRTs obtidos nos primeiros 10 min, observou-se que as duplas de ambos os experimentos apresentaram IRTs longos. Portanto, no Experimento 1, a probabilidade de obter reforço na primeira ou segunda tentativa da primeira sessão experimental, era alta. No Experimento 2, em DRH, os IRTs tinham uma probabilidade maior de produzirem o *timeout*.

Nas Figuras de 10 a 12, em DRH 20 s, a distribuição estreita de frequência relativa de IRTs, com pouca dispersão para outras categorias, indica que o esquema gerou uma restrição temporal significativa. A estereotipia na emissão de IRTs propiciou uma mudança consistente no padrão da curva de frequência relativa na primeira sessão de DRL 40 s. Na segunda sessão do DRL 40 s pôde-se observar um controle mais consistente e sistemático do esquema quando comparado com a primeira sessão em DRL 40 s.

Submeter as duplas a uma segunda sessão sob um mesmo parâmetro (DRL 40\*s) indicou que os padrões exibidos nas Figuras 4 a 6 do Experimento 1 poderiam representar um repertório em transição. Os dados permitem discutir que os esquemas necessitam de um período de exposição maior. Ainda assim, os procedimentos mostraram-se úteis no estabelecimento de

processos análogos aos observados em operantes com respostas discretas. Portanto, ambos os experimentos foram efetivos em controlar o IRT. Os

A despeito do comportamento das duplas terem exibido um bom ajuste aos esquemas, como previsto na literatura operante (Wearden, 1991), a análise dos comportamentos individuais nas respostas conjuntas permitiu verificar diferentes dinâmicas. Uma comparação entre o número de movimentos, a mediana do intervalo de tempo para realização do primeiro movimento (latência da resposta conjunta) e a mediana da duração das respostas conjuntas, sugeriu que a unidade comportamental integrada de cada dupla teve uma característica particular selecionada. A Dupla D4 em DRL 40 s, por exemplo, apresentou uma mediana de duração de respostas conjuntas próxima ao parâmetro 40 s. Entretanto, com um número mínimo de movimentos entre tentativas, a duração foi atingida por uma latência maior entre movimentos do que as outras duplas. A Dupla D5, ao contrário, teve o intervalo de tempo para emissão do primeiro movimento selecionado.

Os dados do Experimento 2, em combinação com os dados do Experimento 1, sugerem que a tarefa permite que diferentes dimensões da unidade comportamental integrada sejam selecionadas. Nos procedimentos até aqui apresentados, o número de movimentos parece ser a primeira dimensão a sofrer a ação seletiva do reforço. A depender da história experimental, outras dimensões podem ser selecionadas, tais como a latência da resposta conjunta (intervalo para o primeiro movimento) e a latência entre as respostas individuais.

### **Experimento 3**

Nos procedimentos dos Experimentos 1 e 2, uma maneira alternativa de programar a tarefa experimental seria dividir o IRT em dois outros intervalos de tempo. O intervalo de tempo entre o início de uma nova tentativa e a primeira resposta poderia ser separado da duração das respostas conjuntas. Em ambas as propostas o esquema somente forneceria consequências após a produção do efeito. Como a duração das respostas conjuntas foi o dado mais comum nos Experimentos 1 e 2, independentemente dos processos subjacentes à duração das respostas, essa foi a dimensão escolhida para ser estudada no Experimento 3. Portanto, o Experimento 3 avaliou os efeitos de um esquema de reforçamento diferencial de duração de respostas (DRRD) na unidade comportamental integrada. Para tornar a tarefa menos cansativa e para averiguar a possibilidade de observar os padrões comportamentais em estabilidade, a nova programação diminuiu o tempo das sessões e aumentou o número de sessões.

Em um estudo sobre DRRD, Platt, Kuch, e Bitgood (1973) objetivaram comparar os dados obtidos com a literatura sobre outros esquemas de diferenciação temporal de respostas (e.g., DRL). Utilizando a duração de respostas de pressão à barra em ratos, os dados foram medidos como o intervalo de tempo entre a pressão e a liberação da barra. No primeiro experimento, após a modelagem da resposta de pressão à barra, os cinco ratos foram mantidos por 14 sessões em um esquema CRF. Todas as demais sessões foram utilizadas para a diferenciação temporal da duração. Os valores programados para a duração da resposta ( $RD > t$ ) foram 0.4, 0.8, 1.6, e 3.2 s. Valores iguais ou maiores do que o programado eram seguidos de reforço (45 mg de alimento), mas valores abaixo do programado não produziam nenhum estímulo. Os valores foram mantidos até que se mostrassem estáveis, e as progressões foram feitas diretamente. A linha de base em CRF auxiliou os autores na interpretação do controle temporal, uma vez que a frequência relativa de durações de respostas (RD) tendeu a aumentar como função do valor crítico de  $t$ . Entretanto, os autores declararam que a característica mais marcante dos dados foi a qualidade relativamente ruim do controle temporal obtido. Então, no

segundo experimento, os autores optaram por adicionar um intervalo entre tentativas (ITI) de 8 s. Os valores de  $t$  foram 0.4, 0.8, 1.6, 3.2, 6.4, e 0.4 s. Os dados do segundo experimento mostraram que a moda esteve à direita dos valores de  $t$  programados, com uma redução considerável, em relação ao primeiro experimento, de ocorrências nas classes de intervalos mais baixas. Apesar do melhor controle com a introdução do ITI, ambos os experimentos indicaram que a distribuição de frequência relativa de RDs foi semelhante às encontradas em estudos de esquemas  $IRT > t$  e de reforçamento diferencial de longas latências (DRLL).

Outro estudo interessante foi conduzido por Lejeune e Richelle (1982). Os autores fizeram uma comparação entre o DRRD e DRL utilizando diferentes respostas para cada esquema. Para o DRRD os autores utilizaram como resposta alvo o empoleirar de pombos e para o DRL a resposta padrão de bicar. Para mensurar a resposta de empoleirar os autores demarcaram o intervalo de tempo entre o subir no poleiro e a descida do poleiro. Se o intervalo de tempo entre subir e descer atingisse o critério mínimo de reforçamento ( $RD > t$ ), então os animais recebiam 5 s de acesso ao alimento. Os valores críticos utilizados no DRRD foram 10, 20, 30, 40, 50 s, enquanto que para o DRL os valores foram de 5, 10, 15 e 20 s. A duração média da resposta para os pombos foi muito próxima dos valores críticos, até valores de 40 ou 50 s. Os autores puderam observar um ajuste temporal muito melhor aos parâmetros programados do que os obtidos para o esquema DRL utilizando a resposta de bicar. A duração da resposta de empoleirar apresentou distribuições de frequência simétricas, com um valor modal próximo ao valor crítico. Entretanto, o DRL apresentou distribuições de frequência de IRTs assimétricas, com valor modal distante dos valores críticos.

Para os propósitos do Experimento 3, o que há de interessante no estudo de Lejeune e Richelle (1982) é que os autores separaram o IRT da duração das respostas de forma análoga ao que foi feito no presente estudo. Na condição de poleiro, o sujeito iniciava uma tentativa, portanto, o intervalo crítico, saltando sobre o poleiro, e encerrava o intervalo pulando fora. Classicamente, com respostas discretas, os IRTs são medidos do final de uma resposta ao início

da próxima resposta. Entretanto, em um DRL uma resposta discreta termina e começa as tentativas simultaneamente, já que as respostas são contadas a partir de efeitos sucessivos. Como nos Experimentos 1 e 2 a duração da resposta conjunta é parte significativa do IRT, separar as dimensões no Experimento 3 pareceu ser prudente para analisar os efeitos de um esquema sobre a resposta conjunta.

Assim, no Experimento 3 as variáveis dependentes foram definidas da seguinte forma: (a) resposta conjunta, corresponde à coordenação social dos participantes até a produção do encontro das peças. As respostas conjuntas tinham início com o primeiro movimento de um Jogador e terminava com o encontro das peças no centro do tabuleiro. Assim, uma resposta conjunta tinha início (primeiro movimento em cada nova tentativa ou jogada), meio (entrelaçamentos após o primeiro movimento) e fim (encontro das peças no centro do tabuleiro); (b) latência da resposta conjunta (LRC), corresponde ao intervalo de tempo entre o início de uma nova tentativa e o início de uma nova resposta conjunta; (c) duração da resposta conjunta (RD), intervalo de tempo entre o seu início e a produção do efeito; (d) resposta individual, cada movimento de cada jogador; (e) latência das respostas individuais (LRI), intervalo de tempo entre o movimento de um jogador e o próximo movimento do outro jogador.

Outro ponto de interesse que pôde ser avaliado no Experimento 3 foi o uso de critérios de estabilidade. O uso de critérios de estabilidade no presente experimento poderia fortalecer a fidedignidade dos dados. Apesar da adoção de um critério baseado no tempo e/ou número de reforços não inviabilizar a fidedignidade dos dados (Sidman, 1960) obtidos nos Experimentos 1 e 2, a adoção de um critério um pouco mais rígido poderia contribuir para a discussão do controle experimental. Um critério de estabilidade pode livrar o dado de uma variabilidade indesejada. Ademais, um critério de estabilidade poderia auxiliar a análise do processo de transição. Por outro lado, um critério extremamente rígido poderia exigir muitas sessões dos participantes, aumentando o custo da pesquisa e, por vezes, dificultando a obtenção dos dados (Sidman, 1960).

Na literatura sobre esquemas DRRD são encontrados os mais variados critérios. Há estudos que utilizam como critérios, o número de reforços obtidos, o número de sessões ou o tempo de exposição às sessões, independentemente da espécie utilizada como sujeito experimental (Cory-Slechta, Bissen, Young, & Thompson, 1981; Jasselette, Lejeune, & Wearden, 1990; Lejeune & Jasselette, 1987; Lejeune & Richelle, 1982; Pouthas, Droit, Jacquet, & Wearden, 1990; Senkowski, Vogel, & Pozulp, 1978; Stevenson & Clayton, 1970). Por uma questão de logística, alguns laboratórios criam procedimentos que otimizam o tempo gasto em coleta de dados (Sidman, 1960). Abrindo mão de um controle temporal preciso muitos adotam como critério de estabilidade a obtenção de uma taxa de eficiência de pelo menos 50% (Lejeune, Huynen, & Ferrara, 2000; McMillan & Patton, 1965).

Outros trabalhos podem exigir critérios relativamente mais rígidos, baseados na comparação relativa das medidas de tempo, obtidas nas sessões. Um dos três critérios utilizados por Kuch (1974), por exemplo, levou em consideração a comparação da média das durações de respostas, obtidas em um número X de sessões, com a média de cada uma das sessões. No estudo de Kuch cada média individual não poderia variar nem mais, nem menos, do que 0,05 s em relação a média geral das sessões. Zeiler (1983) utilizou um critério mais flexível, diferente do critério fixo de Kuch (1974). No estudo de Zeiler cada condição foi mantida durante 30 sessões, desde que não houvesse nenhuma tendência nas últimas cinco sessões, e desde que as médias das últimas sessões estivessem dentro de 5% do valor da média geral. Como último exemplo, pode-se citar os estudos de Rider e Kametani (1984, 1987), nos quais os autores se preocuparam em registrar a pausa pós-reforço em um procedimento, em que a duração da resposta programada poderia ser cumprida de forma cumulativa (fixa ou variável, semelhante aos esquemas de razão fixa e variável). Nos estudos de Rider e Kametani, uma condição experimental foi considerada estável quando a duração média da pausa nas cinco últimas sessões não desviou nem mais, nem menos, do que 15% da média dessas cinco sessões, e desde que nenhuma tendência fosse observada.



Partindo do pressuposto de que há uma grande dificuldade em manter participantes humanos em experimentos de longa duração, o presente trabalho adotou critérios semelhantes aos da literatura, mas exigindo um menor número de sessões possível. Poder-se-ia aplicar ao desempenho das duplas um critério de estabilidade relativo, segundo o qual a mediana das medidas temporais de interesse de três sessões consecutivas não variasse além de 15% do valor da mediana das três sessões. Apesar do critério de estabilidade incluir a primeira sessão de cada esquema na análise de estabilidade, podendo conter os estados iniciais de transição, foi adotado um critério adicional. O critério que foi adotado para minimizar uma possível distorção na estabilidade, foi a inexistência de tendências monotônicas ascendentes nas medianas das três sessões em análise. Acredita-se que estes critérios não sejam nem muito frouxos a ponto de permitirem uma variabilidade indesejada nos dados, nem muito rígidos a ponto que exigirem muitas sessões por parte das duplas de participantes.

## **Método**

### **Participantes**

Participaram da pesquisa quatro universitários adultos, de ambos os sexos, recrutados através de um anúncio enviado para o e-mail dos estudantes pela coordenação de comunicação de uma Instituição Federal de Ensino Superior. Não houve critérios de elegibilidade e a participação foi voluntária. Nenhum deles tinha experiência anterior com pesquisas comportamentais. Todos os indivíduos tiveram os pontos ganhos nas sessões experimentais trocados por dinheiro ao final de cada sessão. O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás aprovou os procedimentos do estudo antes de sua conduta. Os indivíduos foram divididos em duas duplas. A Dupla D7 contou com um indivíduo do sexo masculino e outro do sexo feminino ambos com 19 anos de idade. Já na Dupla D8, ambos os indivíduos eram do sexo masculino, com 19 anos de idade.

### **Contexto e Equipamento**

Foi utilizada uma sala de 9 m<sup>2</sup> com espelho unidirecional, acoplada a uma saleta de observação, localizada no Laboratório de Processos Psicológicos Básicos da Universidade Federal de Goiás, Unidade - Jataí. A sala experimental continha uma mesa encostada na parede oposta ao espelho unidirecional, e duas cadeiras dispostas lado a lado em frente à mesa. Instruções foram exibidas na tela do *notebook*.

As variáveis dependentes foram gravadas automaticamente pelo software Xadrez em uma nova versão (v. 4.7.5). O software foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação C++ no Excel 2010 a partir do Microsoft Office 2010 Package for Windows. A resolução temporal foi de 0,004 s.

## **Procedimento**

Os participantes foram informados de que receberiam um máximo de R\$ 12,00 por sessão. Cada sessão tinha duração máxima de 30 min ou 120 reforços, o que ocorresse primeiro. Cada ponto era trocado por R\$ 0,20, divididos por dois, ou seja, cada participante ganhava R\$ 0,10 por ponto. Eles ainda foram informados de que eram necessárias pelo menos 20 sessões para terminar a tarefa. No início das sessões os participantes foram convidados a deixar relógios, celulares, livros e outros pertences fora da sala de testes.

As instruções foram fornecidas somente na primeira sessão experimental. As instruções eram passadas por meio de uma apresentação em PowerPoint no mesmo notebook da coleta de dados. Foi tomado o cuidado para que nas instruções fornecidas às duplas não houvesse nenhuma menção de que o tempo era uma variável relevante. As seguintes instruções foram transmitidas

*“Obrigado por sua colaboração!”*

*A tela inicial será como a tela abaixo.*

*Este vídeo irá apresentar as instruções sobre como jogar. Vocês irão participar de um jogo cooperativo. O jogo consiste em um tabuleiro de Xadrez com apenas uma peça para cada*

*jogador.*

*Para começar o jogo clique sobre o tabuleiro utilizando o touchpad. Quando algum de vocês clicar no tabuleiro, duas peças aparecerão (um emoji amarelo e um emoji vermelho). A partir de agora a peça do canto superior sempre será do jogador sentado à esquerda e a peça no canto inferior será sempre do jogador sentado à direita.*

*Cada rodada será iniciada por um jogador – para saber qual peça está ativa basta reparar se ela está destacada com uma borda. As peças somente podem ser movimentadas alternadamente, uma de cada vez, e não é permitido um jogador “pular” sua vez.*

*Cada jogador deverá movimentá-la conforme o movimento do cavalo no jogo de Xadrez. O cavalo move-se fazendo um “L”, ou seja, duas casas à frente e uma para o lado ou vice-versa, em qualquer direção. Para mover a peça basta dar um clique utilizando o touchpad sobre a casa que deverá receber a peça.*

*Pontos podem ser produzidos após o encontro das peças no centro do tabuleiro. Quando vocês pontuarem, uma janela se abrirá sobre o tabuleiro por uma fração de segundos! Os pontos acumulados aparecerão em uma janela (contador) que se localiza na parte superior direita da tela do computador. Quando o experimento acabar, uma janela com a palavra “ FIM” aparecerá na tela*

*O experimentador não está autorizado a dar qualquer informação adicional! Se houver alguma dúvida, reveja o vídeo com a autorização do pesquisador. Alguma dúvida?*

*Quando o experimentador autorizar, vocês podem começar!*

*Boa sorte!”*

Cada Jogador foi instruído a permanecer com a mesma peça ao longo de todo experimento. Cada nova tentativa, após um encontro das peças, era iniciada por um dos Jogadores (1 e 2) alternadamente, até o fim da sessão. Todas as duplas foram inicialmente submetidas a um esquema de reforçamento contínuo (CRF). O esquema esteve em vigor até que as duplas atingissem os critérios de estabilidade. A resposta conjunta foi considerada estável

quando dois critérios eram cumpridos ao longo de três sessões consecutivas: a mediana das durações das respostas conjuntas em cada uma de três sessões, não variasse mais do que 15% do valor da mediana das três sessões; não houvesse nenhum aumento monotônico entre as medianas das três sessões.

O esquema DRRD disponibilizava pontos para cada resposta conjunta com duração igual ou maior ao valor crítico programado ( $RD > t$ ). As durações (RD) foram medidas como o intervalo de tempo a partir do primeiro movimento em uma tentativa até o encontro das peças no quadrante central (efeito). A transição para o primeiro valor do DRRD (7 s) foi feita diretamente. Novamente, após aquisição dos critérios de estabilidade, o esquema progrediu para 13 s. Do segundo valor em diante a progressão se deu em saltos de 3 s. Os valores críticos utilizados foram 7, 13, 16, 19 e 22 s.

Todas as outras características dos Experimentos 1 e 2 foram mantidas.

## Resultados

As coletas de dados com as duplas 1 e 2 foram interrompidas antes que as duplas pudessem ter completado todas as condições experimentais. A Dupla D7 passou por cinco das seis condições programadas, e não concluiu a última condição (DRRD 22 s). A Dupla D8 encerrou sua participação durante a quarta condição (DRRD 16 s). Os dados apresentados são parciais, entretanto são suficientes para os propósitos da discussão.

A Tabela 12 mostra o número de sessões em cada condição. O número de reforços obtidos e a taxa de reforços por minuto corresponde aos dados das três últimas sessões em estabilidade. A Dupla D7 obteve todos os reforços programados na três últimas sessões em CRF, concluindo as três sessões em um tempo total de 57 min, do total de 90 min divididos entres as três sessões (todas as demais condições foram encerradas pelo critério de 30 min). A Dupla D8 encerrou as duas últimas sessões em CRF em função do número de reforços obtidos, somente na primeira sessão não obteve o total de reforço, portanto, encerrando a sessão pelo critério de tempo. As sessões em CRF totalizaram 76 min, e as demais sessões encerraram pelo critério de tempo. Pode-se observar na Tabela 12 que houve uma redução na taxa de reforços obtidos nas condições, como função do aumento no valor crítico do DRRD.

Tabela 12. Número de sessões em cada condição. Os reforços obtidos e a taxa de reforço ( $S^R$ /min) em cada condição para cada Dupla foram obtidos na três últimas sessões.

Duplas	Esquema	Sessões	$S^R$ Obtidos	$S^R$ /min
D7	CRF	4	360	6,32
	DRRD 7	4	322	3,58
	DRRD 13	4	287	3,19
	DRRD 16	3	236	2,62
	DRRD 19	3	196	2,18
D8	CRF	3	340	4,47
	DRRD 7	3	326	3,62
	DRRD 13	3	189	2,1
	DRRD 16	1	51	1,7

A frequência com que as duplas participaram das sessões semanais foi baixa. A Dupla D7 participou das sessões a cada 4,7 dias em média, enquanto a Dupla D8 participou das sessões a cada 8,9 dias em média. Apesar da distância entre uma sessão e outra, a Dupla D8 precisou de somente 3 sessões em cada condição para atingir os critérios de estabilidade. A Dupla D7 precisou de 4 sessões em CRF, DRRD 7 e 13 s.

A Figura 13 mostra diferentes curvas de distribuição de frequência relativa das durações de respostas conjuntas para cada Dupla, sob cada valor de  $t$ , nas três últimas sessões. A distribuição de frequência relativa mostra a proporção de RDs dentro de cada classe de intervalo, onde o tamanho da classe de intervalo foi um décimo do valor crítico do DRRD programado. Assim, sob diferentes valores de DRRD, cada classe de intervalo representa a mesma proporção do valor DRRD, mas um número absoluto diferente em segundos. As durações nas primeiras 05 classes de intervalos (05 à 10), colunas em cinza, indicam a zona em que as durações não foram correlacionadas com a produção de reforços. As classes de intervalo em negrito foram correlacionadas com reforços. O primeiro gráfico de cada Dupla apresenta a distribuição de frequência relativa do esquema CRF. As classes de intervalo em CRF foram calculadas tomando como base o primeiro valor crítico do esquema DRRD. Assim, a décima classe equivale ao intervalo de 7 s (i.e., durações entre 6,3 e 7 s).

Em CRF para ambas as duplas a moda da distribuição de frequência esteve abaixo de 7 s, precisamente entre 4,9 e 6,3 s. Ao tornar o valor da duração das respostas conjuntas correlacionado com a produção de consequências houve uma alteração marcante no pico da curva de distribuição de frequências relativas. Outra alteração significativa consistiu na diminuição das frequências relativas nos intervalos das primeiras classes. Semelhante ao obtido no primeiro valor crítico do esquema DRRD (7 s), as distribuições de frequência relativa nas outras condições mostram que para ambas as duplas, na maioria das condições, houve um pico definido à direita, de um a três pontos do valor crítico programado.

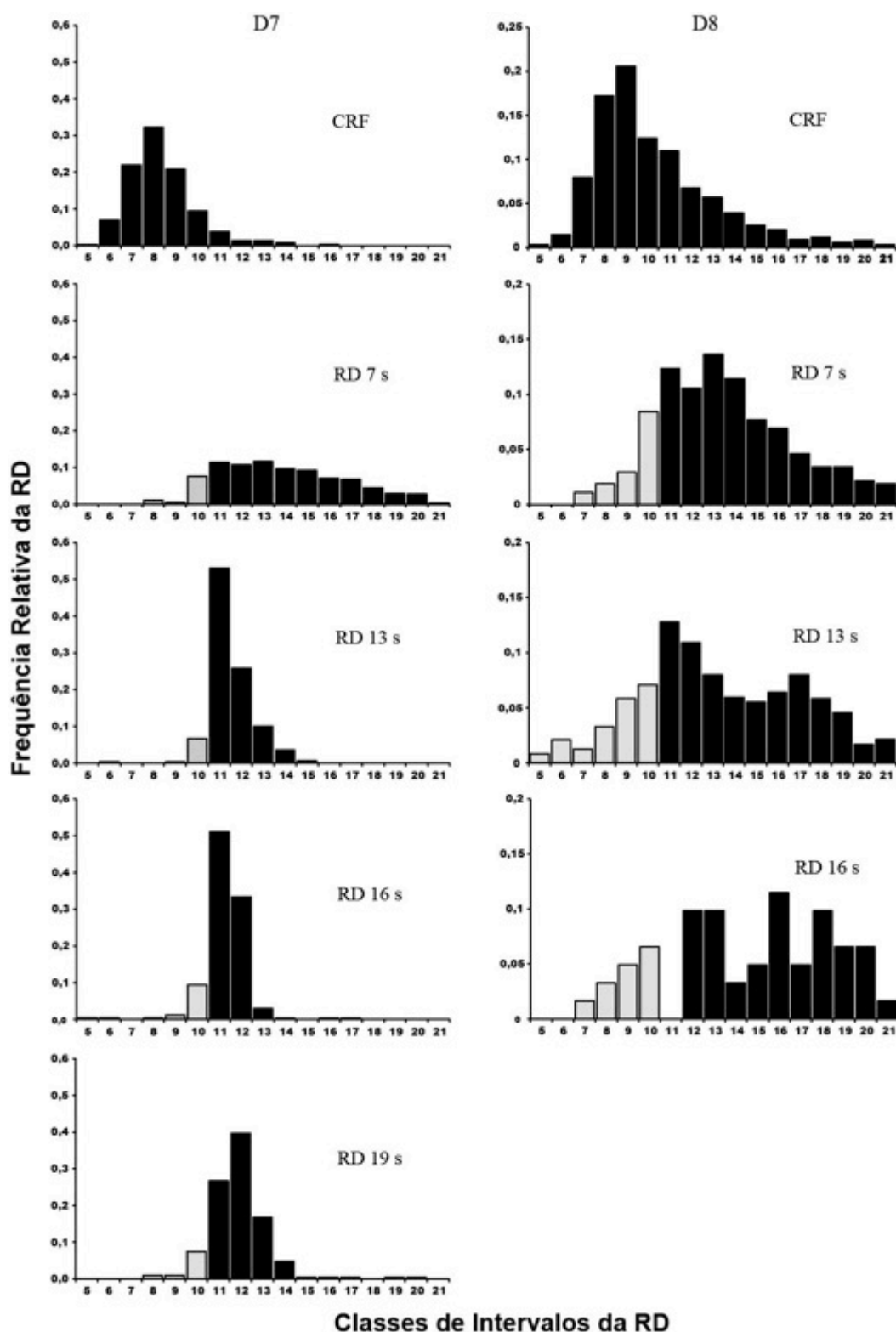


Figura 13. Distribuição de frequência relativa da duração das respostas conjuntas (RD) nas três últimas sessões em cada valor crítico do esquema DRRD. Cada classe de intervalos na abscissa corresponde a um décimo do valor crítico do DRRD. A distribuição começa no quinto intervalo da classe em cada gráfico. Classes de intervalo no CRF têm como base o valor crítico do primeiro DRRD (7 s). Todas as classes de intervalo em negrito foram reforçadas. Painel vertical mais à esquerda corresponde aos dados da Dupla D7, enquanto que o painel da direita corresponde à Dupla D8.

