Universidade de São Paulo
Instituto de Psicologia
Departamento de Psicologia Experimental

VARIABILIDADE COMPORTAMENTAL COMO FUNÇÃO DE DIFERENTES
CONTINGÊNCIAS DE REFORÇAMENTO E SUA ORDEM DE APRESENTAÇÃO

Marcos Takashi Yamada

SÃO PAULO

2012

(versão corrigida)

VARIABILIDADE COMPORTAMENTAL COMO FUNÇÃO DE DIVERENTES
CONTINGÊNCIAS DE REFORÇAMENTO E SUA ORDEM DE APRESENTAÇÃO

Marcos Takashi Yamada

Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Psicologia
da Universidade de São Paulo

Área de concentração: Psicologia Experimental.

Orientadora: Prof. Dra. Maria Helena Leite Hunziker

SÃO PAULO

2012

(versão corrigida)

Apoio: CNPQ

Variabilidade Comportamental como função de diferentes contingências de reforçamento e sua ordem de apresentação foi aprovada pela seguinte banca examinadora:

Prof. Dr. _____

Instituição _____ Assinatura _____

Prof. Dr. _____

Instituição _____ Assinatura _____

Prof. Dr. _____

Instituição _____ Assinatura _____

Prof. Dr. _____

Instituição _____ Assinatura _____

Prof. Dr. _____

Instituição _____ Assinatura _____

**Navegar é preciso, viver não é preciso.
Pompeu**

Agradecimentos

À minha mãe e à minha família que ao longo desses 12 anos sempre me apoiaram, sendo meu porto seguro. Um lugar ao qual eu sempre poderia voltar quando as coisas estivessem difíceis.

Doze longos, pesados, infinitos, duradouros anos dedicados à pesquisa não foram construídos sozinhos. Agradeço a todos os meus companheiros de viagem que tornaram essa jornada mais alegre, mais fácil (se é que isso é possível) e mais inteligente.

Aos atuais companheiros de viagem:

À Tauane Paula que ao longo desse doutorado contou histórias, reclamou da vida, prometeu coisas que nunca seria capaz de cumprir, mudou de opinião (no mínimo umas quatro vezes), se arrependeu de coisas que disse que nunca faria (eu contei umas três vezes), mas acima de tudo ficou ao meu lado, compartilhando esses momentos incríveis (que não voltam) comigo e se tornou minha grande amiga.

À Mariana Samelo que está comigo nesse barco há mais tempo do que consigo me lembrar (sem repetir a roupa, é claro), e que entende como ninguém o quanto essa viagem foi tortuosa e ao mesmo tempo recompensadora.

À AngelicaYochy por todos os momentos de alegria que compartilhamos e pela disposição em ajudar um companheiro de viagem sempre que ele precisasse.

À Tatiany Porto Aoki, que embarcou na viagem no momento em que eu acreditava que ela estava chegando ao fim e me mostrou que devemos aproveitar o pouco tempo que temos com nossos companheiros e que nunca é tarde para se fazer novos amigos.

À Carol, aquela que um dia irá quebrar meu recorde de laboratório e se tornar o ser humano que mais ficou sob orientação da Tatu (isso não é praga viu? É algo pra se orgulhar... acho).

À Bia, Luana, Bruno, Diego, Flávio, Mariana Castelli, Pedro e Carlos, a quem deixo o laboratório (e o rumo dele) em boas mãos.

E um agradecimento especial ao Lourenço de Souza Barba. Essa tese (e todos os trabalhos de variabilidade que fiz) não sairia sem a ajuda imprescindível dele.

Nesse período, diversos amigos entraram e saíram da minha vida acadêmica, deixando sempre uma coisa em comum, uma enorme saudade:

À Angélica Capelari, minha chefinha, que me colocou no caminho da Análise do Comportamento (eu não sei se devo agradecer a ela por isso...).

À Emiliane, pela amizade e companheirismo.

À Glauce Carol, cujos conselhos sempre me ajudaram nas horas difíceis para resolver os problemas de maneira mais elegante e refinada. Sempre foi muito bom poder contar com a voz da experiência da mulher madura.

À Desi, Raquel e Thrissy (agora eu escrevi certo, viu?), que foram desbravar suas próprias aventuras (no caso da Trici, “desbravar” é a palavra certa), com a competência (e ansiedade) habitual. Anos mais tarde quando as encontrei pude entender que toda aventura tem seu preço, mas o que se ganha é infinitamente maior.

À Paola. Uma das poucas coisas que me arrependo nesse doutorado foi não ter conhecido e conversado com a Paolinha mais cedo. Quando ficamos amigos o tempo já estava contra nosso favor, mas nunca vou esquecer os grandes momentos que passamos juntos.

Ao Marcus Bentes, pela dedicação em ensinar a análise do comportamento.

Aos meus amigos que conheci ao longo da pós graduação e que jamais serão esquecidos: Ana Priscila, Marcelo Vitor, Regis, Reginaldo, Vivi, Márcia, Vitor, Julia, Ana, Genética e Alessandra.