Para a Dupla D8, na condição DRRD 16 s, o gráfico apresenta os dados de uma única sessão, uma vez que a coleta foi interrompida (Figura 13). Apesar da curva não apresentar um pico definido, é possível observar que há uma dispersão para classes de intervalo à direita da linha tracejada vertical. Esses dados indicam que o desempenho da Dupla estava em transição, e já havia diferenciação das RDs das respostas conjuntas.

A Tabela 13 mostra a média da mediana e do coeficiente de variação obtidos nas três últimas sessões para cada dupla em função de cada valor crítico  $t$ . O coeficiente de variação (CV) foi calculado dividindo-se o intervalo interquartil pela mediana das durações das respostas conjuntas. Como pode ser observado, a mediana obtida nas três últimas sessões foi próxima aos valores críticos de  $t$ . A mediana das durações das respostas conjuntas aumentou para ambas as duplas à medida que a faixa de durações reforçadas aumentou. O CV da Dupla D8 em CRF foi relativamente alto quando comparado com o obtido pela Dupla D7. Entretanto, o CV da Dupla D8 foi relativamente constante em todas as condições. A maior variabilidade poderia estar relacionada com a frequência de sessões semanais da Dupla D8. Para a Dupla D7 o CV manteve-se baixo e constante após a exposição ao primeiro valor crítico do DRRD. O CV alto em DRRD 7 s expõe a variabilidade produzida ao primeiro contato com o procedimento de reforçamento diferencial de durações de respostas conjuntas. Entretanto, os dados da Dupla D7 apresentados na Tabela 13 revelam um bom controle temporal pela Dupla.

Tabela 13. Média das medianas das RDs (s) e dos coeficientes de variação obtidos ao longo das três últimas sessões em cada valor crítico dos DRRDs.

Valor Crítico dos Esquemas	RDs (s)		Coeficientes de Variação	
	Dupla D7	Dupla D8	Dupla D7	Dupla D8
CRF	5.36	6.53	0.2	0.4
7 s	9.55	9.25	0.38	0.36
13 s	14.16	16.89	0.09	0.47
16 s	17.21	25.06	0.08	0.45
19 s	21.57	-	0.11	-

A mediana das RDs de cada Dupla em cada valor de  $t$  foram plotadas como função dos



valores críticos de  $t$  na Figuras 14 e 15. A linha ligando os pontos em cada Figura representa uma função potência. A função retornou um  $R^2 = 0,96$  para a Dupla D7 e  $R^2 = 0,95$  para a Dupla D8, o que sugere uma alta correspondência entre o parâmetro do esquema e a RD obtida. Os pontos nas Figuras 14 e 15 mostram que as RDs aumentaram com o aumento na exigência da duração.

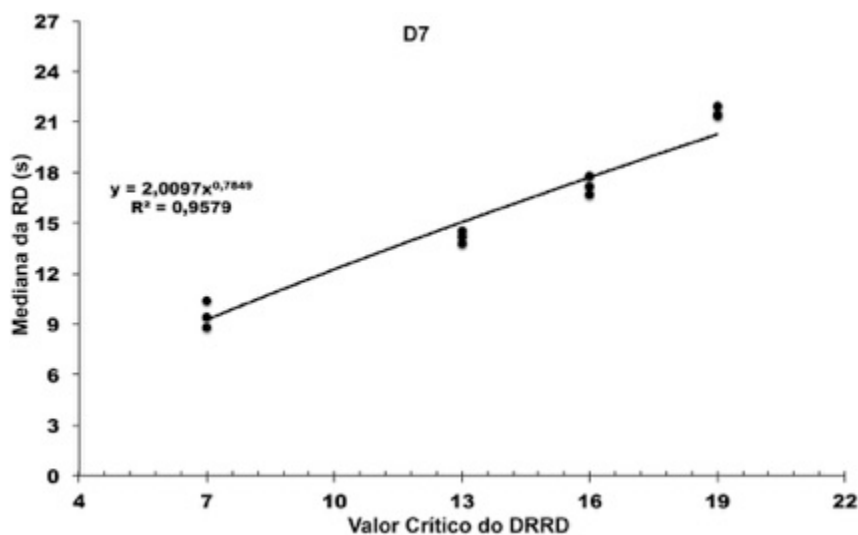


Figura 14. Mediana das durações das respostas conjuntas (RD) obtidas pela Dupla D7 como função do valor crítico programado para o DRRD. Cada ponto em um mesmo valor crítico corresponde às três últimas sessões da condição. A equação de regressão e a linha de tendência representam uma função potência.

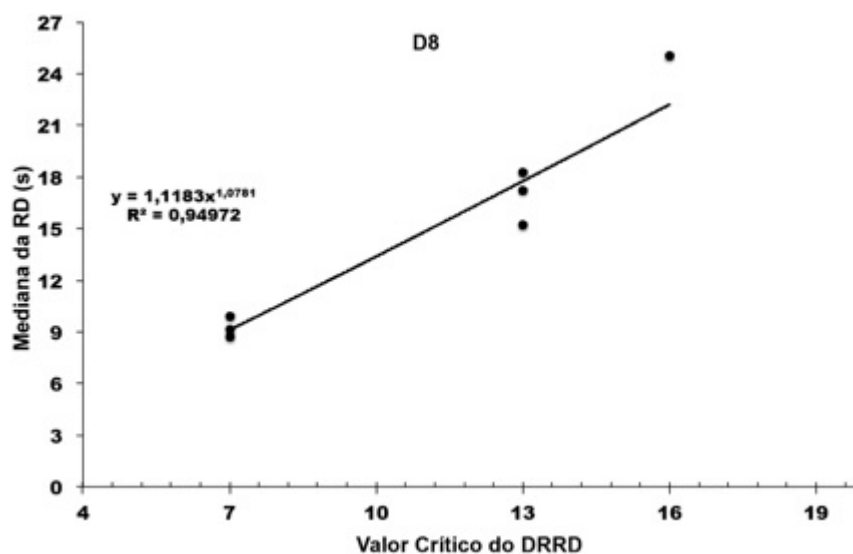


Figura 15. Mediana das RDs obtidas pela Dupla D8 como função do valor crítico programado para o DRRD. Cada ponto em um mesmo valor crítico corresponde às três últimas sessões da condição. A equação de regressão e a linha de tendência representam uma função potência.

As Figuras 16 e 17 apresentam as medianas das RDs, da latência das respostas conjuntas (LRC) e da latência das respostas individuais (LRI) como função dos valores críticos dos esquemas. Cada conjunto de três pontos no gráfico correspondem às três últimas sessões de cada valor dos esquemas. A Figura 16 mostra que a LRI na Dupla D7 teve um leve aumento em relação aos dois primeiros valores dos esquemas (i.e., CRF e DRRD 7s) tendendo a estabilidade a partir do DRRD 16 s. Apesar da LRI ter permanecido abaixo de 4 s, a Dupla D7 emitiu respostas conjuntas com durações de até 21 s. Isto implica que a extensão de variação nos valores obtidos das LRIs foi alta ou que o número de movimentos deve ter sido selecionado como no Experimento 1. O aumento na duração das respostas conjuntas não gerou aumento nos LRCs, ao contrário, os LRCs da Dupla D7 tenderam a diminuir até tornarem-se estáveis.

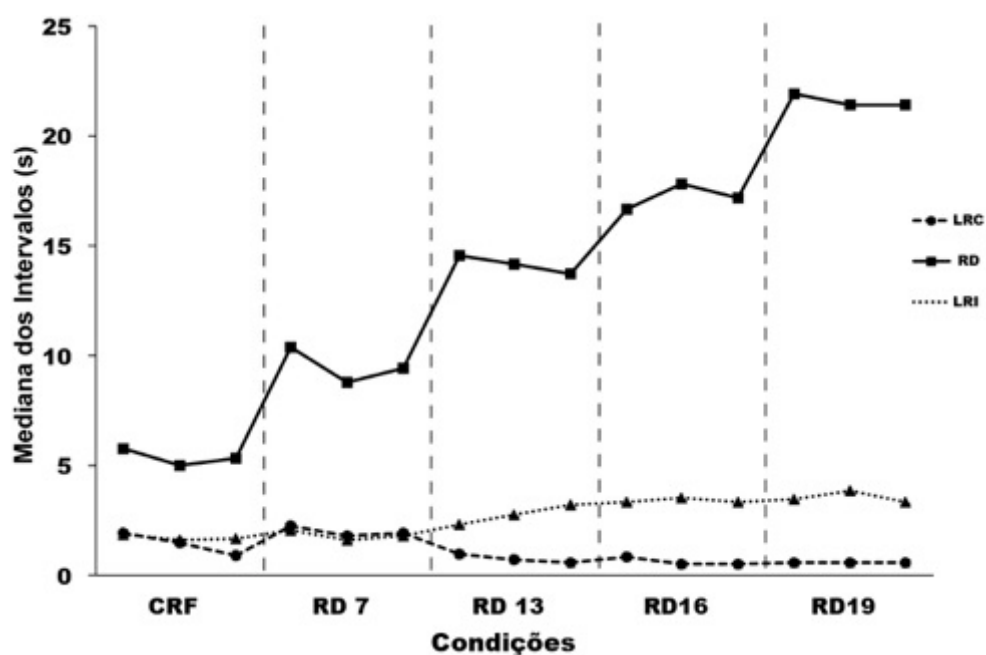


Figura 16. Mediana dos intervalos de tempo das durações da resposta conjunta (RD), das latências das respostas conjuntas (LRC), e das latências das respostas individuais (LRI) em função das condições experimentais da Dupla D7. Quadrados representam as RDs; círculos representam os LRCs; os triângulos na linha tracejada, a LRI. Cada condição (e.g., CRF, RD 7s, etc.) está separada por uma linha tracejada vertical e apresenta três pontos que correspondem aos dados das três últimas sessões.

A Dupla D8 (Figura 17), entretanto, não apresentou a mesma relação entre o aumento da duração e o aumento da medida de LRI dos movimentos. A LRI permaneceu abaixo de 3 s e

estável ao longo das sessões. A duração das respostas conjuntas apresentou um aumento significativo em relação ao esquema CRF na última sessão em DRRD 16s. Diferente da Dupla D7, os LRCs e as LRI tiveram valores muito próximos, igualmente apresentando estabilidade ao longo das sessões.

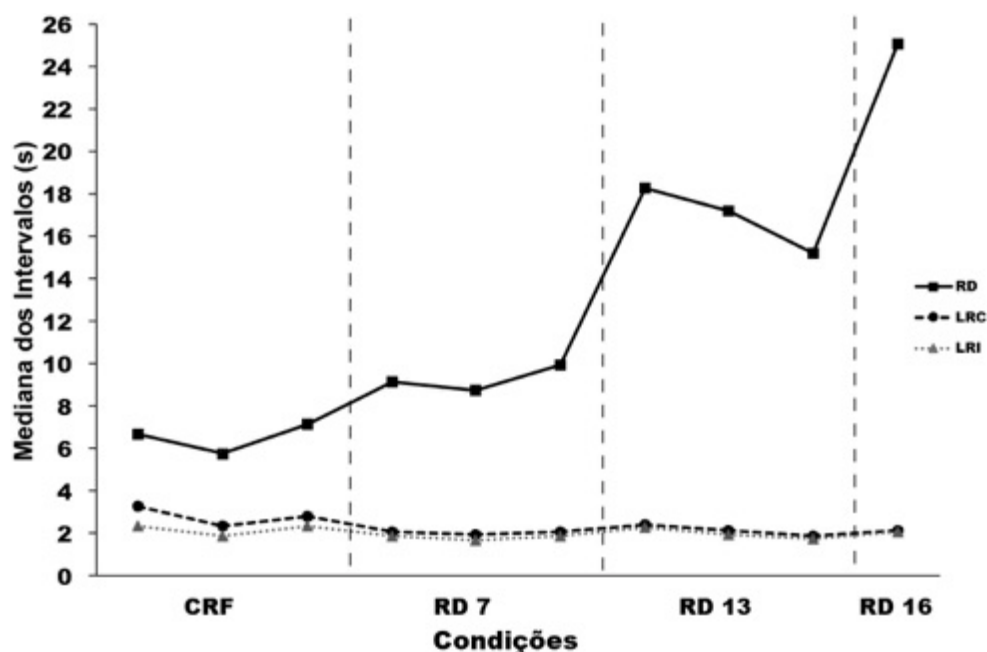


Figura 17. Mediana das RDs, das LRCs, e das LRIs em função das sessões experimentais da Dupla D8. Outros detalhes como na Figura 16.

A Tabela 14, juntamente com as Figuras 16 e 17, permitem verificar a relação entre o número de movimentos e os aumentos na duração. A Tabela 14 apresenta a relação entre o valor dos esquemas e a dispersão no tabuleiro (i.e., das 64 casas, a proporção de casas utilizadas na sessão), o número de movimentos e a taxa de eficiência obtidos nas três últimas sessões. Pode-se observar que a Dupla D7 no valor crítico de 7 s utilizou 35% das casas disponíveis no tabuleiro para formar o efeito. Também houve um aumento no número médio de movimentos em relação ao CRF, mas o número de movimentos diminuiu para o mínimo possível a partir do DRRD 13 s. Isto significa que o aumento na duração não dependeu do número de movimentos como no Experimento 1, mas da extensão da variação da LRI. A Dupla D8 apresentou uma dispersão alta no tabuleiro já em CRF, apesar de emitirem um número de movimentos próximo

ao mínimo. Após o CRF, tanto a dispersão no tabuleiro quanto o número de movimentos tendeu a aumentar. A Dupla D8 apresentou um LRI (Figura 17) constante ao longo da condições, portanto, a correlação com a produção de reforço se deu pelo aumento no número de movimentos.

Tabela 14. Medidas da dispersão de casas utilizadas no tabuleiro (total de casas utilizadas pelo total de casas no tabuleiro), número de movimentos de ambos Jogadores, e da taxa de eficiência. Os dados são a média das três últimas sessões em cada valor dos esquemas.

	Esquema	Dispersão no Tabuleiro	Número de Movimentos	Taxa de Eficiência
Dupla D7	CRF	0.09	4	1
	DRRD 7 s	0.35	6.2	0.91
	DRRD 13 s	0.09	4	0.93
	DRRD 16 s	0.08	4	0.89
	DRRD 19 s	0.17	4.2	0.91
Dupla D8	CRF	0.21	4.2	1
	DRRD 7 s	0.30	6.03	0.86
	DRRD 13 s	0.45	8.93	0.80
	DRRD 16 s	0.59	12	0.84

### **Discussão**

Há estudos indicando que respostas discretas em experimentos operantes podem ter inúmeras propriedades diferenciadas. Programar consequências para uma classe de respostas não só afeta a frequência de ocorrência da classe, mas também afeta suas propriedades constituintes, tais como força, topografia e propriedades temporais. Cada propriedade, quando submetida a um processo de diferenciação, poderia ser tratada como uma unidade comportamental independente, de forma que os mesmos princípios que governam a diferenciação da frequência de respostas também governariam as diferentes propriedades de uma resposta. Seguindo esta linha de raciocínio, poder-se-ia considerar uma medida de duração de respostas conjuntas, uma unidade comportamental integrada. Essa suposição foi fortalecida pelos dados do Experimento 3, os quais apontam para a possibilidade da duração das respostas conjuntas ser diferenciada.

A natureza da tarefa no Experimento 3 permite que uma ampla gama de dimensões, as quais se relacionam com o aumento nas durações das respostas conjuntas, se diferenciem na direção dos valores críticos programados. Uma vez que o aumento na duração correlaciona-se com a produção de reforços, as características do entrelaçamento que levam ao aumento de durações acima do valor crítico  $t$ , são selecionadas. Para a Dupla D7 o número de movimentos foi relativamente constante e baixo, mas a LRI apresentou um aumento que oportunizou a obtenção de reforços. A Dupla D8, ao contrário, apresentou um aumento considerável no número de movimentos e dispersão no tabuleiro como função do aumento nos valores críticos do esquema, mas apresentou uma LRI baixa e estável ao longo das condições. Assim, a duração das respostas conjuntas foi sensível ao esquema para ambas as duplas, mas a dimensão subjacente à duração diferiu entre elas.

Pode-se destacar que os dados do Experimento 3 indicam controle da duração das respostas conjuntas pela exigência de uma duração mínima (i.e.,  $RD > t$ ). Nas Figuras 16 e 17, por exemplo, foi observado que as durações tendem a aumentar como função dos valores críticos, enquanto as medidas de LRC e LRI tendem a ser baixas e constantes. À medida que o valor de  $t$  foi aumentado, as frequências relativas de RDs foram relativamente mais longas do que o valor crítico de  $t$ . Isto fortalece a suposição anterior de que a resposta conjunta poderia ser considerada uma unidade comportamental desde que as relações condicionais fossem programadas para tal. Apesar de a Dupla D8 ter sido exposta a semente três condições, os dados da Dupla D7 sugerem que os valores obtidos pela Dupla D8 foram controlados pelo valor crítico do esquema.

Um aspecto marcante dos resultados é a similaridade da diferenciação temporal obtida no Experimento 3 com a relatada pela literatura operante. Skinner (1938) demonstrou que o reforço diferencial de uma classe de intervalos de duração era capaz de deslocar a distribuição de frequência da duração de resposta na direção do reforço diferencial. Platt et al. (1973), por exemplo, no segundo experimento do estudo anteriormente citado, no qual um ITI de 8 s foi

utilizado, obtiveram valores modais na distribuição de frequência relativa sempre acima dos valores de  $t$ . Os CV obtidos foram relativamente constantes, em uma média de 0,24, a partir de valores  $t$  de 0,8 a 6,4 s. Os autores também registraram a latência para a pressão à barra pelos ratos. Os dados indicaram uma relativa estabilidade no valor das latências até o valor de  $t$  de 3,2 s e um aumento considerável em 6.4 s.

Kuch (1974), como outro exemplo, utilizou ratos em um experimento cujo objetivo foi verificar a precisão do controle de um esquema DRRD para pressão à barra. O autor utilizou três valores de  $t$  (2, 4 e 8 s) em uma ordem ascendente-descendente ou descendente-ascendente, e um procedimento de disponibilidade limitada de tempo para produção do reforço (LH). Pressões à barra maiores que  $t$  e menores do que o valor do LH foram seguidas por duas pelotas de alimentos e um ITI de 10 s. Todas as outras durações foram seguidas por um ITI de 10 s. Os resultados obtidos mostraram que a média da mediana das RDs foi uma função dos valores  $t + LH$ , de modo que uma função potência explicou 98% da variância dos dados com coeficientes maiores que 1,0 e expoentes ligeiramente inferiores a 1,0. Os CVs foram relativamente constantes. As distribuições de frequência relativa mostraram que, semelhante ao estudo de Platt et al. (1973), as modas ocorreram à direita dos valores  $t$ .

O Experimento 3 do presente estudo apresentou dados semelhantes. Assim como no estudo dos autores citados, os CVs obtidos no presente estudo foram aproximadamente constantes, as medianas apresentaram um bom ajuste aos valores de  $t$  por uma função potência e a moda ocorreu em valores à direita dos valores  $t$  programados.

Apesar da resposta de pressão à barra utilizada por Platt, Kuch e Bitgood (1973) e Kuch (1974) parecer não possuir uma sequência de repostas, tal como pode ser claramente observado na coordenação social de repostas no presente estudo, o comportamento de segurar uma barra flexionada poderia ser dividido em componentes. O primeiro componente seria a resposta iniciadora (R1) (i.e., a resposta de pressão). O segundo componente seria a(s) resposta(s) de manter a barra flexionada, cuja duração serviria para preencher o intervalo (R2). A resposta de

liberação da barra seria o terceiro componente (R3). Assim, a diferenciação temporal da duração consistiria em iniciar, manter e concluir a resposta (Taber, Homme, & Csanyi, 1961).

A proposição de que sequências de respostas poderiam ser consideradas como uma unidade em si pode ser ilustrada por um estudo feito por Zeiler (1983). Em seu estudo, Zeiler utilizou diferentes durações contingentes ao cumprimento de um esquema FR 30. Assim, a trigésima resposta só produziria a consequência programada se o intervalo de tempo entre a primeira e a trigésima resposta fosse igual ou maior do que o valor crítico  $t$ . Os dados obtidos permitiram concluir que a duração da razão foi efetivamente controlada pelos diferentes valores críticos de  $t$ . Com base nos dados do estudo de Zeiler é possível inferir que para a razão produzir consequências, o IRT deve ter sido diferencialmente selecionado. IRTs maiores produziram um FR 30 mais longo. Seria possível interpretar a razão fixa programada como uma unidade comportamental, onde cada instância seria um elo diferente em uma sequência de eventos. Portanto, cada resposta contribui para a ocorrência do elo subsequente e, finalmente, para a produção da consequência.

É possível inferir que diferentes eventos podem ganhar propriedades discriminativas para evocar uma R3 correlacionada com consequências reforçadoras em um estudo com esquema de reforçamento DRRD. A ocorrência de R1 inicia o intervalo  $t$  e gera estímulos discriminativos para R2. Cada subunidade de R2 gera estímulos para a R2 subsequente até a última subunidade de R2 que cria o contexto para a emissão de R3. No caso de uma unidade comportamental onde há claramente uma sequência de respostas até a produção da consequência, o estímulo discriminativo poderia ser o intervalo de tempo entre uma subunidade e outra. Esse processo poderia ser inferido no estudo de Zeiler (1983), uma vez que a unidade comportamental tinha um número fixo de subunidades limitando a variação da unidade. Como a tarefa no Experimento 3 permite uma ampla gama de variações, o experimento obteve processos distintos. À medida que a Dupla D7 fixou o número de movimentos em dois movimentos cada participante, o intervalo de tempo entre cada subunidade (i.e., a latência do

movimento do parceiro) foi diferenciando-se até atingir os critérios de reforçamento; um resultado análogo ao que poderia ser observado em Zeiler (1983). No momento de R1, os Jogadores poderiam concebivelmente responder de forma discriminada ao intervalo de tempo entre o comportamento anterior de seu parceiro e a emissão da própria resposta. Entretanto, como o procedimento do Experimento 3 não limitou o número de movimentos de cada participante, um outro resultado possível para a relação condicional entre duração e consequências foi o aumento no número de movimentos e na dispersão ao longo do tabuleiro. A classe de respostas conjuntas na Dupla D8, por exemplo, mostrou estar sob controle do número de movimentos e dispersão no tabuleiro. Skinner (1938) discutiu que diferentes dimensões das classes de respostas podiam sofrer modificações mesuráveis por meio da disposição de consequências a certas propriedades, e não a outras. Quando a mesma observação é feita utilizando respostas conjuntas como uma classe, é possível inferir que os dados indicam a diferenciação de uma unidade distinta do operante, uma vez que a unidade é composta de comportamentos de dois indivíduos.