Ao Altay, não só pela ajuda nas estatísticas, não só por ser meu amigo de faculdade e de pós, por ler minha mão, pelas mentiras descaradas, almoços no TonHoi, jornadas gastronômicas, mas pelo conjunto da obra.

Ao Fernando Nunes Manfré, meu amigo de longa jornada.

À Ive Sassano, que não leu minha tese, não opinou e, às vezes, eu duvido muito que ela saiba o que eu faço para viver, mas foi essencial para que eu terminasse esse doutorado por simplesmente me escutar e ser minha amiga.

Aos meus amigos de faculdade: Guilherme, Andre-Nicole, Busílis, Loco, Henrique, Beto, Sayuri, Tiago, Ime.

Aos funcionários do Instituto de Psicologia, principalmente à Sônia, por todos esses anos que tem me ajudado; ao Celso, pela ajuda essencial no biotério; e ao Marcelo, por toda ajuda ao laboratório.

E finalmente:

À minha orientadora Maria Helena Leite Hunziker (vulgo Tatu), que foi meu farol nesses longos, infinitos 12 anos, iluminando os caminhos mais escuros, me mostrando que o mundo era maior do que apenas aquilo que meus olhos conseguiam enxergar, apontando quais caminhos do mar eu deveria seguir, até finalmente, como um maravilhoso bom professor, me mostrar que eu poderia navegar sozinho. Eu, que sempre tive medo do mar...

Sumário

Lista de Figuras	VIII
Lista de Tabelas.....	XV
Resumo	XVII
Abstract	XVIII
Introdução	01
Método	25
Resultados	30
Discussão	86
Referências Bibliográficas	105
Anexos	109

Lista de Figuras

- Figura 1:** Índices U apresentados pelos sujeitos dos Grupos LAG ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se ao índice U apresentado sob as diferentes exigências de LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (LAG-C, linha superior), decrescente (LAG-D, linha intermediária) ou alternada (LAG-A, linha inferior). Note-se que a escala da fase de FR4 está apresentada na amplitude entre 0,0 e 1,0 e a da fase de manipulação experimental entre 0,5 e 1,0 **33**
- Figura 2:** Índices U apresentados pelos sujeitos dos Grupos ALAG ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se ao índice U apresentado sob as diferente etapas de acoplados em LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (ALAG-C, linha superior), decrescente (ALAG-D, linha intermediária) ou alternada (ALAG-A, linha inferior)..... **34**
- Figura 3:** Índices U apresentados pelos sujeitos dos Grupos RDF ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se ao índice U apresentado sob as diferentes exigências de RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (RDF-C, linha superior), decrescente (RDF-D, linha intermediária) ou alternada (RDF-A, linha inferior). Note-se que a escala da fase de FR4 está apresentada na amplitude entre 0,0 e 1,0 e a da fase de manipulação experimental entre 0,5 e 1,0..... **36**
- Figura 4:** Índices U apresentados pelos sujeitos dos Grupos ARDF ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se ao índice U apresentado sob as diferente etapas de acoplados em RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (ARDF-C, linha superior), decrescente (ARDF-D, linha intermediária) ou alternada (ARDF-A, linha inferior)..... **37**
- Figura 5:** Porcentagem de reforçamento apresentados pelos sujeitos dos Grupos LAG ao longo das sessões experimentais sob as diferentes exigências de LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (LAG-C, linha superior), decrescente (LAG-D, linha intermediária) ou alternada (LAG-A, linha inferior)..... **40**
- Figura 6:** Porcentagem de reforçamento apresentados pelos sujeitos dos Grupos RDF ao longo das sessões experimentais sob as diferentes exigências de RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (RDF-C, linha superior), decrescente (RDF-D, linha intermediária) ou alternada (RDF-A, linha inferior)..... **41**

Figura 7: Respostas por minuto apresentadas pelos sujeitos dos Grupos LAG ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se às respostas por minutos apresentadas sob as diferentes exigências de LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (LAG-C, linha superior), decrescente (LAG-D, linha intermediária) ou alternada (LAG-A, linha inferior).....	43
Figura 8: Respostas por minuto apresentadas pelos sujeitos dos Grupos ALAG ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se às respostas por minuto apresentado sob as diferente etapas de acoplados em LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (ALAG-C, linha superior), decrescente (ALAG-D, linha intermediária) ou alternada (ALAG-A, linha inferior).....	44
Figura 9: Respostas por minuto apresentadas pelos sujeitos dos Grupos RDF ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se às respostas por minuto apresentadas sob as diferentes exigências de RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (RDF-C, linha superior), decrescente (RDF-D, linha intermediária) ou alternada (RDF-A, linha inferior).....	45
Figura 10: Respostas por minuto apresentadas pelos sujeitos dos Grupos ARDF ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se às respostas por minutos apresentadas sob as diferente etapas de acoplados em RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (ARDF-C, linha superior), decrescente (ARDF-D, linha intermediária) ou alternada (ARDF-A, linha inferior).....	46
Figura 11: Mediana do tempo de recorrência apresentados pelos sujeitos dos Grupos LAG ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se ao TR mediana apresentado sob as diferentes exigências de LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (LAG-C, linha superior), decrescente (LAG-D, linha intermediária) ou alternada (LAG-A, linha inferior).....	49
Figura 12: Mediana do tempo de recorrência apresentados pelos sujeitos dos Grupos ALAG ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se ao TR mediana apresentado sob as diferentes etapas de acoplados em LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (ALAG-C, linha superior), decrescente (ALAG-D, linha intermediária) ou alternada (ALAG-A, linha inferior).....	50