Quanto à frequência de participação nas sessões experimentais, pode-se argumentar que não foi um aspecto relevante para a aquisição dos critérios de estabilidade adotados no estudo. Ainda que possa ter alguma influência nos padrões desenvolvidos ou qualidade do controle temporal (variabilidade maior). Como a Dupla D8 apresentou, no geral, um CV mais alto do que o obtido pela Dupla D7, isso poderia indicar que o desempenho da Dupla D8, a cada nova sessão, necessitava de um período mais longo de “aquecimento” (i.e., retomar o contato com a relação condicional programada). Esta pode ter sido a variável responsável pela alta dispersão no tabuleiro e pelo número de movimentos, o qual apresentou aumento a cada novo valor crítico do DRRD introduzido.



## **Experimento 4**

Uma vez que nos Experimentos anteriores (1, 2 e 3) a duração das respostas conjuntas foi controlada pela programação dos esquemas, e que somente uma Dupla entre os três experimentos mostrou diferenciação da latência da resposta conjunta, objetivou-se avaliar, no Experimento 4, o processo de transição e aquisição de estabilidade de um esquema de reforçamento de longas latências (DRLL). A latência da resposta conjunta foi medida como o intervalo de tempo entre o início de uma tentativa e a primeira resposta no tabuleiro (i.e., a resposta que iniciava a coordenação social entre os participantes).

Experimentos utilizando o esquema DRRD têm apontado para resultados semelhantes aos estudos com DRLL (e.g., Platt et al., 1973), isto é, medidas de tendência central das latências sob controle do valor  $t$  e CVs constantes entre diferentes valores  $t$ . O estudo mais citado sobre DRLL foi realizado por Catania (1970) com pombos como sujeitos. Cada tentativa no experimento de Catania foi iniciada por uma luz no disco de respostas e terminada com uma bicada no disco. Se a bicada ocorresse com uma latência acima do valor mínimo de  $t$ , um reforço era produzido junto com um ITI de 20 s. Respostas com latência menores do que  $t$  foram imediatamente seguidas do ITI e bicadas ao longo do ITI aumentavam o intervalo. Os valores de  $t$  e a ordem de exposição foi diferente para cada pombo e variaram de 0.6 a 48 s. Os dados mostraram que a distribuição de frequência relativa, para a maior parte dos valores de  $t$ , apresentou pico modal em classes de intervalos à direita do valor programado, mas à medida que o valor programado foi aumentado acima de 20 s, o controle foi deteriorado. Ainda assim, em valores abaixo de 20 s o CV foi baixo e constante entre condições e a medida central das latências explicadas por uma função potência.

## **Método**

### **Participantes**

Participaram do experimento quatro universitários adultos, de ambos os sexos,

recrutados através de um anúncio enviado para o e-mail dos estudantes pela Coordenação de uma Instituição Federal de Ensino Superior. Nenhum deles tinha experiência anterior com pesquisas comportamentais. Todos os indivíduos tiveram os pontos ganhos nas sessões experimentais trocados por dinheiro ao final de cada sessão. O Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Goiás aprovou os procedimentos do estudo antes de sua condução. Os indivíduos foram divididos em duas duplas. A Dupla D9 foi composta por dois indivíduos do sexo feminino (18 e 20 anos). A Dupla D10 foi composta por outros dois indivíduos do sexo feminino (19 e 22 anos).

### **Equipamento**

Os mesmos instrumentos e contextos do Experimento 3 foram utilizados no Experimento 4.

### **Procedimento**

Os procedimentos gerais da tarefa experimental foram os mesmos do Experimento 3, inclusive as instruções. As únicas mudanças foram no delineamento e esquema utilizados.

Todas as duplas foram inicialmente submetidas a um esquema CRF, ou seja, todos os encontros no centro do tabuleiro eram reforçados. O esquema CRF foi mantido até que as duplas cumprissem o critério de estabilidade adotado. Após o critério ser alcançado, o esquema CRF era alterado para DRLL 5 s na próxima sessão experimental. A transição para o DRLL 5 s foi feita diretamente, sem valores intermediários. O esquema DRLL 5 s foi mantido mesmo após a aquisição de estabilidade para se avaliar quaisquer processos transitórios. A resposta conjunta foi considerada estável quando dois critérios eram preenchidos ao longo de três sessões consecutivas: a mediana da LRC em cada uma das três sessões não variasse mais do que 15% do valor da mediana das três sessões; não houvesse nenhum aumento monotônico entre as medianas das três últimas sessões.

O esquema DRLL disponibilizava pontos para cada LRC com valor igual ou maior ao valor DRLL programado. As LRCs foram medidas como o intervalo de tempo a partir do início de uma sessão até o primeiro movimento e, posteriormente, a partir do término do *timeout* de 1 s (quando reforçado: 0,5 s de reforçamento e 0,5 s de tela escura). Os reforços eram contingentes à produção do efeito, portanto, ao final da resposta conjunta.

## Resultados

Os participantes tiveram sua participação interrompida na décima sexta sessão, em função de um calendário acadêmico alternativo por motivo das paralizações nas Instituições Federais de Ensino Superior. Como não havia restrições quanto ao intervalo entre as sessões, as duplas variaram em relação ao volume semanal de sessões. Enquanto a Dupla D10 participou de 2,5 sessões semanais, a Dupla 08 realizou somente 1,6 sessões por semana.

A Tabela 15 mostra o número de sessões em cada condição. O número de reforços obtidos e a taxa de reforços por minuto corresponde aos dados das três últimas sessões em estabilidade para o CRF. Do total de sessões de cada Dupla em DLLL 5 s, foram analisados o número de reforços obtidos e a taxa de reforços para as três primeiras e três últimas sessões. As duplas D9 e D10 obtiveram todos os reforços programados na três últimas sessões em CRF, concluindo as três sessões pelo critério de tempo. Ambas as duplas tiveram uma redução considerável na taxa de reforço ao início do DRLL. A taxa aumentou ao final do experimento, apesar de permanecer em valores muito abaixo da linha de base em CRF.

Tabela 15. Número de sessões em cada condição. Os reforços obtidos e a taxa de reforço ( $S^R/\text{min}$ ) em cada condição para cada dupla foram obtidos na três últimas sessões para o CRF e três primeiras e três últimas sessões em DRLL 5 s.

Duplas	Esquema	Sessões	$S^R$ Obt	$S^R/\text{min}$
D9	CRF	4	360	5,90
	DRLL 5 s Inicial	12	28	0,31
	DRLL 5 s Final		154	1,71
D10	CRF	3	360	5,14
	DRLL 5 s Inicial	13	87	0,97
	DRLL 5 s Final		136	1,51

Os dados mostrados nas Figuras 18 e 19 apresentam a mediana das LRCs de cada uma das 16 sessões realizadas e os respectivos intervalos interquartis, representados pelas barras de erro. A linha vertical tracejada separa as sessões em CRF, à esquerda da linha, e as sessões

DRLL 5 s à direita. A linha horizontal preta cruza a ordenada no valor programado do esquema, facilitando a visualização da transição do esquema CRF para o esquema DRLL.

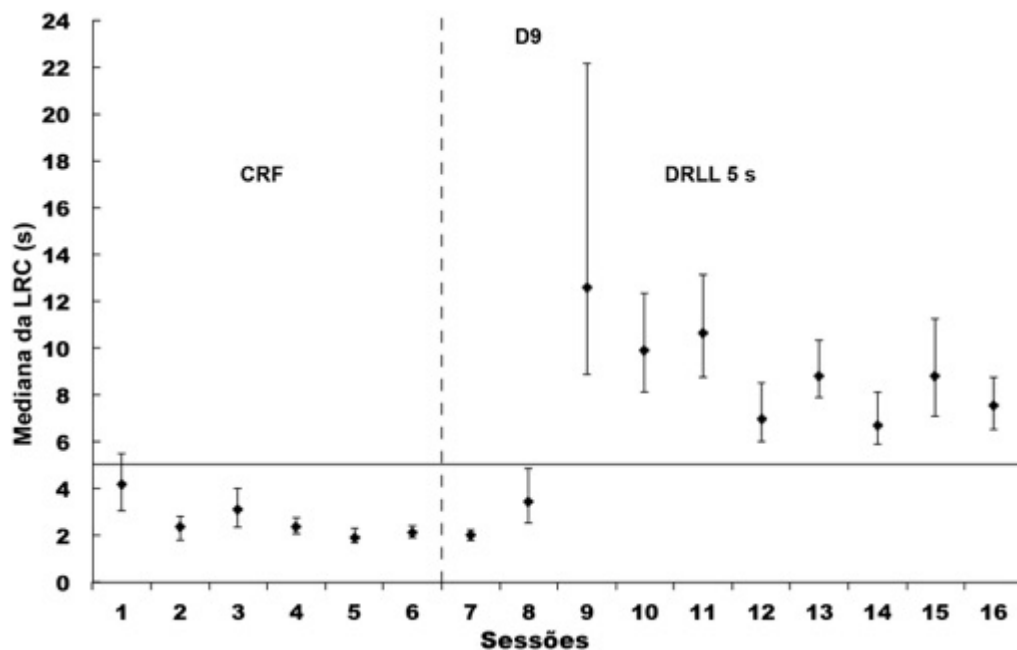


Figura 18. Mediana e o intervalo interquartil das latências entre respostas conjuntas (LRC) obtidas em cada sessão de CRF e DRLL 5 s para a Dupla D9. A mediana é indicada pelos pontos e as barras de erro o intervalo interquartil. Os pontos à esquerda da linha pontilhada indicam as sessões em CRF. Pontos à direita indicam as sessões em DRLL 5 s. Linha horizontal preta cruza a ordenada no valor crítico do DRLL (5 s).

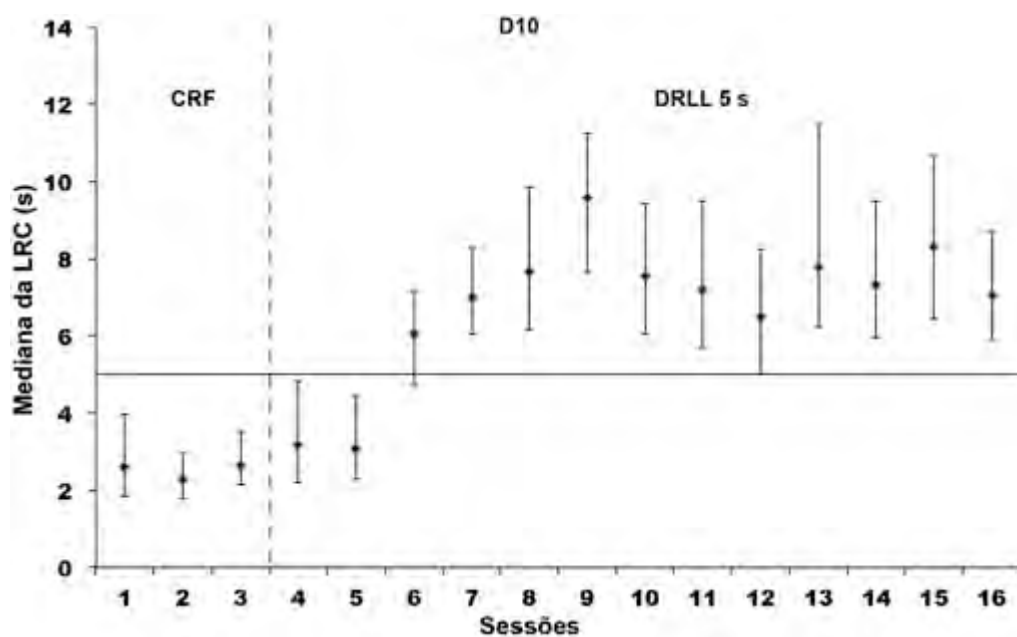


Figura 19. Mediana e o interquartil das LRCs obtidas em cada sessão de CRF e DRLL 5 s para a Dupla D10. Outros detalhes como na Figura 18.

A Dupla D10 atingiu o critério de estabilidade em CRF com apenas três sessões. Posteriormente, em DRLL 5 s, o desempenho atingiu os critérios de estabilidade após sete sessões, o décimo ponto na abscissa da Figura 19. Entretanto, a Dupla 08 precisou de seis sessões para apresentar estabilidade no CRF. O critério de estabilidade não foi obtido em DRLL 5 s até o final da coleta de dados. Apesar de não atingir o critério estabelecido, pode-se observar que os pontos oscilaram de maneira ordenada e constante a partir da décima segunda sessão (cinco últimos pontos). Mesmo sem atingir o critério de estabilidade o desempenho da Dupla D9 mostrou-se visualmente sob controle do esquema programado.

Ambas as duplas precisaram de somente duas sessões em DRLL 5 s para apresentarem uma mediana de LRC acima do critério programado (Figuras 18 e 19). Em ambas as duplas as duas primeiras sessões em DRLL 5 s apresentaram intervalo interquartil abaixo do valor do esquema, mas em ambos os casos, após a terceira sessão, o terceiro quartil encontrou-se acima do valor do esquema e o primeiro quartil manteve-se próximo do limite inferior.

Na Figura 20 é possível comparar os desempenhos das duplas nas três primeiras e três últimas sessões da coleta de dados em DRLL 5 s. Os eixos horizontais e verticais representam classes de LRCs, em intervalos de 2,5 s, e as frequências relativas médias das três primeiras e três últimas sessões, respectivamente. O painel superior da Figura 20 apresenta os dados da Dupla D9 e o painel inferior os dados da Dupla D10. Pode-se observar que a Dupla D9 apresentou um valor modal em uma classe de LRC abaixo do valor programado para o DRLL nas três primeiras sessões. A Dupla D10 apesar de apresentar a moda exatamente no valor crítico do DRLL, também apresentou uma alta dispersão entre outras classes de intervalos de LRCs, proporcionando uma curva ligeiramente achatada. Nas últimas sessões foi possível notar que a moda não só se estabilizou no valor crítico do DRLL (classe de intervalos entre 5 e 7,5 s), como também o número de categorias com alta frequência se estreitou.

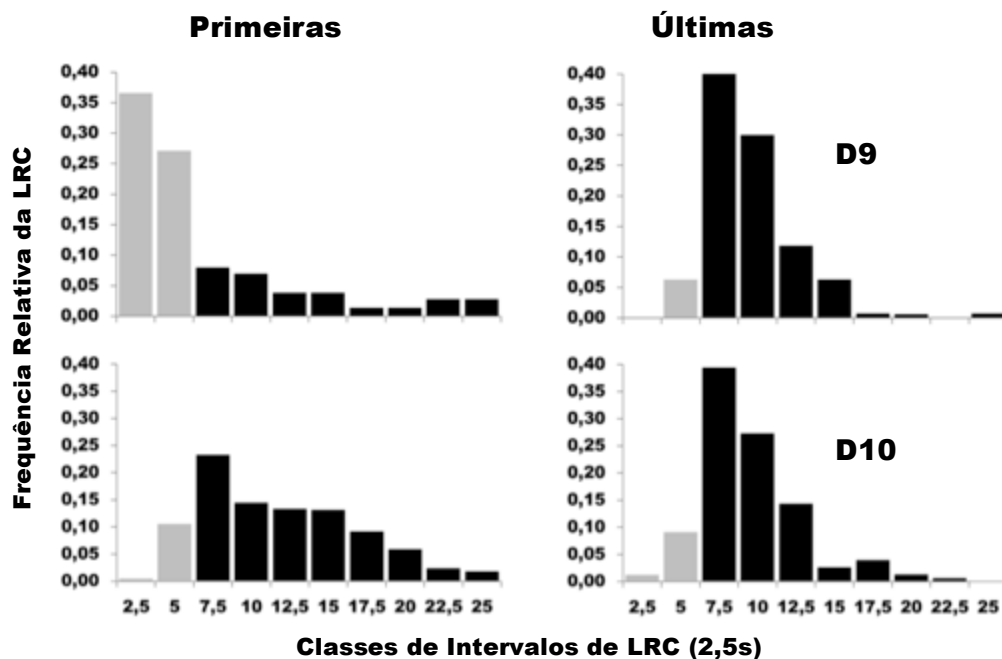


Figura 20. Distribuição de frequência relativa das três primeiras e três últimas sessões. A parte superior da Figura apresenta os dados da Dupla D9 e a parte inferior os dados da Dupla D10. Verticalmente, o painel à esquerda apresenta os dados das três primeiras sessões e à direita, os dados das três últimas sessões. Colunas em cinza mostram a frequência relativa de classes de LRCs não reforçadas; as colunas em negrito destacam as classes de LRCs reforçadas.

Diferente do Experimento 1, a exposição prolongada e o diferente tipo de relação condicionada estabelecida favoreceram a estereotipia na topografia dos movimentos no tabuleiro. A Tabela 16 apresenta dados relativos às três últimas sessões em CRF e DRLL, possibilitando a comparação com as três primeiras sessões do DRLL. A primeira coluna indica o esquema analisado. A segunda coluna apresenta a porcentagem média de casas ocupadas em um rol de três sessões, seguida pelo número médio de movimentos de ambos os participantes de uma Dupla, e a média da taxa de eficiência. Na Tabela 16 também se encontram a mediana das LRCs, duração das respostas conjuntas (RD) e latência.

Pode-se observar na Tabela 16 que nos primeiros contatos com o procedimento de DRLL há um aumento na variabilidade da classe de respostas conjuntas comparado com o CRF e as três últimas sessões. Das 64 casas disponíveis no tabuleiro de 8x8 a Dupla D9 utilizou uma média de 29% das casas e a Dupla D10 uma média de 41%. O aumento da dispersão no

tabuleiro, bem como no número de movimentos a cada jogada podem estar relacionados ao contato com a extinção no procedimento de reforçamento diferencial. A diminuição na taxa de eficiência ao longo das três primeiras sessões sugere o fato. Ao final do experimento o número de casas utilizadas caiu para somente 7%, o mínimo possível. Significa que os participantes de ambas as duplas faziam somente dois movimentos cada um antes de produzirem o efeito. Essa diminuição novamente se correlaciona de maneira inversa com a taxa de eficiência.

Tabela 16. Medidas da dispersão de casas utilizadas no tabuleiro, número de movimentos de ambos Jogadores, da taxa de eficiência. Os dados são apresentados em função das três últimas sessões em CRF e DRLL 5 s e das três primeiras sessões em DRLL 5 s. Os valores dos intervalos LRC, RD e LRI são apresentados em segundos.

	Esquema	Dispersão no Tabuleiro	Número de Movimentos	Taxa de Eficiência	LRC	RD (s)	LRI
Dupla D9	CRF	0.09	4	1	2.14	5.38	1.77
	DRLL 5 s Inicial	0.29	6.97	0.37	3.45	47.51	3.09
	DRLL 5 s Final	0.07	4	0.94	7.56	20.31	6.69
Dupla D10	CRF	0.15	4	1	2.62	6.24	2.01
	DRLL 5 s Inicial	0.41	5.37	0.38	3.17	12.87	2.37
	DRLL 5 s Final	0.07	4	0.89	7.32	24.47	7,92

A Tabela 16 também apresenta a mediana das LRCs, da duração das respostas conjuntas e da LRI. Os dados da Tabela 16, juntamente com as Figuras 21 e 22, mostram que a LRI tendeu a acompanhar o aumento na extensão temporal programada para os LRCs. As RDs apresentou um aumento significativo em relação ao esquema CRF no último bloco analisado de sessões em DRLL. Contudo, ao contrário do primeiro experimento, o aumento da duração das respostas conjuntas não esteve diretamente relacionado ao número de movimentos nem à obtenção de reforços.



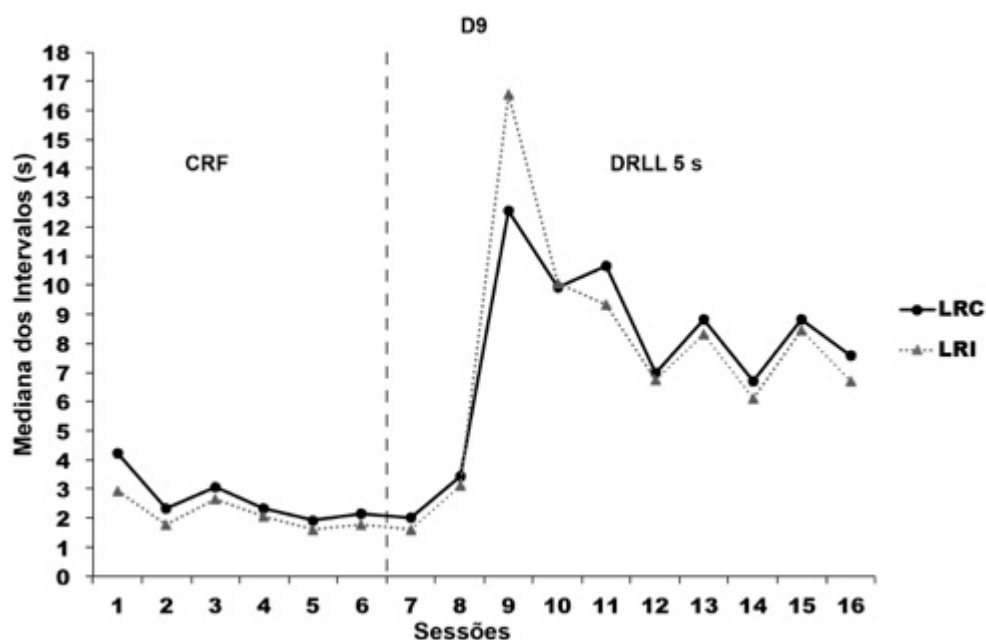


Figura 21. Mediana das latências entre respostas (LRC) e das latências entre respostas individuais dos participantes (LRI) em função das sessões experimentais da Dupla D9. Círculos preenchidos representam os LRCs; os triângulos na linha tracejada, a latência. A linha pontilhada divide as sessões em CRF à esquerda e DRLL 5 s à direita.

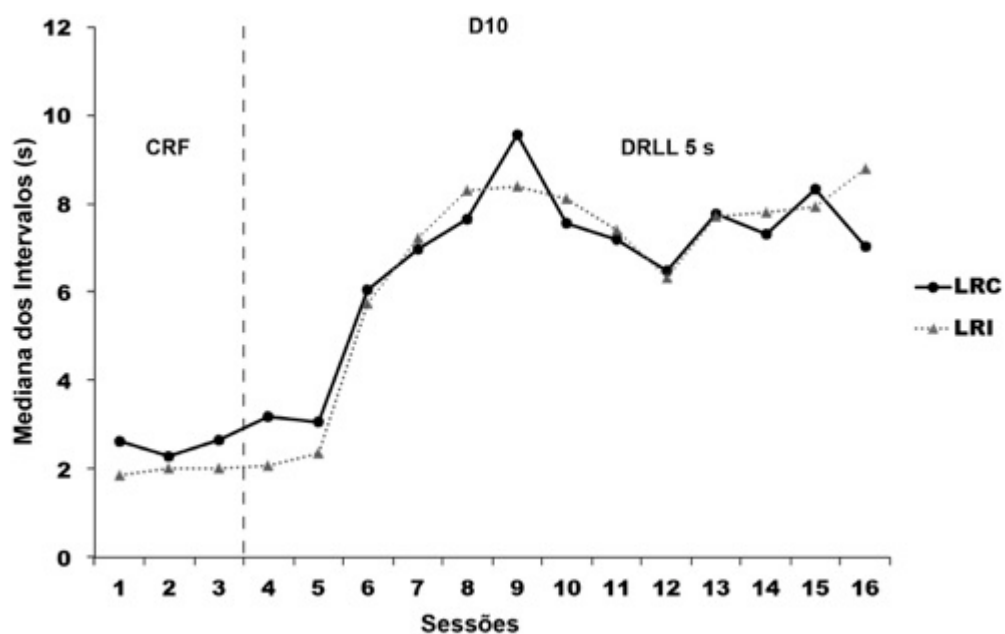


Figura 22. Mediana das LRCs e das LRI em função das sessões experimentais da Dupla D10. Círculos preenchidos representam os LRCs; os triângulos na linha tracejada, a latência. A linha pontilhada divide as sessões em CRF à esquerda e DRLL 5 s à direita.

A Tabela 17 apresenta a porcentagem de LRCs maiores do que 5 s e a acurácia no DRLL em três sessões iniciais e três finais. A acurácia foi calculada como a razão entre o

número de respostas conjuntas emitidas pelo número de reforços obtidos. Na Tabela 17 é possível verificar que nas três últimas sessões em CRF, somente 1% das LRCs da Dupla D9 excederam 5 s, ao passo que a Dupla D10 apresentou 10 vezes mais ocorrências de LRCs acima do valor crítico a ser programado no esquema DRLL. A maior exposição da Dupla D9 ao esquema CRF, devido à necessidade de se atingir a estabilidade para a mudança de esquema, resultou em uma redução de LRCs acima de 5 s. Isto poderia explicar o motivo de a Dupla D9 ter uma acurácia muito menor do que a Dupla D10. Esse poderia também ser o motivo da Dupla não ter alcançado o critério de estabilidade até a interrupção da coleta de dados. Ao examinar a Tabela 17, é evidente que o desempenho da Dupla D10 foi mais eficaz ao início do DRLL 5s do que a Dupla D9. No entanto, ao final das sessões, a Dupla D9 e D10 atingiram um nível de desempenho comparável, mesmo a Dupla D9 não atingindo o critério de estabilidade.

Tabela 17. Proporção de LRCs maiores do que 5 s como função do último bloco de três sessões de CRF e proporção respostas/reforçador em função dos primeiros e últimos blocos de três sessões em DRLL para as duplas 8 e 10.

	% LRC > 5 s	Acurácia (Resposta/Reforço)	
	CRF	DRLL 5 Inicial	DRLL 5 Final
Dupla 08	0.01	8.79	1.08
Dupla D10	0.1	2.85	1.13

## Discussão

Os Experimentos 1, 2 e 3 indicaram a possibilidade de controle de diferentes dimensões temporais da resposta conjunta por reforçamento diferencial. No presente estudo, foi programado uma relação condicional sobre a latência da resposta conjunta. A nova programação reforçou cada instância da resposta conjunta com uma LRC igual ou superior ao valor crítico do DRLL. Os LRCs foram medidos como o tempo entre o início de uma tentativa até a primeira resposta no tabuleiro. No entanto, o feedback era fornecido somente após a produção do efeito, tal como ocorreria em um experimento operante.

O procedimento mostrou-se promissor em reforçar, seletivamente, latências de respostas conjuntas. As duplas sistematicamente apresentaram diferenciação temporal ao valor programado para o esquema, atingindo níveis assintóticos. Os dados são análogos às pesquisas operantes com sujeitos individuais; indicam o deslocamento do pico modal em relação a linha de base em CRF, tendendo a se igualar ao valor crítico do esquema de reforçamento, mas superestimando o valor (Catania, 1970; Ito & Asano, 1977). Estudos como os de Catania (1970), Platt et al. (1973), Jasselette et al. (1990); Lejeune e Richelle (1982) e Kuch (1974) sugerem que os processos obtidos entre diferentes procedimentos de diferenciação temporal podem ser semelhantes. Portanto, dado que entre os esquemas de diferenciação temporal o DRL é o esquema mais pesquisado, iremos citar seus estudos como um meio de melhor compreender as variáveis de controle e processos presentes no Experimento 4.

Para compreender a possibilidade da história em CRF e o tipo de mudança feita para o esquema DRLL ter comprometido a aquisição de estabilidade das duplas em menos tempo, iremos recorrer a um estudo realizado por Pizzo, Kirkpatrick, e Blundell (2009). Os autores realizam três experimentos para investigar com grupos de ratos, se transições graduais seriam mais efetivas do que mudanças súbitas nos critérios dos esquemas DRL. Em um dos experimentos eles criaram dois grupos que foram submetidos a duas fases experimentais. Um dos grupos começou o experimento com um DRL 15 s e o outro com um DRL 30 s. O primeiro grupo, depois de uma longa exposição ao valor de 15 s, foi mudado repentinamente para o DRL 30 s (fase 2), enquanto que o grupo 30 s permaneceu sob o mesmo valor crítico. No segundo experimento os autores testaram se um aumento gradual no valor do DRL teria algum efeito no desempenho terminal em relação a uma condição em que o valor máximo fosse constante. Novamente, dois grupos foram criados e duas fases experimentais utilizadas. Os indivíduos no grupo DRL 15 s tiveram o valor crítico do DRL progredido gradualmente até 30 s. O grupo DRL 30 s foi mantido no valor crítico nas duas fases experimentais. Por último, no terceiro experimento, os autores compararam diretamente uma mudança progressiva com uma mudança

súbita no critério DRL utilizando os mesmos sujeitos do segundo experimento. Durante a primeira fase um grupo exposto ao DRL 30 s foi submetido a uma mudança súbita no critério para 60 s. O outro grupo, exposto à mesma contingência, foi submetido a uma mudança progressiva no valor crítico até 60 s. Na segunda fase o valor DRL 60 s foi mantido até o encerramento do experimento.

Pizzo et al. (2009) utilizaram a proporção respostas por reforços (acurácia) para avaliar os efeitos das progressões. Foram analisadas 32 sessões agrupadas em blocos de duas sessões, assim, cada ponto nos gráficos correspondia à média de duas sessões, oito pontos referentes a primeira fase e oito pontos referentes à segunda fase. De maneira geral os resultados indicaram que ao final da segunda fase não havia diferenças marcantes entre os diferentes tipos de progressão, pois ambos os grupos apresentavam uma acurácia semelhante. Entretanto, no primeiro experimento, os autores puderam constatar que a mudança súbita gerou efeitos iniciais deletérios no desempenho em linha de base em DRL 15 s. A mudança para DRL 30 s causou um aumento abrupto na quantidade de respostas emitidas por reforço. Apesar das mudanças súbitas produzirem prejuízos maiores no desempenho inicial dos indivíduos em comparação com uma condição em que o valor máximo foi mantido constante, o desempenho dos grupos em longo prazo não apresentaram déficits duradouros. No segundo experimento, a progressão gradual produziu efeitos menos pronunciados no desempenho de DRL do que no primeiro experimento com uma mudança súbita no valor do esquema. Já no terceiro experimento, a progressão gradual gerou apenas um ligeiro comprometimento na relação resposta/reforço, entretanto, as mudanças súbitas produziram prejuízos maiores e mais duradouros. Mesmo assim, ao final da segunda fase, como nos dois primeiros experimentos, o desempenho dos ratos foi semelhante independentemente do tipo de progressão.

Os experimentos sugeriam que o aumento brusco na proporção de respostas por reforços após uma progressão súbita no critério do esquema DRL pode ter sido devido à estereotipia nas classes de intervalos de IRTs. Isto significa que a longa exposição a um critério de um esquema

poderia estreitar a faixa de valores de IRTs emitidos pelos sujeitos experimentais, resultando em uma redução na probabilidade de produzir IRTs correlacionados com a recompensa programada no novo valor do esquema. A vantagem de uma transição progressiva, então, seria não limitar a faixa de classes de intervalos de tempo. Portanto, a aquisição de classes de intervalos maiores ocorreria de forma mais rápida. A progressão, no entanto, não traria nenhuma outra vantagem em termos de aprendizagem.

O desempenho da Dupla D10 apresentou estabilidade em DRLL mais rapidamente, e foi, no geral, mais eficiente do que o da Dupla D9. A pouca exposição ao esquema CRF da Dupla D10 não diminuiu a probabilidade de emissão de LRCs  $> 5$  s ao final da linha de base. A Dupla D9 precisou de quatro vezes mais respostas por reforçador ao início do DRLL 5 s do que a Dupla D10, por exemplo. Algo que pode ter contribuído para o atraso na obtenção de estabilidade pela Dupla D9 em DRLL, pode ter sido a redução da ocorrência de LRCs maiores do que 5 s ao final da linha de base (CRF). Este fator pode, igualmente, ter prejudicado a Dupla D10, retardando a aquisição de estabilidade em DRLL. A Dupla D10 apresentou 10% de intervalos maiores do que 5 s no último bloco de três sessões em CRF e obteve uma porcentagem de acurácia maior do que a Dupla D9 no primeiro bloco de sessões em DRLL 5s. Entre as duas foi a única que alcançou estabilidade.

No Experimento 4, a mudança abrupta para DRLL após estabilidade em CRF resultou em uma diminuição na taxa de reforços obtidos, taxa de eficiência e um aumento na proporção respostas por reforços. A baixa proporção de reforços obtidos durante o primeiro bloco de três sessões após a mudança para DRLL resultou num aumento do número de movimentos no tabuleiro (Tabela 12). A maior dispersão de casas visitadas indica que a movimentação no tabuleiro pode ter atrapalhado o contato com a relação condicional programada, dificultando o contato com a dimensão temporal. Esse dado corrobora a interpretação do Experimento 1 sobre o aumento no número de movimentos, no qual a duração das respostas conjuntas fazia parte da dimensão temporal crítica correlacionada com o reforço. O presente experimento mostrou que o

contato com o procedimento de extinção promoveu variabilidade não só nos caminhos, mas também no número de movimentos por tentativa. No caso do Experimento 1, o aumento no número de movimentos gerou uma extensão temporal que pôde se correlacionar com a programação da relação condicional. No Experimento 4 o mesmo não foi possível, pois uma maior distribuição no tabuleiro ou um maior número de movimentos somente poderia se correlacionar com a programação de forma espúria. Isto posto, pôde-se observar que não só as duplas ajustaram seu desempenho ao valor do esquema, mas também apresentaram estereotipia na movimentação ao longo do tabuleiro, reduzindo o número de movimentos e de casas visitadas ao mínimo possível.

## **Experimento 5**

Os resultados do Experimento 4 apontam problemas quanto ao número de sessões para se estabelecer estabilidade ou quanto ao critério utilizado. O estabelecimento da estabilidade exigiu muitas sessões de treinamento para atingir o critério de estabilidade usado. Apesar de se submeter a 10 sessões em DRLL, a Dupla D9 não atingiu o critério de estabilidade adotado no estudo, enquanto a Dupla D10 precisou de sete sessões. O número prolongado de sessões com participantes humanos torna-se um obstáculo, pois pode ser longo o suficiente para que os participantes retirem seu consentimento em participar das coletas. Entretanto, como o critério foi bem atendido no Experimento 3, os dados do Experimento 4 sugeriram que o procedimento de progressão poderia promover melhores resultados. Assim, o Experimento 5 procurou avaliar se o incremento gradual no valor do DRLL poderia melhorar a velocidade com que uma Dupla poderia atingir o critério de estabilidade utilizado nos Experimentos 3 e 4.

## **Método**

### **Participantes**

Participaram deste experimento quatro estudantes universitários. A Dupla D11 foi composta por um indivíduo do sexo masculino (18 anos) e um do sexo feminino (19 anos). A Dupla D12 foi composta por dois indivíduos do sexo feminino (20 e 21 anos). Os critérios de recrutamento, elegibilidade e participação foram os mesmos dos Experimentos 3 e 4.

### **Equipamento**

Os mesmos instrumentos e contextos do Experimento 3 foram utilizados no Experimento 5.

### **Procedimento**

A única mudança no presente procedimento em relação ao Experimento 4 foi a de uma progressão gradual no valor do DRLL entre sessões. Os estudantes foram divididos em duas duplas. Após estabilidade em CRF, seguindo os mesmos critérios estabelecidos no Experimentos 3 e 4, ambas as duplas foram expostas a um esquema DRLL 2 s. Se as duplas exibissem pelo menos uma taxa de 30% de eficiência ao final da sessão, na próxima sessão o valor do DRLL seria acrescido em 1 s, sucessivamente até atingir 15 s. Para a Dupla D12, o DRLL 15 s seria mantido até a aquisição de estabilidade. Para a Dupla D11, quando o valor crítico do DRLL chegasse a 5 s, o valor sofreria uma mudança brusca para DRLL 15 s, um valor três vezes maior do que o anterior. O valor de 15 s seria mantido para a Dupla D11 até a obtenção dos critérios de estabilidade, e após estabilidade por um número prolongado de sessões para poder avaliar quaisquer processos transitórios. Deve-se salientar que as sessões duravam 30 min e eram encerradas exatamente após esse período, independentemente do que estava ocorrendo na sessão. As mudanças nos valores do DRLL eram feitas entre sessões, não dentro de uma mesma sessão.

Uma vez que o desempenho das duplas demonstrou não estar se diferenciando, foram feitos procedimentos adicionais na tentativa de acessar as possíveis variáveis estranhas ao procedimento. Para a Dupla D12 foi implementada uma extinção por três sessões. As sessões de extinção foram implementadas após três sessões em DRLL 4 s, uma vez que a taxa de eficiência diminuiu para menos de 10%, e a mediana da LRC permaneceu em valores próximos ao de linha de base em CRF. Em extinção, o encontro no centro do tabuleiro rearranjava as peças na posição inicial, sem nenhum tipo de feedback (i.e., pontos ou *timeout*). Já a Dupla D11, após seis sessões em DRLL 15 s, teve o procedimento de *timeout* modificado. A mudança súbita para DRLL 15 s produziu efeitos deletérios na taxa de eficiência e no aumento da mediana do LRC. O *timeout* de 1 s foi feito contíguo ao primeiro movimento da Dupla com um  $LRC < t$ . Assim, se o LRC fosse menor do que o critério, então o *timeout* de 1 s era produzido e o segundo jogador não tinha oportunidade de movimentar sua peça. A peça movimentada



voltava para a posição inicial e o parceiro tinha a chance de iniciar uma nova resposta conjunta na nova tentativa. A recompensa continuou sendo fornecida ao final das respostas conjuntas, após a produção do efeito. Se o LRC fosse igual ou maior do que o valor de 15 s, então os entrelaçamentos eram permitidos até o encontro das peças no centro do tabuleiro, e os reforços eram apresentados.

## Resultados

As Tabelas 18 e 19 apresentam a ordem e o número de sessões de progressão de cada dupla, as respectivas taxas de eficiência, a proporção entre respostas/reforços e a proporção de LRCs menores do que 3 s e maiores do que 5 s. Nas Tabelas são apresentados dados da última sessão em CRF. A Dupla D11 precisou de quatro sessões em CRF para atingir o critério de estabilidade, enquanto que a Dupla D12 realizou cinco sessões. Algumas transições tiveram mais de uma sessão em função da taxa de eficiência abaixo de 30 % (Tabelas 18 e 19). A Dupla D11 fez mais de uma sessão em DRLL 5 s para confirmar que a proporção de LRCs > 15 s estivesse acima de 10%. Na primeira sessão em DRLL 5 s a proporção LRCs > 15 s foi de 18% e na segunda 24% (esses últimos dados não se encontram na Tabela 14).

Tabela 18. Ordem de exposição aos valores do DRLL e as respectivas taxas de eficiência, acurácia (respostas/reforços) e a proporção de LRCs < 3 s e > 5 s para a Dupla D11.

	Taxa de Eficiência	Acurácia (Resp/Ref)	Proporção de LRCs	
			< 3	> 5
Crf	1	1	0.77	0.02
DRLL 2 s	0.77	1.3	0.75	0.03
DRLL 3 s	0.38	2.6	0.62	0.05
DRLL 4 s	0.26	3.86	0.56	0.26
DRLL 4 s	0.89	1.12	0.05	0.84
DRLL 5 s	0.88	1.14	0.06	0.88
DRLL 5 s	0.81	1.24	0.03	0.78

Tabela 19. Ordem de exposição aos valores do DRLL e as respectivas taxas de eficiência, acurácia (respostas/reforços) e a proporção de LRCs < 3 s e > 5 s para a Dupla D12.

	Taxa de Eficiência	Acurácia (Resp/Ref)	Proporção de LRCs	
			< 3	> 5
Crf	1	1	0.87	0.03
DRLL 2 s	0.6	1.66	0.85	0.03
DRLL 3 s	0.28	3.56	0.70	0.07
DRLL 3 s	0.42	2.39	0.56	0.09
DRLL 4 s	0.14	6.9	0.60	0.10
DRLL 4 s	0.19	5.17	0.68	0.05
DRLL 4 s	0.08	12.33	0.76	0.05

A transição de CRF para DRLL 2 s gerou pouco impacto na proporção de LRCs

menores do que 3 s e maiores do que 5 s (Tabelas 18 e 19). O desempenho adquirido na linha de base estabeleceu valores de LRCs entre 1 e 3 s para ambas as duplas, portanto a mudança de CRF para DRLL 2 s trouxe pouco contato com o procedimento de extinção na mudança de CRF para DRLL. Neste sentido, a oportunidade de diferenciação foi reduzida. A Dupla D12 teve uma redução na taxa de eficiência na mudança de CRF para DRLL um pouco maior do que a Dupla D11. A proporção de LRCs menores do que 2 s foi maior em CRF para a Dupla D12 do que para a Dupla D11. Mesmo assim, a proporção de LRCs menores do que 3 s permaneceu inalterado para ambas as duplas em DRLL 2 s em relação ao apresentado em CRF. Do ponto de vista das duplas, o DRLL 2 s poderia estar atuando como uma Razão Variável (VR) da baixa amplitude.

Com exceção aos valores de transição 4 e 5 s para a Dupla D11, o procedimento de progressão não teve efeito expressivo sobre a mediana das condições posteriores, conforme pode ser adicionalmente observado na Figuras 23. O desempenho da Dupla D11 deteriorou-se ao longo das seis sessões em DRLL 15 s, voltando a exibir LRCs próximos à linha de base em CRF. A Dupla D12 manteve o valor da mediana relativamente constante entre as diferentes condições (Figura 24), mostrando insensibilidade à relação condicional programada. Em função da insensibilidade apresentada, a Dupla D12 não progrediu do DRLL 4 s para o DRLL 5 s. Optou-se por criar um procedimento de extinção, com o intuito de verificar se a produção de reforços poderia estar tendo qualquer efeito nos tempos da Dupla. Mesmo em extinção os tempos permaneceram próximos da linha de base em CRF. A participação da Dupla foi, portanto, encerrada após a terceira sessão em extinção.

As Figuras de 25 a 26 mostram que há uma correlação negativa entre taxa de eficiência e a dispersão na atividade no tabuleiro (proporção de casas utilizadas para a produção do efeito). A relação entre as medidas é evidente na Dupla D11 (Figura 26), mas também pôde ser observada na Dupla D12 (Figura 25). À medida que a eficiência diminui, a dispersão no tabuleiro aumenta. A inspeção casual das duplas durante as sessões evidenciou que a

alternância dos caminhos para a produção do efeito esteve correlacionada com a produção de feedback de forma não programada.

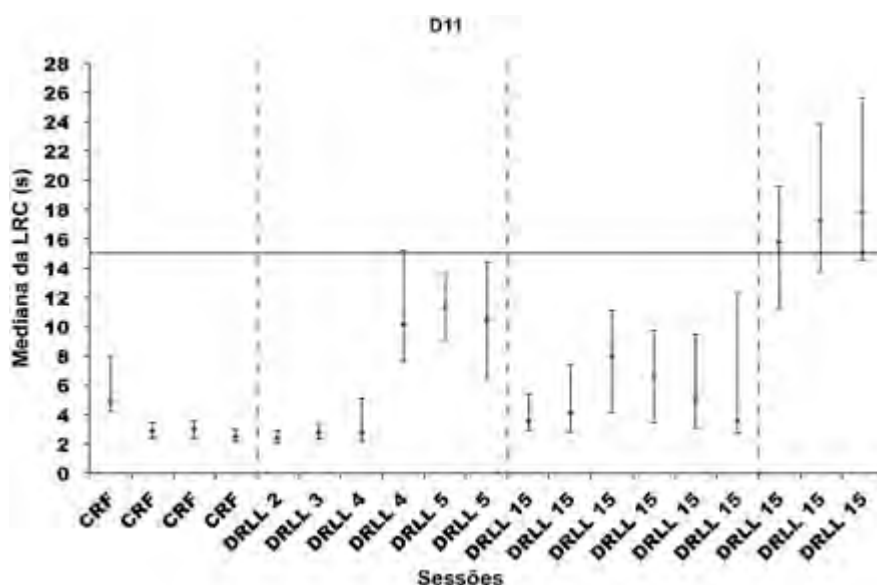


Figura 23. Mediana e o intervalo interquartil das LRCs obtidas em cada sessão da Dupla D11. A mediana é indicada pelos pontos e o intervalo interquartil pelas barras de erro. A primeira linha tracejada vertical separa as sessões em CRF das sessões de progressão (DRLLs 2, 3, 4 e 5 s). A segunda linha tracejada indica o início das sessões em DRLL 15 s. A última linha tracejada indica as três sessões em DRLL 15s com a modificação no procedimento. Linha horizontal cruza a ordenada no valor de 15 s.

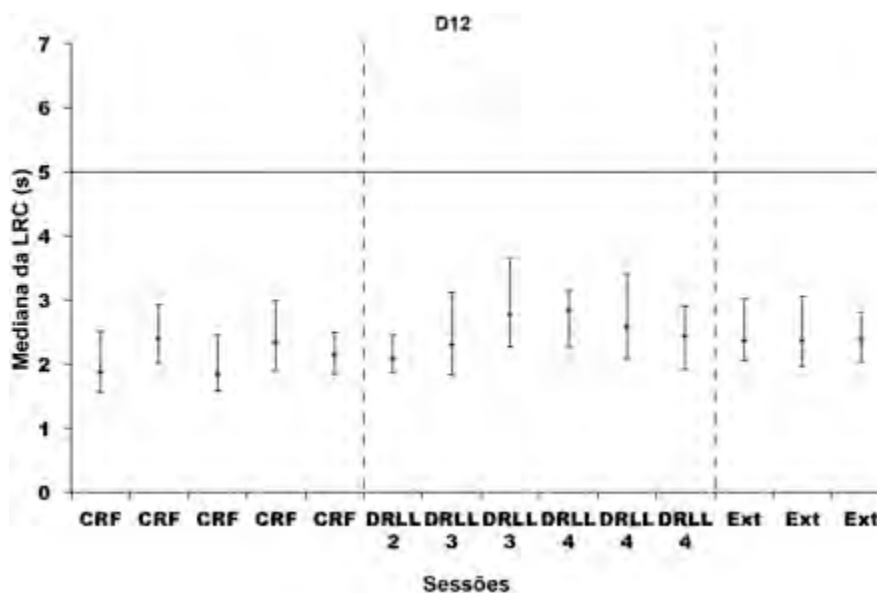


Figura 24. Mediana e o interquartil das LRCs obtidos em cada sessão da Dupla D12. A mediana é indicada pelos pontos e o intervalo interquartil pelas barras de erro. A primeira linha tracejada vertical separa as sessões em CRF das sessões de progressão (DRLLs 2, 3 e 4 s). A segunda linha tracejada indica o início das sessões em extinção. Linha horizontal preta cruza a ordenada no valor de 5 s.

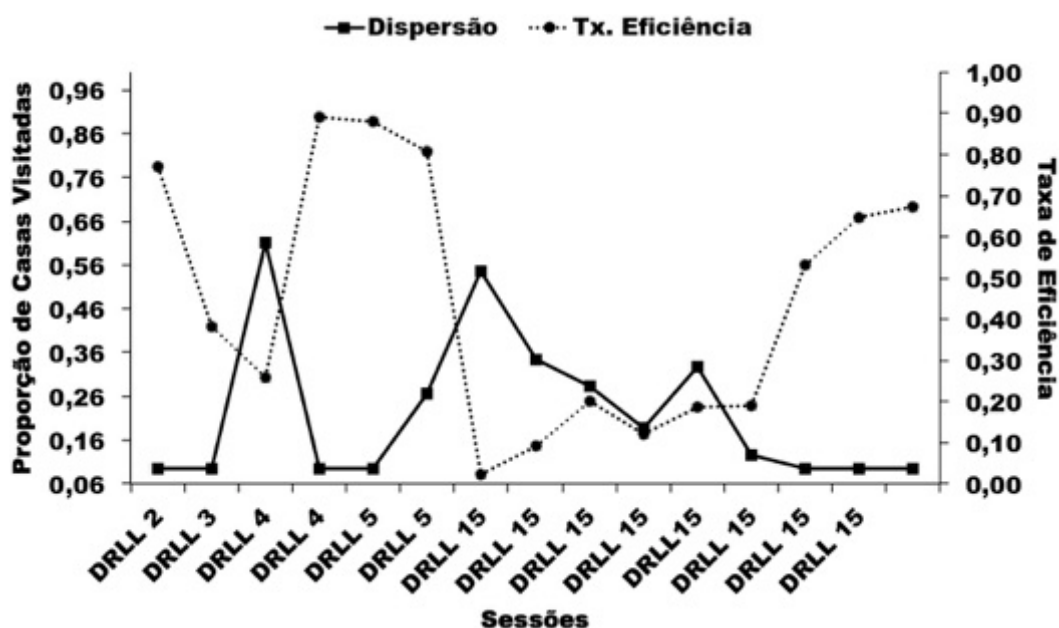


Figura 25. Correlação entre a proporção de casas visitadas (dispensão) na ordenada principal e taxa de eficiência na ordenada secundária como função de cada valor crítico programado para o DRLL. Os dados dizem respeito a Dupla D11.

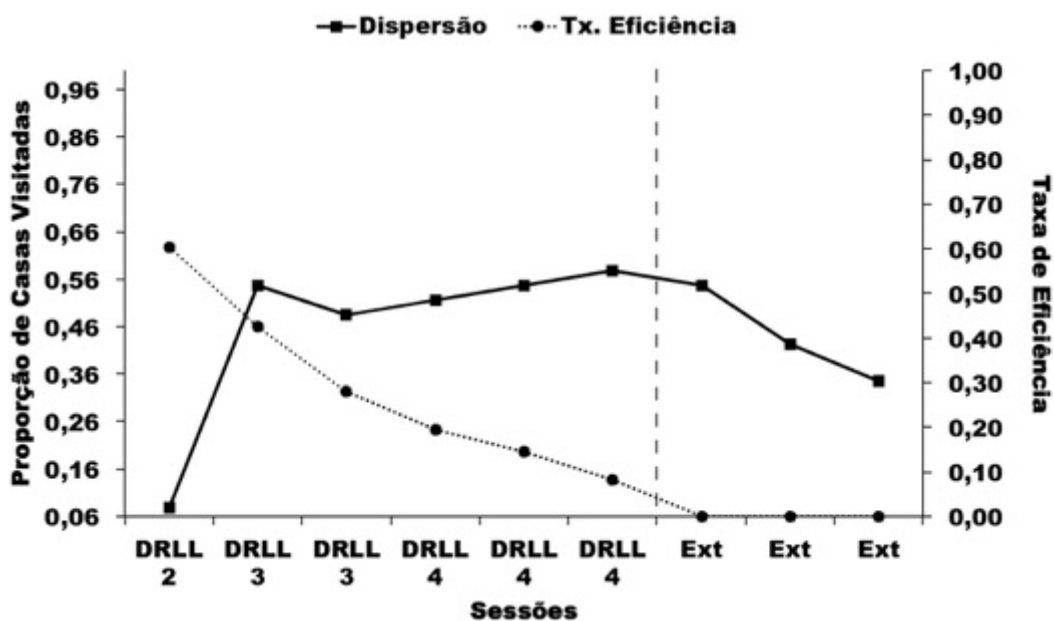


Figura 26. Correlação entre a proporção de casas visitadas (dispensão) na ordenada principal e taxa de eficiência na ordenada secundária como função de cada valor crítico programado para o DRLL. Os dados dizem respeito a Dupla D12.

Nas três últimas sessões a Dupla D11 foi submetida a um procedimento em que LRCs < t eram imediatamente seguidos de *timeout*, enquanto que LRCs > t davam a oportunidade dos participantes seguirem na jogada até a formação do efeito e reforços. Como observado na

Figura 23, a mediana deslocou-se para porção superior à linha de corte marcando LRCs de 15 s. Ao final da terceira sessão com o procedimento modificado, a participação da Dupla foi encerrada.

Como nos dados do Experimento 4, a mediana da latência dos movimentos das duplas tendeu a acompanhar a mediana das LRCs ao longo das sessões (Figuras 27 e 28). Entretanto, após a modificação no procedimento da Dupla D11, diferente dos dados obtidos no Experimento 4, a LRI tendeu a diminuir em relação ao aumento apresentado na mediana da LRC.

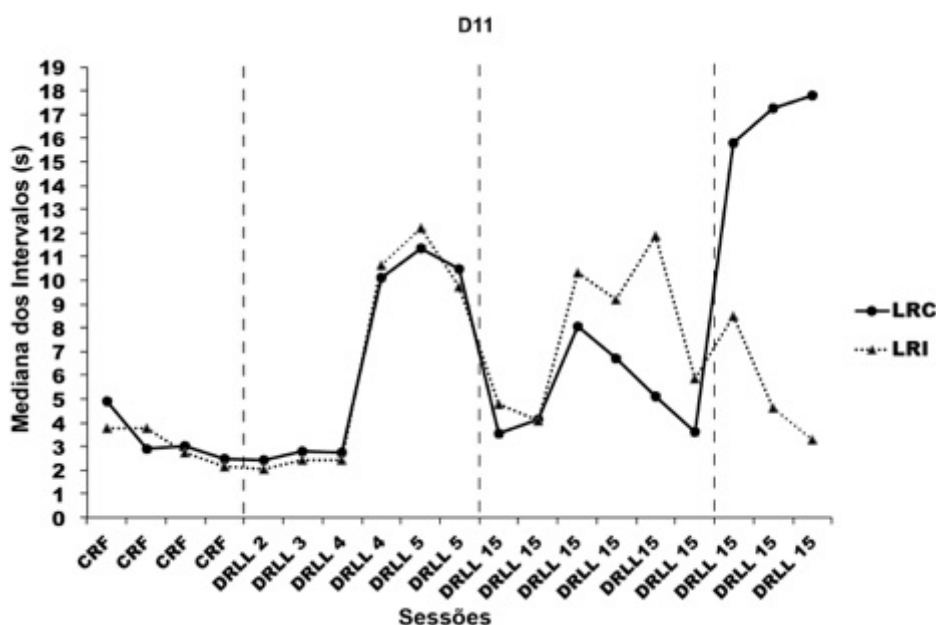


Figura 27. Mediana das latências da resposta conjunta (LRC) e latência das respostas individuais (LRI) como função das sessões experimentais da Dupla D11. Círculos preenchidos representam os LRCs; os triângulos, as LRIs. As linhas pontilhadas verticais dividem as sessões em CRF à esquerda, as progressões, as sessões em DRLL15s e o procedimento modificado, à direita.

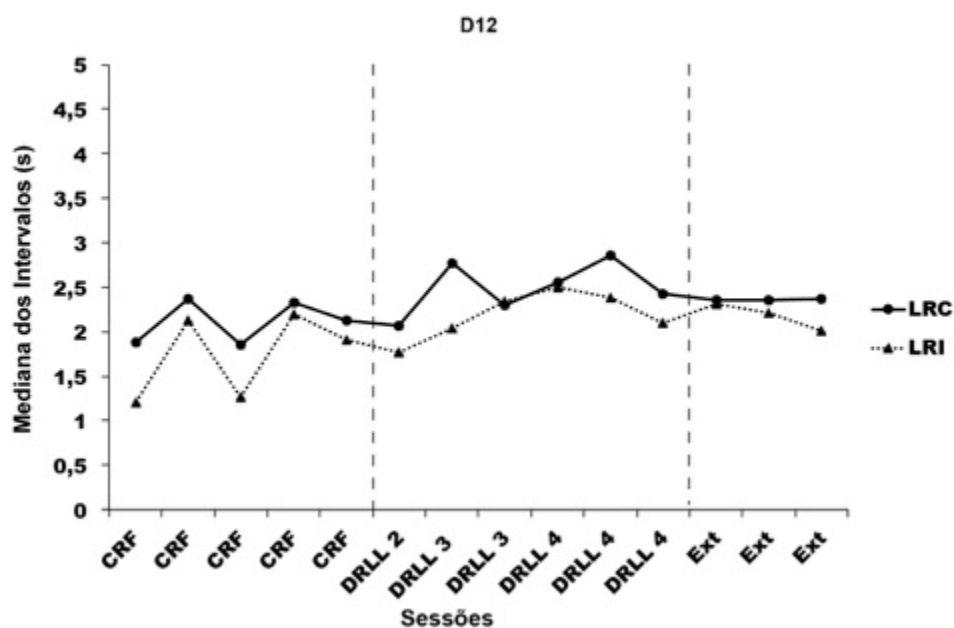


Figura 28. Mediana das latências da resposta conjunta (LRC) e latência das respostas individuais (LRI) como função das sessões experimentais da Dupla D12. Círculos preenchidos representam os LRCs; os triângulos, as LRIs. As linhas pontilhadas verticais dividem as sessões em CRF à esquerda, as progressões, as sessões em extinção, à direita.

## Discussão

Os dados do Experimento 5 revelaram que o procedimento de progressão não foi efetivo na diferenciação das LRCs das duplas. A exposição ao CRF até a consecução do critério de estabilidade pode ter comprometido o estabelecimento dos DRLLs. Outro fator pode ter sido a utilização de um valor de DRLL inicial muito próximo ao valor de LRCs de linha de base em CRF. Este fato pode ter fortalecido ainda mais a probabilidade de LRCs menores do que 3 s, dificultando a diferenciação das LRCs nas condições com mais do que 3 s. Isto exigiria um maior número de sessões em cada valor, até que a diferenciação ocorresse.

As duplas D11 e D12 mostraram uma diminuição na taxa de eficiência e na proporção de LRCs menores do que 3 s na mudança de DRLL 2 s para DRLL 3 s. Se o DRLL 2 s estivesse funcionando como um VR de baixa amplitude para os participantes, então a relação condicional temporal programada foi prejudicada. O desempenho das duplas poderia levar mais tempo para entrar em contato com a programação. No entanto, a comparação entre os índices

em CRF e DRLL 3 s demonstram que o valor de 3 s poderia ser o primeiro valor a ser utilizado na progressão, uma vez que ele proporcionaria um maior contato com a extinção, e otimizaria o processo de diferenciação de LRCs  $> t$ .

Entretanto, esta possibilidade deve ser encarada com parcimônia. Em primeiro lugar, porque Pizzo, Kirkpatrick e Blundell (2009) já haviam sinalizado que apesar do estudo ter indicado que a baixa proporção de IRTs  $> t$ , pudesse prejudicar a progressão, outros fatores poderiam estar envolvidos. Nos experimentos com progressão gradual dos valores do DRL os autores observaram alguns efeitos negativos sutis da progressão gradual nas distribuições de frequência relativa de IRTs. Os ratos que passaram pela progressão gradual exibiram IRTs mais curtos e IRTs ligeiramente menos longos que o grupo de ratos que foi exposto ao valor máximo do DRL continuamente. Isso sugere que a progressão gradual tem um efeito indesejável importante, pois o procedimento pode promover uma propensão a produzir IRTs mais curtos.

Em segundo lugar, há dados sobre história comportamental que indicam que os esquemas de razão fixa podem auxiliar a aquisição de desempenho em DRLL. Em um estudo sobre a influência da história de exposição a esquemas de reforçamento, Wanchisen, Sutphin, Balogh, e Tatham (1998) utilizaram dois tipos de esquemas; FR e DRL. Os autores criaram dois grupos experimentais com ratos. O esquema DRL 60 s foi aplicado antes e após uma história em FR 10 respostas. No grupo cujo FR 10 antecedeu a exposição ao DRL 60s a frequência de respostas e o IRT foram afetados somente transitoriamente ao longo dos três primeiros blocos de cinco sessões da condição DRL. Após aquele período inicial, o desempenho dos animais foi melhor do que aqueles expostos inicialmente ao DRL.

É plausível interpretar que no presente estudo a história anterior em CRF não prejudicou a transição e a aquisição de estabilidade para os valores de DRLL utilizados. A semelhança entre as medidas de tendência central dos IRTs obtidos em estabilidade no esquema CRF com a programação da condição inicial (DRLL 2 s), deve ter dificultado o contato com a programação. Entretanto, esse não parece ser o fator predominante no resultado apresentado



pela Dupla D12. Apesar de o desempenho da Dupla D11 não ter acompanhado os parâmetros iniciais na progressão do DRLL e ter se deteriorado ao longo do DRLL 15 s, a Dupla D12 apresentou uma boa diferenciação nos DRLLs 4 e 5 s. Todavia, o procedimento não se mostrou efetivo quanto ao seu objetivo; promover uma diferenciação e estabilidade das LRCs em poucas sessões.

O desempenho exibido pela Dupla D12, principalmente nas sessões em extinção, gera questionamentos sobre o controle da relação condicional programada para esta Dupla. Infere-se que a dupla estava sob controle de variáveis contextuais da coleta, e não das variáveis experimentalmente manipuladas. Possíveis regras e autoregras ao longo da exposição ao CRF, assim como a presença do experimentador na sala espelho, podem ter contribuído para a falta de contato com as relações condicionais programadas. Durante observações informais da Dupla D12, pôde-se verificar que os participantes tendiam a mover suas peças tão logo uma nova jogada estava disponível. Também se observou descrições relativas aos caminhos e/ou posição das peças no tabuleiro. Com frequência se observava os participantes da Dupla D12 em conversas rotineiras e não relacionadas à tarefa. Após algumas sessões observou-se a Dupla D12 respondendo no tabuleiro sem estar com os olhos direcionados à tela. Assim, independentemente de não ganharem reforços, o desempenho em extinção permaneceu semelhante ao de linha de base em CRF. Mesmo dividindo-se cada sessão de extinção em três partes iguais (33% das tentativas em cada parte), os valores das variáveis dependentes permaneciam os mesmos, com variações de milésimos de segundos (motivo pelo qual os dados não foram apresentados).

Quanto ao desempenho da Dupla D11, infere-se que a distensão do valor crítico do esquema pode ter provido uma taxa de reforçamento tão baixa que o comportamento da Dupla se enfraqueceu ao longo das sessões. Todavia, a modificação no procedimento da Dupla D11 nas três últimas sessões em DRLL 15 s propiciou um incremento nos valores do LRC. O controle utilizado no procedimento não é sem precedentes na literatura, especialmente em um

estudo de Schneider e Morris (1992) em uma área de pesquisas conhecida como estudo de sequências de respostas. Semelhante ao presente estudo, as pesquisas sobre sequências de respostas objetivam verificar se sequências de duas ou mais respostas discretas poderiam ser consideradas unidades operantes, tal como o são respostas discretas. Os autores objetivaram investigar se as primeiras respostas de uma sequência seriam fortalecidas, uma vez que elas não estariam estreitamente contíguas com o fornecimento de reforço. Se o fortalecimento de uma sequência fosse colateral ao reforçamento da última resposta discreta na sequência, então a frequência do primeiro elo deveria ser menor, e as sequências não se tornariam unidades.

Schneider e Morris (1992) usaram câmaras operantes contendo duas barras para ratos. Após o estabelecimento das respostas de pressão às duas alavancas, os experimentadores estabeleceram o reforçamento diferencial de duas sequências de duas respostas que se diferiam em relação à primeira resposta. Numa das sequências, a primeira resposta deveria ser sempre a pressão à alavanca da esquerda (i.e., esquerda-esquerda, esquerda-direita), enquanto na outra sequência a primeira resposta deveria ser à direita. Cada sequência foi reforçada com diferentes probabilidades em um esquema VI60 s, entretanto, cada resposta em uma sequência deveria ser espaçada por um  $IRT > 5$  s. O objetivo do esquema conjunto  $IRT > t$  foi aumentar a distância entre a primeira resposta (direita ou esquerda) e a apresentação de reforçamento. Dois procedimentos garantiram a demarcação das sequências e, portanto, o estabelecimento da relação condicional sequência – reforçamento. Em primeiro lugar os autores planejaram um *timeout* para aumentar a proporção de respostas corretamente espaçadas. O *timeout* de 5 s era produzido sempre que um  $IRT < 5$  s ocorria. Assim, o primeiro IRT corretamente emitido após o fim de um *timeout* iniciava uma nova sequência. Em segundo lugar foi programado um intervalo entre tentativas de 2 s, quer fossem reforçadas ou não. De maneira geral os autores obtiveram resultados mistos, não podendo ser atribuído às sequências nem às respostas discretas, o status de unidades comportamentais. A distância entre a primeira resposta e a consequência reforçadora ao final da sequência foi um fator importante para que seus resultados

fossem diferentes de outros estudos citados pelos autores.

Esse planejamento experimental lembra muito a modificação no procedimento introduzido. Ambos procedimentos criam uma relação condicional baseada num efeito comportamental que não depende de uma resposta discreta, mas da interligação entre mais de uma resposta. Os procedimentos aplicaram o *timeout* para os primeiros elos dos comportamentos interligados, e um intervalo entre tentativas para cada nova oportunidade de consecução da unidade comportamental. Uma das principais diferenças é óbvia no procedimento modificado do Experimento 5, a sequência de respostas era executada por mais de um indivíduo.

O procedimento original utilizado com a Dupla D11 poderia ter uma mistura de controles que empobreceram a diferenciação do  $LRC > 15$  s. A baixa taxa de reforço pode ter favorecido a variabilidade das sequências de respostas entrelaçadas no tabuleiro, e a distância entre o LRC emitido e as reforços programadas poderiam ter favorecido a movimentação no tabuleiro por contiguidade. O presente estudo exemplifica a dificuldade em se definir e planejar relações condicionais para unidades comportamentais integradas, que envolvem sequências de respostas discretas.

Outro conjunto de experimentos pode ilustrar a dificuldade de se planejar experimentalmente relações condicionais temporais para unidades comportamentais estendidas no tempo. Nos artigos de Lejeune e Jasselette (1986) e Jasselette et al. (1990), os autores utilizaram um esquema DRL para a resposta de se empoleirar por pombos. Nos dois artigos citados, pombos foram treinados para subir em um poleiro instalado em sua câmara experimental. Durante a primeira sessão de moldagem, o fornecimento de reforço foi feito contingente ao subir no poleiro, de modo a atrair os animais para fora do poleiro e não reforçar acidentalmente a duração da resposta de permanência no poleiro. Assim, o IRT era reforçado logo que a ave pisava sobre o poleiro. Se as aves ficassem mais do que 2s sobre o poleiro a apresentação da comida era retirada. Os IRTs foram cronometrados entre os fechamentos do

circuito eletrônico, ativado pelo posicionamento da ave sobre o poleiro. Neste sentido, havia uma contingência adicional para que a duração da resposta não fosse longa. No entanto a duração da resposta (i.e., tempo de permanência no poleiro) fazia parte da mensuração do IRT. A programação lembra muito o Experimento 1, com a diferença de que a consequência reforçadora era apresentada ao início da unidade comportamental estendida no tempo. Como havia uma contingência aversiva adicional para a duração da resposta, os IRTs apresentaram uma distribuição semelhante aos valores críticos manipulados, enquanto que as durações foram relativamente constantes ao logo dos valores críticos dos DRLs, raramente excedendo 5 s.

Utilizando a mesma lógica, o procedimento utilizado ao final da coleta com a Dupla D11 forneceu um estímulo aversivo contingente ao primeiro movimento com  $LRC < t$ . Leitenberg (1965) e Hackenberg e Defulio (2007) em artigos de revisão da literatura sobre o uso de *timeout*, consideraram que o procedimento possui propriedades aversivas com resultados comportamentais próximos ao uso de corrente elétrica como punição. Church (1963) delimitou que um dos procedimentos e processos pelos quais um estímulo pode ser denominado de aversivo é quando há uma redução da probabilidade futura de uma unidade comportamental como resultado da produção imediata daquele estímulo.

Os procedimentos de punição poderiam ainda ser dicotomizados em treino de punição, no qual o reforço positivo e um estímulo aversivo são contingentes a uma resposta, e punição-extinção, em que um estímulo aversivo é contingente a uma resposta sem a apresentação do reforçador para a resposta (Church, 1963). No caso do procedimento utilizado no Experimento 5, o *timeout* aplicado à primeira resposta impedia os participantes de se engajarem nos entrelaçamentos, portanto, mantendo a unidade em extinção e prevenindo que a variabilidade das sequências de respostas entrelaçadas no tabuleiro pudessem ser adventiciamente reforçadas. Na revisão de Church (1963) o procedimento de punição-extinção quando aplicado em uma situação em que há oportunidade de emissão de uma resposta alternativa, como quando aplicado seletivamente a alguma propriedade quantitativa do desempenho, pode facilitar a

aprendizagem. Quando aplicado ao DRLL, por exemplo, a diminuição na taxa de respostas pode significar um prolongamento nas LRCs, logo LRCs maiores irão contatar o reforçamento, melhorando a eficiência ao DRLL como resultado da punição.

Procedimentos de treino punitivo já foram usados em conjunção com desempenhos mantidos por esquema DRL. Holz, Azrin, e Ulrich (1963) e Holz e Azrin (1963) usaram choques elétricos como punição com pombos mantidos sob esquema DRL. A punição reduziu os IRTs de curta duração e, como consequência, promoveu o deslocamento da mediana dos IRTs para durações progressivamente mais longas. O deslocamento da distribuição de frequência relativa foi visível, mesmo com baixas intensidades de punição. Um estudo relevante para a presente discussão é o de Kramer e Rilling (1969). Os autores investigaram o efeito do *timeout* em esquema DRL. Utilizaram um DRL 20s com *timeout* como punição para todos os IRTs menores de 20s. Os dados obtidos apontaram para uma diminuição na taxa de respostas e na frequência de IRTs relativamente curtos, ao passo que IRTs progressivamente mais longos foram obtidos. Kramer e Rilling sugeriram que a punição de IRTs fora do critério de reforço representaria uma fonte de feedback adicional na diferenciação temporal. Na modificação do Experimento 5 com a Dupla D11 os dados apontam na mesma direção dos dados de Kramer e Rilling, com a diferença que estávamos trabalhando com latências.

## Experimento 6

Considerando a possibilidade de criar um procedimento que pudesse apresentar uma economia de tempo no estabelecimento da diferenciação temporal da LRC, objetivou-se criar um sexto experimento explorando o uso do *timeout* logo ao primeiro movimento. Uma vez que o procedimento de incremento gradual do valor do DRL a cada nova sessão não se mostrou produtivo, uma modificação adicional para tornar a progressão mais ágil poderia ser gerar os incrementos dentro de uma mesma sessão. Como o controle comportamental do esquema DRL com duplas de participantes ainda parece deficiente, faz-se necessário primeiro dominar as técnicas de controle antes de utilizar um critério de estabilidade. Portanto, o Experimento 6 irá utilizar como critério de mudança de condição a inspeção visual das distribuições de frequência relativa. Como um dos dados mais relevantes em esquemas temporais é a observação da moda da medida temporal, como função do valor crítico do esquema, o deslocamento da moda produz informação suficiente para se inferir o controle da variável independente. Segundo Sidman (1960), a demonstração de que uma variável seja efetiva não requer a obtenção de um estado estável severamente definido. Quando a mudança na variável dependente é suficientemente grande para cobrir o “barulho” da linha de base, pode-se aceitar o efeito produzido como uma demonstração de controle comportamental.

Outra característica do procedimento original que poderia ser modificada é a exposição ao CRF. Sessões prolongadas em CRF e utilização de um valor de DRL muito próximo à linha de base aparentemente não contribuíram com a velocidade da diferenciação das LRCs. Além disso, foi possível observar nos Experimentos 3, 4 e 5 que houve uma redução na mediana das LRCs entre a primeira e segunda sessão em CRF, provavelmente porque na primeira sessão os comportamentos individuais e os entrelaçamentos estão sendo modelados pelas regras do procedimento experimental. Portanto, o experimento poderia contar com uma única sessão em CRF, com o único objetivo de gerar ambientação ao jogo e evitar que a mediana das LRCs tenda a cair ao longo do procedimento de incremento do valor do esquema temporal. A sessão

seguinte poderia utilizar um DRLL 3 s, pois nenhuma das duplas apresentou LRCs acima de 3 s nas sessões seguintes à primeira sessão em CRF. Este valor poderia gerar o contraste necessário para o contato com a relação condicional programada. As progressões poderiam então ser feitas com base no número consecutivo de reforços.

Outro detalhe que chamou a atenção no estudo anterior foi o desempenho da Dupla D12 ao longo das sessões. Como os participantes não demonstraram contato com a relação condicional programada, apresentando persistência ao padrão de desempenho da linha de base em CRF, optou-se por adicionar um procedimento adicional utilizado para suprimir respostas que não atendem a determinado critério. O procedimento torna a perda de reforços contingente a alguma característica do desempenho. Trata-se de um procedimento denominado, custo de resposta (Weiner, 1962). Uma vez que o uso do procedimento de custo de resposta remove estímulos reforçadores, normalmente há uma redução no reforço positivo líquido obtido nas sessões. Assim, a combinação dos procedimentos tornaria o ganho líquido nas sessões iniciais uma função do equilíbrio entre o aumento na taxa de eficiência, ocasionado pelo *timeout* para LRCs fora do critério, e a redução do ganho líquido ao final das sessões, causado pelo procedimento de custo de resposta.

## **Método**

### **Participantes**

Participaram deste experimento quatro estudantes universitários. A Dupla 19 foi composta por dois indivíduos do sexo feminino (ambas com 19 anos). A Dupla 26 também foi composta por dois indivíduos do sexo feminino (20 e 21 anos). Os critérios de recrutamento, elegibilidade e participação foram os mesmos dos experimentos 3, 4 e 5.

### **Contexto e Equipamento**

Os mesmos contextos dos Experimentos 3, 4 e 5 foram utilizados. Entretanto, o software

Xadrez teve uma nova versão (v.4.7.12), resolução temporal de 0.004s.

## Procedimento

O procedimento teve três tipos diferentes de sessões: (a) uma sessão de ambientação, (b) sessões de progressão, (c) sessões regulares (ver Tabela 16). Mais de uma sessão poderia ser realizada em um mesmo dia, desde que separadas por pelo menos 1 min.

Tabela 20. Sequência de sessões, valores críticos do esquema (s) e duração das fases.

		Progressões			Regulares
		Fase 1	Fase 2	Fase 3	
Esquemas	CRF	DRLL 3 s	DRLL 4 s	DRLL 5 s	DRLL 5 s
		DRLL 5 s	DRLL 7 s	DRLL 10 s	DRLL 10 s
		DRLL 10 s	DRLL 12 s	DRLL 15 s	DRLL 15 s
		DRLL 15 s	DRLL 17 s	DRLL 20 s	DRLL 20 s
		DRLL 20 s	DRLL 22 s	DRLL 25 s	DRLL 25 s
Encerramento	1200 s	5 Ref. Consecutivos 5 Ref. Consecutivos		1200 s	1200 s

Na primeira sessão foi programado um esquema CRF, cujo objetivo foi estabelecer uma ambientação das duplas à tarefa experimental. Após a primeira sessão, os participantes foram expostos a uma outra, denominada sessão de progressão. Este tipo de sessão visou selecionar diferentes valores críticos de LRCs, incrementando progressivamente o valor do esquema temporal ao longo de três fases. Na primeira fase da primeira sessão de progressão, após o esquema CRF, foi utilizado um parâmetro temporal de 3 s. A fase prosseguiu até que a dupla



recebesse 5 reforços consecutivos. Sem que houvesse sinalização, o valor do esquema era alterado para 4 s. Novamente eram exigidos 5 reforços consecutivos para que a programação mudasse para um valor de 5 s (primeiro valor crítico de uma sessão regular). O DRLL 5 s permanecia em vigor por 20 min e a sessão era encerrada ao final. As progressões foram realizadas dentro de uma mesma sessão. As sessões de progressão foram um pouco mais longas do que as sessões de ambientação e as sessões regulares, as quais tinham duração de 20 min cada.

Após as sessões de progressão, as duplas eram expostas às sessões regulares. Nas sessões regulares o valor crítico do esquema temporal era mantido até que a distribuição de frequência relativa das LRCs apresentasse uma curva bem delimitada (i.e., pelo menos um pico modal imediatamente abaixo ou acima do valor  $t$ , e uma diminuição acentuada em classes de intervalo de tempo distantes do pico). Foram consideradas sempre as duas últimas sessões regulares para a inspeção visual da distribuição relativa média de frequência. Após atingir o critério de estabilidade visual, a próxima sessão era uma nova sessão de progressão. As sessões de progressão seguintes começavam com o valor crítico da sessão regular anterior. O valor do esquema era mantido até que cinco reforços consecutivos fossem obtidas. O valor do esquema era incrementado conforme pode ser visualizado na Tabela 16, até que um novo valor crítico regular fosse estabelecido. Foram utilizados cinco valores críticos em sessões regulares (5, 10, 15, 20 e 25 s), cada sessão executada após uma sessão de progressão, todas com duração de 20 minutos.

No início de cada sessão, a tela do computador mostrava o tabuleiro e dois contadores localizados no canto superior direito da tela, um sob o outro. Os acertos e erros eram acumulados nos contadores durante cada sessão. O contador superior, definido no procedimento como “Saldo” mostrava o número de pontos a ser trocado por dinheiro ao final da sessão. Abaixo dele havia um contador de “Erros” (Figura 29). As duplas recebiam um “bônus” de 5 pontos no início, tanto das sessões de progressão quanto das sessões regulares, mostrados no

contador de Saldo. O bônus foi introduzido para que o Saldo não fosse zero em função de vários erros seguidos.

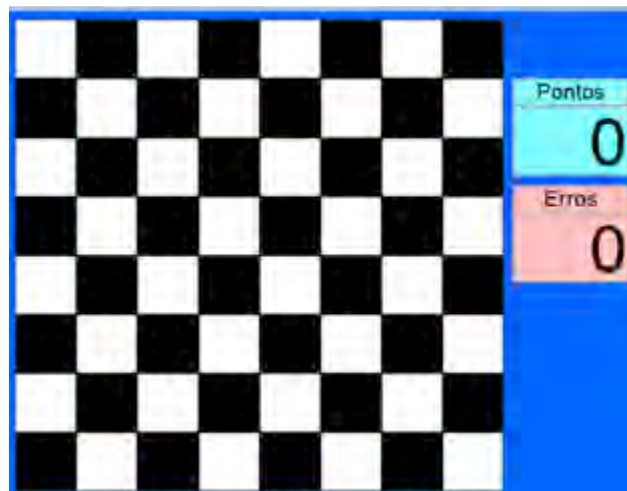


Figura 29. Tela inicial do Experimento 6

Se a Dupla fizesse o primeiro movimento com um  $LRC < t$ , a tela escurecia por 2 s (*timeout*). Após o *timeout*, a peça retornava para o seu ponto inicial e um ponto era subtraído do contador de Saldo e adicionado no contador de Erros. Se a Dupla emitisse uma primeira resposta com  $LRC > t$ , então era permitido aos participantes entrelaçar suas respostas até a produção do efeito. Contingente ao encontro das peças no centro do tabuleiro, uma janela se abria. Na janela havia uma mensagem de congratulação aos participantes e um ponto a ser adicionado no contador de Saldo. Um clique sobre a janela era exigido, como uma resposta de consumação. Após o clique o ponto era adicionado ao contador. O contador de Erros permanecia com o total de erros acumulados durante a sessão. A resposta de consumação foi projetada para manter a atenção dos participantes aos contadores. O procedimento não permitiu valores negativos no contador de Saldo. Quando o contador de saldo ficasse zerado, os erros eram somados ao contador de erros, mas sem nenhuma perda adicional.

No primeiro dia, os participantes assistiram a uma apresentação em PowerPoint com as instruções, conforme os Experimentos 3, 4 e 5. Nas novas instruções foram acrescentadas informações sobre a possibilidade de subtração de pontos. As instruções foram apresentadas

somente no primeiro dia do experimento. As informações adicionais foram as seguintes

*“Vocês podem perder pontos de acordo com o desempenho da Dupla. Cada 01 erro subtrai 01 ponto!*

*O placar de pontos mostra o saldo a receber ao final da sessão.*

*O experimentador irá fazer o pagamento com base na proporção de acertos por erros mostrado no placar de pontos.”.*

Foi solicitado aos participantes que fizessem pelo menos 4 sessões semanais, para intensificar o contato com as relações condicionais estabelecidas. Nos outros experimentos a frequência de sessões semanais foi baixa, pois nenhuma regra havia sido estabelecida entre o experimentador e os participantes. No presente Experimento 6 foi estabelecido que se a frequência não fosse cumprida, a participação seria interrompida.

## Resultados

A Tabela 21 apresenta a duração de cada fase de progressão nas sessões de progressão. O critério de progressão até o valor crítico era de cinco reforços consecutivos. Cada valor crítico (i.e., 5, 10, 15 e 20 s) de uma sessão regular anterior fazia parte de um sessão de progressão, por essa razão os valores aparecem no painel à esquerda nas sessões de progressão. O painel à esquerda também apresenta a acurácia (i.e., a razão de respostas conjuntas por reforçadores). A acurácia permaneceu relativamente constante ao longo dos valores utilizados nas progressões para ambas as duplas. Pode-se observar que para ambas as duplas o tempo total para completar cada uma das cinco sessões de progressão não passou de 50 min, muito abaixo dos Experimentos anteriores.

No painel à direita da Tabela 21 são apresentados o número de sessões em cada valor crítico  $t$  e a taxa de reforço nas duas últimas sessões, consideradas estáveis. Com exceção às sessões regulares em DRLL 25 s para a Dupla 19 e DRLL 5 s para a Dupla 26, todas as demais sessões regulares precisaram de somente duas exposições para que o critério de encerramento por inspeção visual da distribuição relativa de frequência fosse atingido. Como nos outros Experimentos, a taxa tende a diminuir como função do aumento no valor crítico do esquema.

A Figura 30 apresenta as distribuições de frequência relativa da LRC para as duplas sob os valores de DRLL de 5, 10, 15, 20 e 25 s durante as duas últimas sessões regulares. A distribuição de frequência relativa mostra a proporção de LRCs dentro de cada classe de intervalo, onde o tamanho da classe de intervalo foi um décimo do valor DRLL. Assim, sob diferentes valores de DRLL, cada classe de intervalo representa a mesma proporção do valor DRLL, mas um número absoluto diferente de segundos. As distribuições de frequência relativa das LRCs mostram que para maioria dos valores críticos, em ambas as duplas, houve um pico definido à direita do valor crítico programado. É possível notar a baixa frequência de ocorrências de classes de intervalos não correlacionadas com reforço em todas as condições do experimento.

Tabela 21. Painel à esquerda encontra-se a duração das sessões de progressão e a acurácia obtida calculada pela razão entre o número total de respostas conjuntas e reforços obtidos. À direita, o número de sessões regulares até a mudança de condição para cada Dupla, assim como a taxa de reforços por minuto ( $S^R/\text{min}$ ) das duas últimas sessões.

Duplas	Sessões Progressão	Duração (s)	Acurácia Resposta/Reforço	Sessões Regulares	Número de Sessões	$S^R/\text{min}$
D.19	DRLL 3 s	193	1	DRLL 5 s	2	3,23
	DRLL 4 s	373	1.33			
	DRLL 5 s	154	1.11	DRLL 10 s	2	2,70
	DRLL 7 s	442	1.5			
	DRLL 10 s	311	1.42	DRLL 15 s	2	2,05
	DRLL 12 s	166	1.33			
	DRLL 15 s	228	1.29	DRLL 20 s	2	1,68
	DRLL 17 s	333	1.22			
	DRLL 20 s	185	1.2	DRLL 25 s	4	1,20
	DRLL 22 s	502	1.15			
Total		2887			12	
D. 26	DRLL 3 s	130	1	DRLL 5 s	5	3,25
	DRLL 4 s	204	1.13			
	DRLL 5 s	98	1	DRLL 10 s	2	2,58
	DRLL 7 s	340	1.33			
	DRLL 10 s	120	1	DRLL 15 s	2	1,95
	DRLL 12 s	124	1			
	DRLL 15 s	160	1	DRLL 20 s	2	1,75
	DRLL 17 s	288	1.11			
	DRLL 20 s	231	1.17	DRLL 25 s	2	1,45
	DRLL 22 s	196	1.20			
Total		1891			13	

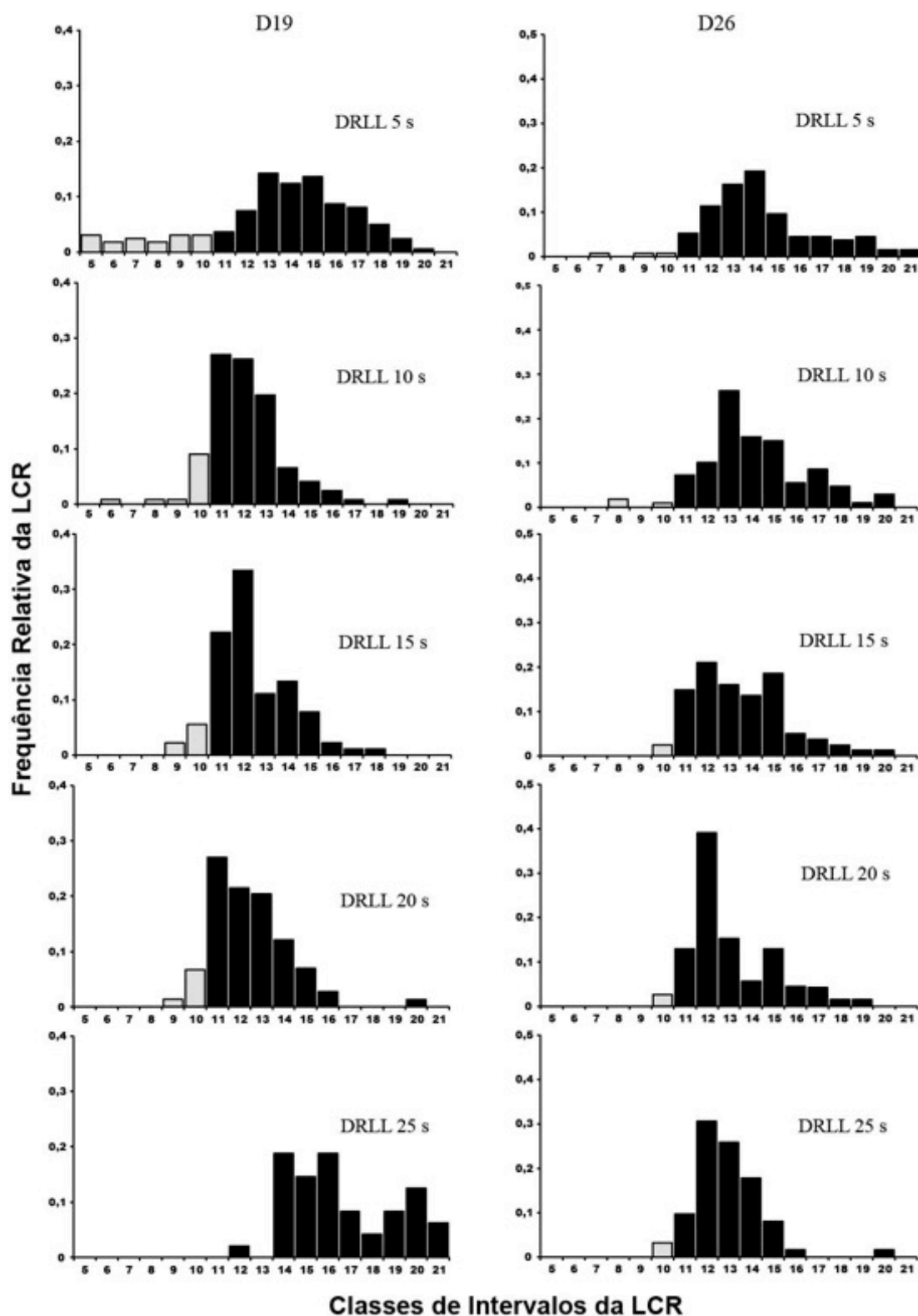


Figura 30. Distribuição de frequência relativa das latências de respostas conjuntas (LRC) das duas últimas sessões em cada valor crítico do esquema DRLL. Cada classe de intervalos corresponde a um décimo do valor crítico do DRLL. A abscissa inicia-se na classe de intervalo 5. Todos os LRCs em negrito foram reforçados. Painel vertical mais à esquerda corresponde aos dados da Dupla 19, enquanto que o painel à direita corresponde à Dupla 26.

As Figuras 31 e 32 apresentam gráficos de dispersão das medianas das LRCs obtidas. Cada conjunto de dois pontos nos gráficos representa as duas últimas sessões para cada valor crítico programado. Na Figura 31 a mediana foi traçada como uma função dos valores críticos do DRLL. A linha diagonal apresenta o ajuste dos valores a uma função potência ( $R^2 = 0,97$ ). Os dados mostram que as LRCs da Dupla D19 mantiveram uma boa correspondência com os valores críticos programados para o DRLL. Dados similares são observados na Figura 32, para a Dupla D26 ( $R^2 = 0,99$ ).

Os dados das Figuras 31 e 32, indicam que a distribuição das LRCs foi controlada pela relação condicional programada. A mediana das LRCs para os valores críticos 10 15 e 20 s foram ligeiramente superiores ao programado. Mas de maneira geral, os esquemas DRLL 5 e 25 s produziram LRCs muito acima do valor crítico do esquema.

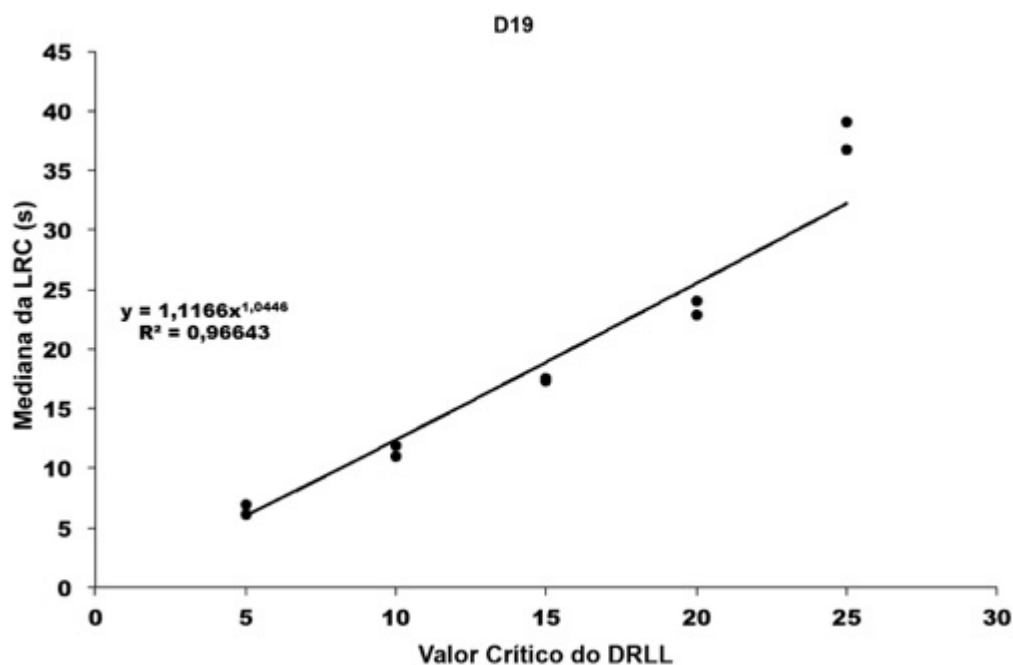


Figura 31. Mediana das LRCs obtidas pela Dupla D19 ao longo das duas últimas sessões de cada valor crítico do DRLL. A equação de regressão e a linha de tendência são apresentadas no gráfico.

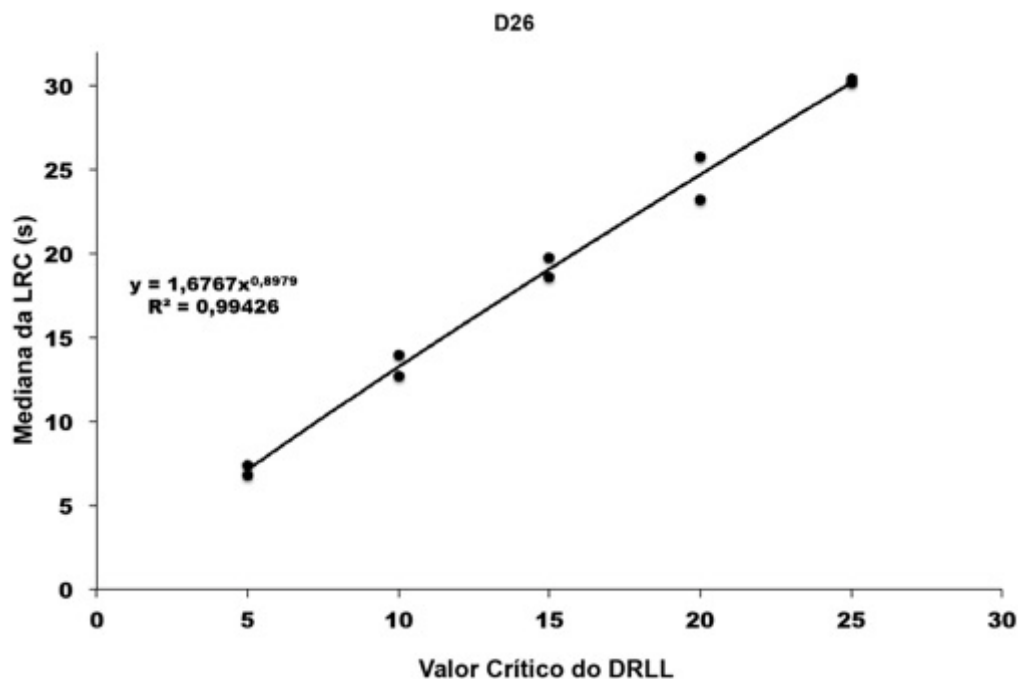


Figura 32. Mediana das LRCs obtidos pela Dupla D26 ao longo das duas últimas sessões de cada valor crítico do DRLL. A equação de regressão e a linha de tendência são apresentadas no gráfico.

Na Tabela 22, também é possível verificar o coeficiente de variação, calculado como a razão entre o intervalo interquartil e a mediana da LRC em cada valor do esquema DRLL. A Dupla D19 obteve um CV de 0,38 em DRLL 5 s. O valor diminuiu em DRLL 10 s, mas voltou a aumentar ao longo da exposição aos outros valores. Mesmo com o aumento, os valores indicam uma baixa variabilidade. A Dupla D 26 apresentou um CV maior do que a Dupla D19 em DRLL 5 s, mas os valores apresentaram um tendência a diminuir como função dos valores críticos.

Tabela 22. Coeficientes de variação obtidos ao longo das duas últimas sessões de cada valor crítico dos DRLLs (s).

Valor Crítico dos Esquemas	Coeficientes de Variação	
	D.19	D.26
5 s	0.38	0.41
10 s	0.13	0.23
15 s	0.17	0.24
20 s	0.18	0.17
25 s	0.29	0.16

As Figuras 33 e 34 apresentam a mediana dos intervalos de LRC e LRI nas duas últimas



sessões como função dos valores críticos do DRLL. As medianas de LRI de ambas as duplas foram relativamente constantes ao longo dos valores críticos. Com medianas de LRI baixas, a duração das respostas conjuntas permaneceu em torno de 5,5 s e tendeu a se manter constante ao longo das sessões.

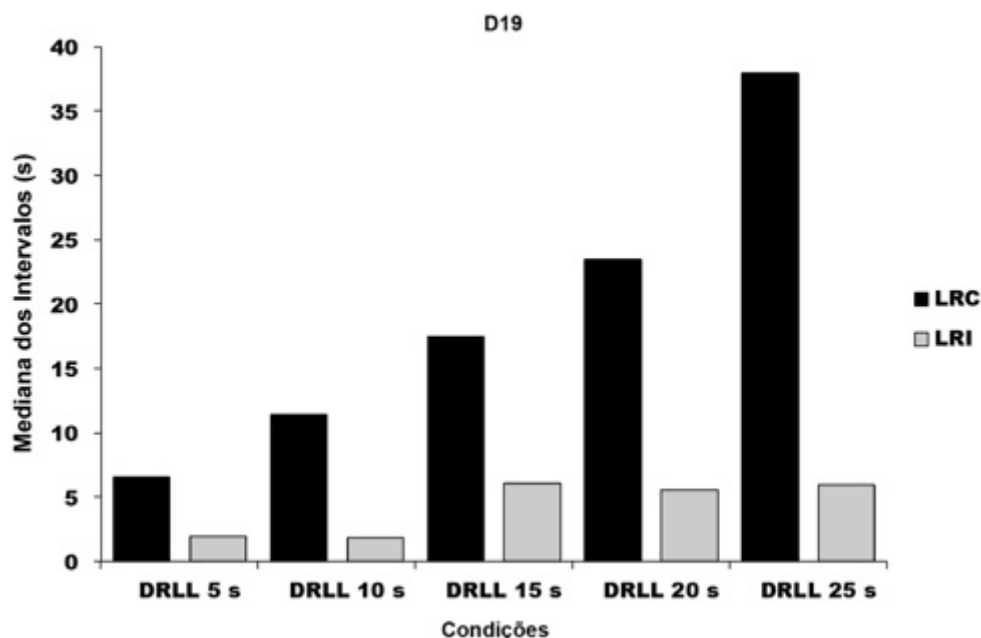


Figura 33. Mediana das latências das respostas conjuntas (LRC) e das respostas individuais (LRI) nas duas últimas sessões experimentais de cada valor crítico. O gráfico representa os dados da Dupla D19.

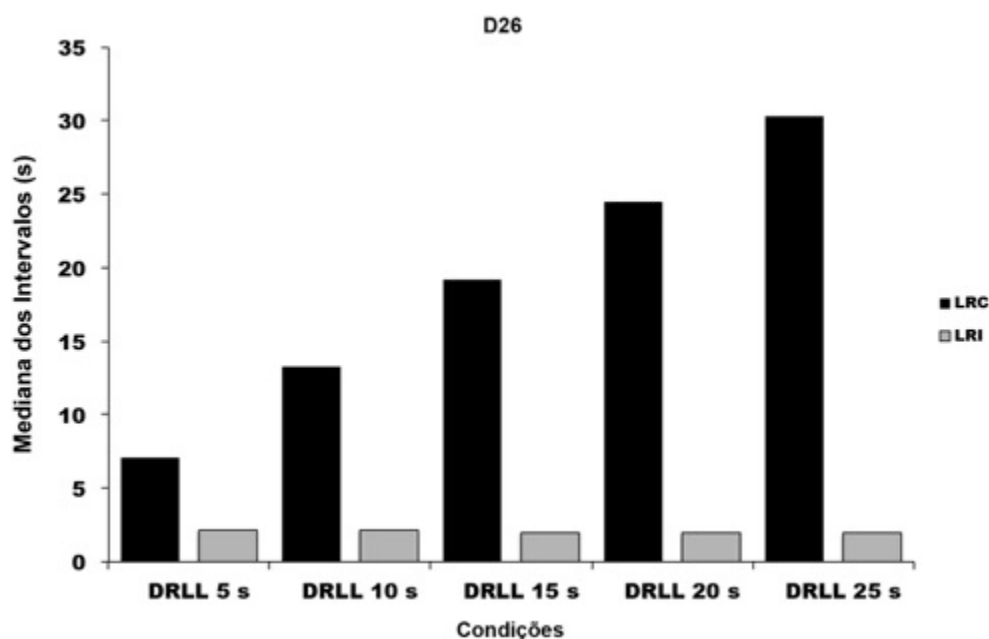


Figura 34. Mediana das latências das respostas conjuntas (LRC) e das respostas individuais (LRI) nas duas últimas sessões experimentais de cada valor crítico. O gráfico representa os dados da Dupla D26.

## **Discussão**

Os dados do Experimento 6 indicaram que as LRCs de ambas as duplas se ajustaram aos parâmetros do esquema DRLL em valores de até 25 s. A progressão foi de pouca duração e realizada intra-sessão. Entretanto, o procedimento de progressão ainda deveria ser testado para avaliar se poderia produzir o mesmo nível de regulação temporal sem o controle aversivo. As distribuições de frequência relativa de LRCs atingiram o pico em cada requisito de programação e as tendências centrais (LRC modal ou mediana) foram localizadas próximas do valor crítico do DRLL, normalmente em classe de intervalos à direita do valor do parâmetro. Além disso, os coeficientes de variação (razão entre o intervalo interquartil e a mediana das LRCs) permaneceram baixos (em torno de 0,24 em uma média de ambas as duplas). Contrário aos dados dos Experimentos 4 e 5, as LRIs permaneceram com valores baixos e constantes, não apresentando tendência em aumentar com aumentos nos valores do DRLL. O fato de que o procedimento aversivo pode ter sido o principal responsável pelo controle observado teria que ser testado futuramente.

O resultado que merece destaque no presente estudo é a indicação de que a regulação temporal é possível de se obter com grupos compostos por dois indivíduos, usando diferentes arranjos de relações condicionais. Os resultados apontam algumas direções. Em primeiro lugar, deve-se destacar que o estabelecimento de uma linha de base comportamental em DRLL com duplas humanas pode ser obtido em torno de 10 sessões de treinamento. Quando a progressão dos valores de DRLL foi tão rápida quanto 240 s, em média, o controle temporal foi razoavelmente obtido em diferentes valores. Os dados sugerem, alinhados com outros estudos (Ogawa, Kuribara, Okuizumi & Tadokoro, 1976, Pizzo, Kirkpatrick & Blundell, 2009), que a progressão do valor crítico do esquema DRL pode ser aumentado gradualmente em sessões curtas. Somado a isso, tem-se o fato de que procedimentos aversivos podem melhorar o estabelecimento do desempenho em DRL.

## **Discussão Geral**

A principal motivação do presente estudo foi explorar uma tarefa experimental para criar relações condicionais entre respostas conjuntas e consequências, e observar se os padrões comportamentais seriam os mesmos observados em esquemas de diferenciação temporal com operantes. Buscou-se, assim, estudar o comportamento em grupo de uma maneira simplificada. Ao fazê-lo, acreditamos que foi possível contribuir para a área com parâmetros de um procedimento experimental que permite estudar mudanças sistemáticas em classes de respostas conjuntas.

Foi utilizada uma tarefa experimental desenvolvida por Vasconcelos e Todorov (2015) com as principais características de um procedimento operante. A tarefa nos permitiu delimitar uma boa unidade analítica, capaz de gerar medidas quantitativas confiáveis em algumas de suas dimensões. Na pesquisa operante a reprodutibilidade da unidade é definida pela especificação de uma referência. Esta referência é dada pela especificação de um efeito do comportamento, o qual provê um sinal detectável da ocorrência da unidade. Como posto por Skinner (1938), o comportamento tem que afetar o mundo externo. No caso de uma unidade comportamental integrada, o efeito deve ser um produto do comportamento conjunto de duas ou mais pessoas. Após definir a referência da unidade comportamental, o segundo passo foi estabelecer uma relação condicional entre a produção do efeito e consequências. A programação de uma relação condicional ao cumprimento da sequência integrada de respostas, como se fosse uma classe de respostas discretas, possibilitou a observação de mudanças sistemáticas no padrão de ocorrência da classe de respostas conjuntas.

A tarefa elaborada por Vasconcelos e Todorov (2015) foi utilizada em um experimento para estudar metacontingência. Metacontingências são análogas às contingências operante; são instrumentos de análise e programação de relações condicionais (Todorov, 2012a, 2013). Recentemente, a analogia foi reconhecida em um artigo que define o conceito como uma descrição da relação contingente entre contingências comportamentais entrelaçadas (CCEs),

demarcadas um produto agregado (PA), e eventos selecionadores (Glenn et al., 2016). CCEs, por definição, são episódios sociais em que os comportamentos individuais mantêm controle recíproco, semelhante à definição do presente estudo de coordenação social. O PA é uma analogia à necessidade de se definir um efeito no ambiente, segundo o qual instâncias da unidade comportamental podem ser mensuradas e agrupadas em uma classe.

O objetivo do experimento de Vasconcelos e Todorov (2015) foi criar um ambiente experimental menos complexo do que os protocolos experimentais comumente utilizados para o estudo da metacontingência (Martins & Lustosa, 2016) e, assim, mais propício ao exame do efeito de variáveis independentes manipuladas individualmente, e programadas para dimensões da CCE (ou resposta conjunta). Vasconcelos e Todorov utilizaram um procedimento de modelagem para selecionar um local específico no tabuleiro para a produção do PA por CCEs. No experimento, duplas de participantes tinham que movimentar suas peças, alternadamente, para promover o encontro das peças em casas adjacentes. Quando as peças se encontravam um feedback positivo (mensagem de aprovação) aparecia na tela e as peças voltavam para seu local de origem (i.e., cantos opostos no tabuleiro). Inicialmente, o encontro era reforçado em qualquer ponto do tabuleiro. Posteriormente, a cada nova condição o local de encontro, correlacionado com a produção de reforço, foi se estreitando até o quadrante mais central do tabuleiro (i.e., 2x2 casas centrais). Os resultados mostraram que o procedimento de reforçamento diferencial da localização do encontro das peças foi efetivo em selecionar o local. Sem consequências diferenciais para o local, a variabilidade na localização era alta. Contudo, quando os encontros eram reforçados somente no quadrante mais central do tabuleiro, a variabilidade reduzia-se drasticamente e a estereotipia era estabelecida.

Dados como os do estudo de Vasconcelos e Todorov (2015) sugerem que a analogia entre metacontingências e contingências é possível. Utilizando a mesma tarefa descrita por Vasconcelos e Todorov, outros estudos têm fortalecido a concepção de que o comportamento em grupo pode se constituir em uma unidade comportamental integrada, desde que as relações

condicionais estejam programadas para uma tal unidade. Como exemplo, podemos citar os estudos de Azevedo (2015), que realizou um procedimento de discriminação de estímulos e Oliveira (2015) em um estudo sobre variabilidade. Semelhante ao que é proposto no presente estudo, o conceito de metacontingência descreve um procedimento de estabelecimento de relações condicionais de outra ordem que não o operante. A possibilidade de seleção de uma unidade comportamental integrada faz com que a metacontingência seja utilizada para criar modelos de seleção de práticas culturais no laboratório e para analisar práticas culturais em contextos reais (Todorov, 2009; Vasconcelos, 2013).

Apesar de alguns estudos considerarem que a proposição do conceito de metacontingência permitiu um avanço no tratamento do comportamento em grupo como uma unidade em si (Toledo et al., 2015), estudos de cooperação já consideravam o grupo como uma unidade comportamental. Marwell e Schmitt (1975), por exemplo, consideravam que o seu principal foco de estudo sobre a cooperação, era quando o termo podia ser tratado “como uma *entidade molar* que, como temos definido, inclui a *atividade conjunta* de mais de uma pessoa [itálicos inseridos]” (Marwell & Schmitt, 1975, p. 12). Quando o tipo de atividade cooperativa exige uma coordenação social, a resposta conjunta só poderia ser encarada como uma unidade em si “quando as respostas de duas pessoas são suficientes para produzir alguma *recompensa conjunta* [itálico inserido]” (Marwell & Schmitt, 1975, p. 160). Sem dúvida, os trabalhos sobre metacontingência permitem avançarmos no estudo de questões sociais, mas esse é um outro ponto.

O presente estudo poderia ser facilmente enquadrado dentro do escopo de estudos sobre metacontingência, contribuindo, assim, para a análise experimental do comportamento social de uma maneira mais ampla. A estrutura conceitual dos estudos de metacontingência guardam estreita semelhança com os conceitos desenvolvidos no presente estudo, os quais foram derivados dos estudos experimentais sobre cooperação. Ambos os tipos de estudo programam consequências dado a produção de um efeito no ambiente experimental (PA) por uma classe de

respostas conjuntas (CCEs). O reconhecimento de que os procedimentos dos estudos de cooperação (e.g., Cohen, 1962; Mithaug, 1969; Mithaug & Burgess, 1967, 1968; Schmitt & Marwell, 1968, 1971; Stewart et al., 1971) são instâncias do conceito de metacontingência não é nova. Os paralelos têm sido sugeridos em diferentes trabalhos (Henriques, 2016; Hunter, 2012; Toledo & Benvenuti, 2016; Toledo et al., 2015; Velasco, Benvenuti, & Tomanari, 2012).

Toledo et al. (2015), por exemplo, desenvolveram um software denominado “culturante livre” utilizando um procedimento experimental semelhante aos procedimentos descritos em Schmitt e Marwell (1968). No software é possível programar esquemas de reforçamento (FR, VR, FI, VI, FT e VT) para os comportamentos operantes individuais, e consequências para a coordenação social dos participantes (resposta conjunta). Os participantes podem ser condicionados a responder sob diferentes esquemas de reforçamento como uma linha de base e a metacontingência pode ser inserida para se verificar a interação com os comportamentos individuais. Entretanto, a metacontingência não programa relações condicionais análogas aos esquemas de reforçamento entre produções sucessivas do efeito (ou PA). O critério para produção de consequências pelas respostas conjuntas é a coordenação temporal entre os desempenhos individuais dos participantes. Assim, se as respostas individuais ocorrem dado certos critérios de espaçamento temporal entre elas, então uma consequência para o grupo é fornecida. Os pesquisadores modelam as características da coordenação social, mas não tem condições de avaliar os efeitos de esquemas de reforçamento agindo especificamente sobre a resposta conjunta em si. Entretanto, o procedimento desenvolvido pelos autores permite outros avanços não alcançados pelo presente estudo, como, por exemplo, a programação de esquemas para as respostas individuais.

Há na literatura estudos sobre metacontingências que efetuaram analogias sobre esquemas de reforçamento (esquemas FR e VR). Entretanto, de acordo com a análise de Martins e Lustosa (2016), os estudos utilizam procedimentos complexos. A complexidade dos procedimentos é derivada de uma sucessão de etapas e variáveis que são introduzidas numa

tentativa de simular práticas culturais. Os estudos normalmente manipulam consequências para os comportamentos individuais e em grupo e efetuam trocas de participantes, como uma tentativa de reproduzir as mudanças de gerações, mesmo tendo como objetivo avaliar o efeito de esquemas de reforçamento com metacontingências.

O salto qualitativo do presente estudo está presente na simplicidade do procedimento e na possibilidade de um controle experimental mais refinado, uma vez que a tarefa não envolve sucessivas etapas nem troca de participantes. Ademais, nenhum estudo, programou, mesmo que sobre metacontingências, relações condicionais de diferenciação temporal.

Dois são os motivos que nos fazem acreditar que o conjunto de experimentos apresentados poderiam fortalecer a ideia do comportamento em grupo como uma unidade comportamental integrada. Primeiramente, a estrutura da tarefa. As peças somente podiam ser movimentadas alternadamente. Como o efeito era o encontro de duas peças no quadrante mais central do tabuleiro, os movimentos dos participantes tinham que ser coordenados. O movimento de um dos pictogramas para uma célula vazia, em si, fornecia feedback para o desempenho individual do parceiro, de modo que os sucessivos movimentos estavam um sob controle, entre outros aspectos, uns dos outros. A estrutura da tarefa nos permite sugerir que cada movimento de um dos participantes de uma dupla estabelecia a condição de escolha da célula que receberia a peça do parceiro, vice – versa. Se os participantes respondessem de acordo com as contingências estabelecidas uns pelos outros, o efeito (encontro das peças) seria confiavelmente produzido; se eles não respondessem uns aos movimentos do outro, o efeito ocorreria com baixa probabilidade. Esta estrutura prevenia uma correlação espúria entre o reforço e o comportamento individual como sugerido em alguns estudos de cooperação (Brotsky & Thomas, 1967; Marwell & Schmitt, 1975; Vogler, 1968). Em segundo lugar, a diferenciação temporal apresentada como função das diferentes relações condicionais programadas nos seis experimentos, indicaram que as dimensões temporais da resposta conjunta foram selecionadas. Os processos observados foram semelhantes aos do operante

individual. Portanto, os dados sugerem que a coordenação social funcionou como uma unidade comportamental integrada.

Nos Experimentos 1 e 2, o esquema temporal foi programado de modo similar à forma em que é programado em experimentos operantes. Ao trabalhar com respostas discretas, os analistas do comportamento medem a ocorrência de uma resposta operante pelo efeito programado no ambiente experimental (e.g., o fechamento de um circuito eletrônico após uma força de pressão X e uma inclinação Y da alavanca, no caso de um experimento com ratos e alavancas). Então, nos Experimentos 1 e 2 os intervalos de tempo foram medidos de efeito a efeito de respostas conjuntas sucessivas. Apesar da resposta conjunta ter exibido um bom ajuste ao controle temporal, semelhante à literatura operante, a análise da duração das respostas conjuntas permitiu verificar que a característica dinâmica selecionada foi a duração. Nesses dois experimentos, uma comparação informal dos intervalos pós-reforço até o primeiro movimento LRC), e do primeiro movimento até o efeito (RD), mostrou que as durações tiveram um papel predominante na produção de consequências. Portanto, foi o aspecto que sofreu maior diferenciação. A análise dos comportamentos individuais dentro das respostas conjuntas revelaram que o número médio de movimentos por tentativa, para a maior parte das duplas, foi responsável pela RD das respostas conjuntas. O fato dos movimentos das peças preencherem a dimensão temporal de uma instância de resposta conjunta, fez com que a maior parte das duplas, nos Experimentos 1 e 2, apresentassem uma correlação entre a consequência programada, o parâmetro do esquema, e o número médio de movimentos. Provavelmente, a característica da tarefa (i.e., um tabuleiro de xadrez) tenha favorecido a relação não programada.

Platt et al. (1973), estudando a duração de respostas, discutiram que quando o reforçamento diferencial é aplicado à duração de respostas, uma gama de comportamentos pode preencher o espaçamento temporal de maneira a auxiliar a diferenciação temporal. No estudo de Platt et al. (1973) o tipo de resposta escolhida não permitia que os sujeitos se engajassem em



outras atividades. Por isso, os autores questionam a baixa eficiência dos seus sujeitos no controle da duração de respostas, justamente pelo limite de atividades que os animais poderiam fazer. Esta é sem dúvida uma característica inversa ao presente procedimento, e, por isso, o número de movimentos tenha sido mais afetado do que o intervalo entre os movimentos de cada jogador (LRI). Lejeune e Jasselette (1986) e Jasselette et al. (1990), por exemplo, controlaram a duração da resposta de empoleirar provendo a recompensa logo ao início da unidade de resposta e suplementando a contingência reforçadora com um *timeout* para durações acima de 2 s. Ao controlar a duração das respostas de empoleirar, os autores puderem deixar o IRT “livre” para ser reforçado diferencialmente, permitindo, assim, um melhor controle de outras dimensões temporais que poderiam influenciar sua unidade de medida. Ademais, o controle permitia que a taxa de reforçamento e duração de sessão, por exemplo, pudessem ser mais bem controladas, permitindo comparar os dados do empoleirar com outras modalidades de respostas.

Um novo objeto traz novas preocupações. Diferente das instâncias de respostas comumente utilizadas nos estudos operantes, a resposta conjunta ocupa uma extensão temporal e espacial maior. Na resposta operante não importam, necessariamente, as micro cadeias de movimentos e músculos envolvidos no acionamento do *operandum*. O mesmo não pode ser dito no presente estudo. Classes de respostas conjuntas possuem características distintas, gerando certa dificuldade na extensão e uso dos conceitos. A comparação é difícil, mas permite que novas formas de se definir uma classe e estudá-la surjam. A forma pela qual comportamento é empiricamente definido pode ter impacto na teorização dos dados aqui apresentados. Nos estudos operantes com animais em laboratório, as ocorrências da variável dependente são mensuradas pelo efeito eletromecânico do comportamento no aparato experimental. Essa opção pragmática se deu em função da dificuldade em se medir ocorrências repetidas de instâncias comportamentais definidas operacionalmente em termos de início, meio e fim (Skinner, 1966). O efeito do comportamento ainda pode ser importante para a discussão da função do comportamento, mas na programação de um esquema como o DRL para respostas conjuntas,

definir o início e o fim da classe pode ser extremamente relevante. O pesquisador poderia, por exemplo, controlar o número de movimentos na tarefa e verificar quais outras dimensões iriam se diferenciar. Apesar da tarefa permitir que diferentes características da resposta conjunta sejam selecionadas, nos Experimentos 1 e 2 é possível observar controle sobre a extensão temporal entre efeitos de respostas conjuntas.

Para investigar a relação entre o tipo de programação de relações condicionais e os efeitos na dinâmica interna da resposta conjunta (i.e., número de movimentos, LRI, dispersão no tabuleiro) foram planejados os Experimentos 3 e 4. Procurou-se estabelecer dois análogos com a literatura de diferenciação temporal: um esquema DRRD e um esquema DRLL. Portanto, a duração das respostas conjuntas e a latência das respostas conjuntas foram separadas e investigadas. Os Experimentos 3 e 4 revelaram ser promissora a possibilidade de estabelecer diferentes relações condicionais baseadas em medidas temporais das respostas conjuntas. No Experimento 4, ambas as duplas apresentaram diferenciação do LRC como função do valor crítico  $t$ . O Experimento 4 indicou a possibilidade de se estabelecer uma linha de base utilizando o esquema DRLL. Entretanto, apontou para o problema do número de sessões exigido para a aquisição de estabilidade, assim como para o intervalo de tempo entre as sessões.

A programação de uma nova relação condicional produziu efeitos diferentes dos Experimentos 1 e 2. Tanto no Experimento 3, quanto no Experimento 4, em CRF, as médias de RD e LRC tenderam a diminuir da primeira até a última sessão, assim como a variabilidade das medidas de tempo, a dispersão no tabuleiro e o número de movimentos. Após serem introduzidos os esquemas de reforçamento diferencial, a tendência inicial foi aumentar o número de movimentos nas respostas conjuntas e a dispersão no tabuleiro a cada tentativa. Depois de algumas sessões a dimensão temporal passou a ser selecionada e o número de movimentos (exceto para Dupla D8) tendeu a reduzir para o mínimo possível.

No Experimento 4, como a RD não fazia mais parte da dimensão responsável pela consecução da relação condicional programada, o número de movimentos não sofreu ação

seletiva e, por isso, estereotipou-se em 4 movimentos por tentativa. Todavia, a LRI dos movimentos foi selecionada na mesma direção que as LRCs. Foi interessante observar a covariação entre as medidas, pois sugere que o efeito da relação condicional para a LRC (i.e., o intervalo de tempo entre o início de uma tentativa e o início da resposta conjunta) tenha sido eficaz em controlar a LRI. É como se a relação condicional programada tivesse se generalizado para quaisquer intervalos entre um evento ambiental anterior e a emissão de uma resposta posterior. Em termos teóricos pode-se dizer que a relação condicional ao nível do comportamento em grupo selecionou não só padrões de recorrência das respostas conjuntas, mas também os padrões de coordenação social dentro das respostas conjuntas.

O Experimento 5 foi delineado para se verificar se uma progressão paulatina do valor crítico do esquema poderia produzir uma aquisição temporal em estado estável mais rapidamente. Contudo, o Experimento 5 apresentou dificuldades extras no estabelecimento da diferenciação temporal. A Dupla D12, por exemplo, não apresentou qualquer diferenciação nas propriedades dinâmicas das respostas conjuntas, mesmo quando submetida a um procedimento de extinção. Questionou-se se em um contexto experimental como o estabelecido no presente trabalho, em que participantes são instruídos sobre a tarefa a executar, e em que há presença do experimentador ao longo das sessões, o controle de regras poderia ser preponderante. Diante da figura de autoridade e das instruções, os participantes poderiam estar, em certa medida, “fazendo aquilo que se espera deles”. Outro aspecto que poderia ter exercido controle sobre a Dupla D12 é a própria estrutura da tarefa: um tabuleiro de xadrez. Como não há outro *operandum* na tarefa a não ser movimentar as peças, ou outras fontes de reforços, respostas alternativas à situação experimental podem ter menor probabilidade de ocorrer. Mediante o controle instrucional, outras fontes de reforços poderiam ter diferentes magnitudes. Assim, os participantes tenderiam a explorar as inúmeras propriedades do tabuleiro (e.g., diferentes caminhos, posição das peças no encontro, qual participante entra primeiro no quadrante central, para qual casa de ser feito o primeiro movimento, etc.) quando a consequência não é obtida

após um encontro.

Um terceiro fator poderia ser a distância, ou atraso, da recompensa em relação à propriedade relevante da tarefa (i.e., o valor crítico do LRC). Isto significaria que a contiguidade seria um fator primordial para a seleção. A relação entre a LRC e reforços poderia ser considerada, de acordo com uma análise molecular, um subproduto de relações mais fundamentais envolvendo o reforço de respostas particulares e, neste caso, do comportamento individual. A movimentação no tabuleiro e a escolha de caminhos diferentes poderia estar sendo selecionada por proximidade com os reforços programados. Como era permitido aos participantes conversarem, após alguns encontros mal sucedidos, eles poderiam conversar sobre as estratégias para resolver o problema. A duração da conversa poderia atender ao critério do esquema. Entretanto, a consequência estaria contingente à consecução do modo de execução da tarefa.

A modificação no procedimento da Dupla D11, no Experimento 5, mostrou que a utilização de um feedback imediato para LRCs  $< t$ , neste caso um *timeout*, poderia otimizar o contato das duplas com a relação condicional. Assim, o Experimento 5 procurou amplificar o feedback contíguo ao LRC  $< t$  utilizando um *timeout* de 2s e a perda de pontos trocáveis por dinheiro.

No Experimento 6 o esquema DRLL em conjunto com o procedimento de *timeout* e custo de respostas forneceu as condições necessárias para o controle das LRCs. Os LRCs das respostas conjuntas se emparelharam com os cinco valores críticos utilizados no esquema LRC  $> t$ , com poucas sessões. Novamente, a modificação nos parâmetros das relações das variáveis de controle produziu efeitos diferentes nas propriedades dinâmicas das respostas conjuntas, dos Experimentos anteriores. No Experimento 6, tanto o número de movimentos quanto a LRI permaneceram constantes ao longo da exposição aos diferentes valores críticos do esquema.

Quando o *timeout* foi utilizado contingente ao efeito (nos Experimentos 4 e 5), é provável que a relação selecionada, em termos de comportamentos individuais, tenha sido entre

um estímulo antecedente imediato (i.e., a latência após o deslocamento de seu parceiro) e a consequência. Isto explicaria porque nos procedimentos dos Experimentos 4 e 5 a diferenciação do LRC necessitou de mais sessões em relação ao Experimento 6. A redução na taxa de eficiência após a mudança do esquema CRF para o esquema DRLL, gradualmente aumentou a LRC. O aumento nas latências entre os movimentos dos parceiros pode ter permitido que ao último movimento uma relação de contiguidade entre sua latência e a produção de reforços. Uma vez que a latência do último movimento fosse diferenciada, todos os movimentos ficaram atrasados em relação a algum estímulo antecedente. Por isso, observamos um aumento não apenas no LRC, mas também na LRI. À medida que o novo procedimento encurtou a relação entre o primeiro movimento e o *timeout*, apenas as LRCs foram selecionadas como função dos valores críticos, e a LRI tornou-se estável em valores baixos.

Na realidade, há de fato alguma evidência de que a tarefa ainda seja complexa para o objetivo proposto. Sua dificuldade reside no fato de que a tarefa permite amplas variações na topografia das respostas conjuntas e nas diferentes unidades de medida. A variação na amplitude de padrões de entrelaçamento, por exemplo, aumenta a probabilidade de estabelecimento de relações espúrias, não programadas, entre as características do entrelaçamento (número de movimentos, caminhos no tabuleiro, etc.) e consequências no ambiente experimental. Isto poderia estar concorrendo com os esquemas programados, fazendo com que a diferenciação temporal fosse lenta em alguns dos experimentos. O estudo adequado de metacontingência poderia exigir a utilização de um tipo de entrelaçamento que seja de topografia mais consistente, sem muita variação. Na tarefa planejada para o presente estudo, poder-se-ia limitar o número e possibilidade de movimentos de cada participante em uma Dupla. Poder-se-ia, por exemplo, restringir o número de movimentos no tabuleiro, para reduzir a amplitude dos entrelaçamentos e, assim, programar uma relação condicional relativa aos LRCs. Outra possibilidade poderia ser criar um DRL e DRLL sinalizado, para avaliar a possibilidade de um controle mais eficiente do esquema sobre a unidade comportamental

integrada, sem contingenciar o comportamento individual.

Portanto, os resultados poderiam ser interpretados como um misto de seleções de respostas individuais e de respostas conjuntas. Até que a possibilidade acima descrita seja testada e novos dados sejam coletados com os procedimentos delineados, poder-se-ia dizer que os dados preliminares permitiram verificar que a tarefa experimental é capaz de gerar dados tipicamente observados em pesquisas operantes. Ao estruturar os experimentos de forma análoga aos experimentos operantes, foi possível analisar a semelhança entre as características dinâmicas da resposta conjunta com a literatura operante. Ao mesmo tempo o trabalho pode se constituir em um modelo experimental de práticas culturais, uma vez que os dados sugerem que o mais importante na programação de uma metacontingência é a relação PA-consequência.

## Referências

- Andery, M. A. P. A. (2011). Comportamento e cultura na perspectiva da análise do comportamento. *Perspectivas em análise do comportamento*, 2(2), 203-217.
- Azrin, N. H., & Lindsley, O. R. (1956). The reinforcement of cooperation between children. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 52(1), 100-102.
- Brotsky, S. J., & Thomas, K. (1967). Cooperative behavior in preschool children. *Psychonomic Science*, 9(6), 337-338.
- Bruner, A., & Revusky, S. H. (1961). Collateral behavior in humans. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4(4), 349-350.
- Catania, A. (1970). Reinforcement schedules and psychophysical judgments: A study of some temporal properties of behavior. In W. N. Schoenfeld (Ed.), *The theory of reinforcement schedules* (pp. 1-42). New York: Appleton-Century-Crofts.
- Catania, A. C. (1973). The concept of the operant in the analysis of behavior. *Behaviorism*, 1(2), 103-116.
- Church, R. M. (1963). The varied effects of punishment on behavior. *Psychological Review*, 70(5), 369-402.
- Cohen, D. J. (1962). Justin and his peers: An experimental analysis of a child's social world. *Child Development*, 697-717.
- Cory-Slechta, D. A., Bissen, S. T., Young, A. M., & Thompson, T. (1981). Chronic postweaning lead exposure and response duration performance. *Toxicology and applied pharmacology*, 60(1), 78-84.
- Ferster, C. B. (1953). The use of the free operant in the analysis of behavior. *Psychological Bulletin*, 50(4), 263.

- Glenn, S. S., Malott, M. E., Andery, M. A. P. A., Benvenuti, M., Houmanfar, R. A., Sandaker, I. . . . Vasconcelos, L. A. (2016). Toward consistent terminology in a behaviorist approach to cultural analysis. *Behavior and Social Issues, 25*, 11-27.
- Hackenberg, T. D., & Defulio, A. (2007). Timeout from reinforcement: Restoring a balance between analysis and application. *Mexican Journal of Behavior Analysis, 33*, 37-44.
- Hemmes, N. S. (1973). Behavioral contrast in pigeons depends upon the operant. *Journal of Comparative and Physiological Psychology, 85*(1), 171-178.
- Hemmes, N. S. (1975). Pigeons' performance under differential reinforcement of low rate schedules depends upon the operant. *Learning and Motivation, 6*(3), 344-357.
- Hemmes, N. S., Eckerman, D. A., & Rubinsky, H. J. (1979). A functional analysis of collateral behavior under differential-reinforcement-of-low-rate schedules. *Animal Learning & Behavior, 7*(3), 328-332.
- Henriques, M. B. (2016). Do indivíduo ao grupo: Simulações experimentais de relações sociais com animais não-humanos. In P. G. Soares, J. H. de Almeida, & C. R. X. Cançado (Eds.), *Experimentos clássicos em análise do comportamento* (pp. 239-253). Brasília: Walden 4.
- Hodos, W., Ross, G. S., & Brady, J. V. (1962). Complex response patterns during temporally spaced responding. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 5*(4), 473-479.
- Holz, W., & Azrin, N. (1963). A comparison of several procedures for eliminating behavior1. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 6*(3), 399-406.
- Holz, W., Azrin, N., & Ulrich, R. (1963). Punishment of temporally spaced responding1. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 6*(1), 115-122.
- Hunter, C. S. (2012). Analyzing behavioral and cultural selection contingencies. *Revista Latinoamericana de Psicologia, 44*(1), 43-54.



- Ito, M., & Asano, T. (1977). Temporal discrimination in Japanese monkeys. *Japanese Psychological Research*, 19(1), 39-47.
- Jasselette, P., Lejeune, H., & Wearden, J. (1990). The perching response and the laws of animal timing. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 16(2), 150-161.
- Kinloch, J. M., Foster, T. M., & McEwan, J. S. (2009). Extinction-induced variability in human behavior. *The Psychological Record*, 59, 347-370.
- Kramer, T. J., & Rilling, M. (1969). Effects of timeout on spaced responding in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12(2), 283-288.
- Kramer, T. J., & Rilling, M. (1970). Differential reinforcement of low rates: A selective critique. *Psychological Bulletin*, 74(4), 225-254.
- Kuch, D. O. (1974). Differentiation of press durations with upper and lower limits on reinforced values. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 22(2), 275-283.
- Lattal, K. A. (1991). Scheduling positive reinforcers. In I. H. Iversen & K. A. Lattal (Eds.), *Experimental analysis of behavior* (Vol. 1, pp. 87-134). Amsterdam: Elsevier.
- Lattal, K. A., & Neef, N. A. (1996). Recent reinforcement-schedule research and applied behavior analysis. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 29(2), 213-230.
- Leitenberg, H. (1965). Is time-out from positive reinforcement an aversive event? A review of the experimental evidence. *Psychological Bulletin*, 64(6), 428-441.
- Lejeune, H., Huynen, M.-C., & Ferrara, A. (2000). Temporal differentiation in two strains of small rodents: A wood mouse (*Apodemus sylvaticus*) and an albino mouse (*Mus musculus* of1). *Behavioural processes*, 52(2), 155-169.
- Lejeune, H., & Jasselette, P. (1986). Accurate DRL performance in the pigeon: Comparison between perching and treadle pressing. *Animal Learning & Behavior*, 14(2), 205-211.

- Lejeune, H., & Jasselette, P. (1987). Differential reinforcement of response duration (drrd) in weanling rats: A comparison with adult subjects. *Behavioural processes, 15*(2), 315-332.
- Lejeune, H., & Richelle, M. (1982). Differential reinforcement of perching duration in the pigeon: A comparison with differential-reinforcement-of-low-rate key-pecking. *Behaviour Analysis Letters, 2*, 49-57.
- Lydersen, T. (1992). Timeout induced by differential-reinforcement-of-low-rate schedules. *Behavioural processes, 28*(1-2), 1-12.
- Martins, J. C., & Lustosa, L. F. (2016). Metacontingências e macrocontingências: Revisão de pesquisas experimentais brasileiras. *Acta Comportamentalia: Revista Latina de Análisis del Comportamiento, 24*(4), 453-469.
- Marwell, G., & Schmitt, D. R. (1975). *Cooperation: An experimental analysis*. New York: Academic Press.
- McMillan, D. (1969). Reinforcement contingencies maintaining collateral responding under a drl schedule. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 12*(3), 413-422.
- McMillan, D., & Patton, R. (1965). Differentiation of a precise timing response<sup>1</sup>. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 8*(4), 219-226.
- Mithaug, D. E., & Burgess, R. L. (1968). The effects of different reinforcement contingencies in the development of social cooperation. *Journal of Experimental Child Psychology, 6*(3), 402-426.
- Morgan, D. L. (2010). Schedules of reinforcement at 50: A retrospective appreciation. *The Psychological Record, 60*(1), 151-158.
- Ogawa, H., Kuribara, H., Okuizumi, K., & Tadokoro, S. (1976). Attainment and stability of the performance in differential low rate water reinforcement in rats. *The Japanese Journal of Pharmacology, 26*(3), 281-290.

- Pizzo, M. J., Kirkpatrick, K., & Blundell, P. J. (2009). The effect of changes in criterion value on differential reinforcement of low rate schedule performance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 92(2), 181-198.
- Platt, J. R., Kuch, D. O., & Bitgood, S. C. (1973). Rats'lever-press durations as psychophysical judgments of time<sup>1</sup>. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 19(2), 239-250.
- Pouthas, V., Droit, S., Jacquet, A. Y., & Wearden, J. (1990). Temporal differentiation of response duration in children of different ages: Developmental changes in relations between verbal and nonverbal behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 53(1), 21-31.
- Randolph, J. J. (1965). A further examination of collateral behavior in humans. *Psychonomic Science*, 3(1-12), 227-228.
- Richards, J. B., Sabol, K. E., & Seiden, L. S. (1993). Drl interresponse-time distributions: Quantification by peak deviation analysis. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 60(2), 361-385.
- Richardson, W. K. (1979). A comparison of the keypeck and treadlepress operants in the pigeon: Differential-reinforcement-of-low-rate yoked variable-interval schedule. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 13(4), 233-236.
- Rider, D. P., & Kametani, N. N. (1984). Interreinforcement time, work time, and the postreinforcement pause. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 42(2), 305-319.
- Rider, D. P., & Kametani, N. N. (1987). Intermittent reinforcement of a continuous response. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 47(1), 81-95.
- Rosenfarb, I. S., Newland, M. C., Brannon, S. E., & Howey, D. S. (1992). Effects of self-generated rules on the development of schedule-controlled behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 58(1), 107-121.

- Schmitt, D. R. (1995). The experimental study of social behavior- the past and the future. *Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin*, 13(1), 8-11.
- Schneider, S. M., & Morris, E. K. (1992). Sequences of spaced responses: Behavioral units and the role of contiguity. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 58(3), 537-555.
- Schoenfeld, W. N. (1995). "Reinforcement" in behavior theory. *The Behavior Analyst*, 18(1), 173-185.
- Schwartz, B., & Williams, D. R. (1971). Discrete-trials spaced responding in the pigeon: The dependence of efficient performance on the availability of a stimulus for collateral pecking. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 16(2), 155-160.
- Scobie, S. R., & Gold, D. C. (1975). Differential reinforcement of low rates in goldfish. *Animal Learning & Behavior*, 3(2), 143-146.
- Senkowski, P. C., Vogel, V. A., & Pozulp, N. C. (1978). Differential reinforcement of lever-press durations: Effects of deprivation level and reward magnitude. *Learning and Motivation*, 9(4), 446-465.
- Sherburne, T. R., & Buskist, W. (1995). Taking stock of the experimental analysis of human social behavior. *Experimental Analysis of Human Behavior Bulletin*, 13(1), 5-8.
- Skinner, B. F. (1966). What is the experimental analysis of behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 9(3), 213-218.
- Staddon, J. (1965). Some properties of spaced responding in pigeons<sup>1</sup>. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 8(1), 19-28.
- Stein, N., & Flanagan, S. (1974). Human drl performance, collateral behavior, and verbalization of the reinforcement contingency. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 3(1), 27-28.

- Stein, N., & Landis, R. (1973). Mediating role of human collateral behavior during a spaced-responding schedule of reinforcement. *Journal of Experimental Psychology*, 97(1), 28-33.
- Stevenson, J. G., & Clayton, F. L. (1970). A response duration schedule: Effects of training, extinction, and deprivation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 13(3), 359-367.
- Stewart, J. E., Zelman, W. N., & Mithaug, D. E. (1971). The effects of different competitive contingencies on cooperative behavior. *Journal of Experimental Child Psychology*, 11(3), 461-479.
- Taber, J. I., Homme, L. E., & Csanyi, A. P. (1961). The differentiation of human time estimations<sup>1</sup>. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4(4), 299-304.
- Todorov, J. C. (1991). O conceito de contingência na psicologia experimental. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 7(1), 59-70.
- Todorov, J. C. (2002). The evolution of the concept of operant. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 18(2), 123-127.
- Todorov, J. C. (2009). Behavioral analysis of non-experimental data associated with cultural practices. *Behavior and Social Issues*, 18, 10-14.
- Todorov, J. C. (2012). Sobre uma definição de comportamento. *Perspectivas em análise do comportamento*, 3(1), 32-37.
- Todorov, J. C., & Henriques, M. B. (2013). O que não é e o que pode vir a ser comportamento. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 9(1), 74-78.
- Todorov, J. C., & Moreira, M. (2004). Análise experimental do comportamento e sociedade: Um novo foco de estudo. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 17(1), 25-29.
- Toledo, T. F. N., & Benvenuti, M. F. L. (2016). Efeitos da exigência de desempenhos entrelaçados sobre linha de base em esquema simples de reforço. *Revista Brasileira de Análise do Comportamento*, 11(2), 184-194.

- Toledo, T. F. N., Benvenuti, M. F. L., Sampaio, A. A., Marques, N. S., dos Anjos Cabral, P. A., de Souza Araújo, L. A., . . . Moreira, L. R. (2015). Free culturant: A software for the experimental study of behavioral and cultural selection. *Psychology & Neuroscience, 8*(3), 366.
- Topping, J. S., Pickering, J. W., & Jackson, J. A. (1971). Efficiency of drl responding as a function of response effort. *Psychonomic Science, 24*(3), 149-150.
- Vasconcelos, I., & Todorov, J. C. (2015). Experimental analysis of the behavior of persons in groups: Selection of an aggregate product in a metacontingency. *Behavior and Social Issues, 24*, 111-125.
- Vasconcelos, L. A. (2013). Exploring macrocontingencies and metacontingencies: Experimental and non-experimental contributions. *Suma Psicológica, 20*(1), 31-43.
- Velasco, S. M., Benvenuti, M. F., & Tomanari, G. Y. (2012). Metacontingencies, experimentation and nonhumans: Searching for conceptual and methodological advances. *Revista Latinoamericana de Psicología, 44*(1), 25-34.
- Vogler, R. E. (1968). Possibility of artifact in studies of cooperation. *Psychological reports, 23*(1), 9-10.
- Wanchisen, B. A., Sutphin, G. E., Balogh, S. A., & Tatham, T. A. (1998). Lasting effects of a behavioral history of low-rate responding in rats. *Learning and Motivation, 29*(2), 220-235.
- Wearden, J. (1991). Do humans possess an internal clock with scalar timing properties? *Learning and Motivation, 22*(1), 59-83.
- Weiner, H. (1962). Some effects of response cost upon human operant behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior, 5*(2), 201-208.
- Weingarten, K., & Mechner, F. (1966). *The contingency as an independent variable of social interaction*. New York: AppletonCentury-Crofts.

Zeiler, M. D. (1983). Integration in response timing: The functional time requirement. *Animal Learning & Behavior*, *11*(2), 237-246.

Zeiler, M. D. (1984). The sleeping giant: Reinforcement schedules. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, *42*(3), 485-493.

## Anexos

### Anexo 1: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Você/Sr./Sra. está sendo convidado(a) a participar, como voluntário(a), da pesquisa intitulada “Análise experimental do comportamento em times colaborativos: Padrões dinâmicos do comportamento em grupo”. Meu nome é Marcelo Borges Henriques, sou o pesquisador responsável e minha área de atuação é Psicologia Experimental. Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra pertence ao pesquisador responsável. Esclareço que em caso de recusa na participação você não será penalizado(a) de forma alguma. Mas se aceitar participar, as dúvidas *sobre a pesquisa* poderão ser esclarecidas pelo(s) pesquisador(es) responsável(is), via e-mail (marcelobhenriques@ufg.br) e, inclusive, sob forma de ligação a cobrar, através do seguinte contato telefônico: (64 99350035). Ao persistirem as dúvidas *sobre os seus direitos* como participante desta pesquisa, você também poderá fazer contato com o **Comitê de Ética em Pesquisa** da Universidade Federal de Goiás, pelo telefone (62)3521-1215.

#### 1. Informações Importantes sobre a Pesquisa:

O projeto “Análise experimental do comportamento em times colaborativos: Padrões dinâmicos do comportamento em grupo” tem como objetivo compreender os processos básicos envolvidos no comportamento de cooperação. O projeto justifica-se uma vez que são poucos os trabalhos experimentais que buscam compreender questões básicas sobre a cooperação em grupo.

Não haverá um número fixo de sessões, sua participação se encerrará quando os dados demonstrarem estabilidade, ou seja, pouca variação entre sessões. Avaliamos que a participação poderá durar pelos menos 20 sessões. Entretanto, as sessões terão duração média de 35 minutos. Diferentes sessões poderão ser realizadas em um mesmo dia, desde que separadas por alguns minutos ou em dias seguidos. Você participará de um jogo de computador juntamente com outro participante. Não haverá nenhuma avaliação individual ou psicológica, e não há critérios de certo ou errado na sua participação. O jogo é um tabuleiro de Xadrez com somente duas peças, uma em cada canto do tabuleiro. Cada participante vai adotar um peça e irá movê-la ao longo do tabuleiro até que as duas peças se encontrem. Cada encontro dará início a uma nova tentativa. Você poderá ganhar pontos pelo encontro e os acumulados em uma sessão serão trocados por dinheiro ao final daquela sessão. O câmbio de troca é de R\$ 0,20 por ponto. Como a participação será em grupo, o montante obtido na sessão será dividido igualmente em duas partes. A obtenção do valor máximo dependerá do desempenho na tarefa e dos critérios de encerramento. Você poderá abandonar o experimento em qualquer momento que julgue necessário, e os valores obtidos não precisarão ser devolvidos aos pesquisadores.

Você poderá sentir o incomodo ou desconforto de se dedicar à coleta de dados em várias sessões. Mas se você aceitar participar, estará contribuindo para a ampliação dos conhecimentos sobre os processos básicos de aprendizagem de comportamentos cooperativos.

Todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa lhe serão fornecidos, desde que não comprometam o objetivo da pesquisa. Após a coleta de dados, informações adicionais sobre o procedimento experimental e os dados coletados poderão ser-lhe fornecidos, caso tenha interesse. Asseguramos que seu nome não aparecerá em nenhum meio de divulgação, sendo mantido o mais rigoroso sigilo pela omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a).

Você pode se recusar a participar de qualquer procedimento que lhe traga



constrangimento ou desconforto, ou mesmo retirar seu consentimento de uso dos dados pelos pesquisadores. A desistência está garantida em qualquer momento sem nenhum impedimento ou prejuízo. Sua participação é voluntária, isto é, não há pagamento por sua colaboração. Qualquer quantia de dinheiro adquirida nas sessões em que você participar não são caracterizadas como pagamento pela participação, pois elas dependem do desempenho do grupo nas sessões. Essas quantias são pagas ao final da sessão, mesmo que você desista de continuar a participar da sessão ou da pesquisa, ou seja, o valor produzido não deverá ser devolvido aos pesquisadores. Caso haja algum dano direto ou indireto resultante dos procedimentos de pesquisa, você poderá ser indenizado, obedecendo-se as disposições legais vigentes no Brasil. Os resultados da pesquisa serão divulgados, guardado o sigilo dos participantes, em publicações acadêmicas ou em congressos científicos. Os dados e materiais utilizados na pesquisa ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de no mínimo cinco anos, após isso serão destruídos ou mantidos na instituição.

Este projeto foi submetido à Plataforma Brasil para análise dos aspectos éticos envolvidos e foi Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa. Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o Senhor(a). Por favor, se aceitar participar da pesquisa dê um visto em cada página deste termo e assine no campo apontado.

## **2 Consentimento da Participação na Pesquisa:**

Eu, ....., inscrito(a) sob o RG/ CPF....., abaixo assinado, concordo em participar do estudo intitulado “Análise experimental do comportamento em times colaborativos: Padrões dinâmicos do comportamento em grupo”. Informo ter mais de 18 anos de idade e destaco que minha participação nesta pesquisa é de caráter voluntário. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador(a) responsável..... sobre a pesquisa, os procedimentos e métodos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação no estudo. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Declaro, portanto, que concordo com a minha participação no projeto de pesquisa acima descrito.

Jataí, ..... de ..... de .....

---

Assinatura por extenso do(a) participante

---

Assinatura por extenso do(a) pesquisador(a) responsável