Figura 13: Mediana do tempo de recorrência apresentados pelos sujeitos dos Grupos RDF ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se ao TR mediana apresentados sob as diferentes exigências de RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (RDF-C, linha superior), decrescente (RDF-D, linha intermediária) ou alternada (RDF-A, linha inferior).....

51

Figura 14: Mediana do tempo de recorrência apresentados pelos sujeitos dos Grupos ARDF ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se ao TR mediana apresentados sob as diferentes etapas de acoplados em RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (ARDF-C, linha superior), decrescente (ARDF-D, linha intermediária) ou alternada (ARDF-A, linha inferior).....

52

Figura 15: Frequência por oportunidade média apresentadas pelos sujeitos dos Grupos LAG ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se a FO média apresentada sob as diferentes exigências de LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (LAG-C, linha superior), decrescente (LAG-D, linha intermediária) ou alternada (LAG-A, linha inferior). Note-se que a escala da fase de FR4 está apresentada na amplitude entre 0,0 e 1,0 e a da fase de manipulação experimental entre 0,0 e 0,4.....

55

Figura 16: Frequência por oportunidade media apresentadas pelos sujeitos dos Grupos ALAG ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se a FO média apresentada sob as diferentes etapas de acoplados em LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (ALAG-C, linha superior), decrescente (ALAG-D, linha intermediária) ou alternada (ALAG-A, linha inferior).....

56

Figura 17: Frequência por oportunidade média apresentadas pelos sujeitos dos Grupos RDF ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se a FO média apresentadas sob as diferentes exigências de RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (RDF-C, linha superior), decrescente (RDF-D, linha intermediária) ou alternada (RDF-A, linha inferior). Note-se que a escala da fase de FR4 está apresentada na amplitude entre 0,0 e 1,0 e a da fase de manipulação experimental entre 0,0 e 0,4.....

57

Figura 18: Frequência por oportunidade média apresentadas pelos sujeitos dos Grupos ARDF ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se a FO média apresentadas sob as diferentes etapas de acoplados em RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (ARDF-C, linha superior), decrescente (ARDF-D, linha intermediária) ou alternada (ARDF-A, linha inferior)..... 58

Figura 19: Porcentagem de respostas na barra esquerda apresentadas pelos sujeitos dos Grupos LAG ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se a %E apresentada sob as diferentes exigências de LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (LAG-C, linha superior), decrescente (LAG-D, linha intermediária) ou alternada (LAG-A, linha inferior)..... 60

Figura 20: Porcentagem de respostas na barra esquerda apresentadas pelos sujeitos dos Grupos ALAG ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se a %E apresentada sob as diferentes etapas de acoplados em LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (ALAG-C, linha superior), decrescente (ALAG-D, linha intermediária) ou alternada (ALAG-A, linha inferior)..... 61

Figura 21: Porcentagem de respostas na barra esquerda apresentadas pelos sujeitos dos Grupos RDF ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se a %E apresentada sob as diferentes exigências de RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (RDF-C, linha superior), decrescente (RDF-D, linha intermediária) ou alternada (RDF-A, linha inferior)..... 62

Figura 22: Porcentagem de respostas na barra esquerda apresentada pelos sujeitos dos Grupos ARDF ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se a %E apresentada sob as diferentes etapas de acoplados em RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (ARDF-C, linha superior), decrescente (ARDF-D, linha intermediária) ou alternada (ARDF-A, linha inferior)..... 63

Figura 23: Número de alterações apresentados pelos sujeitos dos Grupos LAG ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se ao n°ALT apresentado sob as diferentes exigências de LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (LAG-C, linha superior), decrescente (LAG-D, linha intermediária) ou alternada (LAG-A, linha inferior)..... 65

Figura 24: Número de alternações apresentados pelos sujeitos dos Grupos ALAG ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se ao nºALT apresentado sob as diferentes etapas de acoplados em LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (ALAG-C, linha superior), decrescente (ALAG-D, linha intermediária) ou alternada (ALAG-A, linha inferior).

66

Figura 25: Número de alternações apresentados pelos sujeitos dos Grupos RDF ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se ao nºALT apresentado sob as diferentes exigências de RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (RDF-C, linha superior), decrescente (RDF-D, linha intermediária) ou alternada (RDF-A, linha inferior).....

67

Figura 26: Número de alternações apresentados pelos sujeitos dos Grupos ARDF ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se ao nºALT apresentado sob as diferentes etapas de acoplados em RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (ARDF-C, linha superior), decrescente (ARDF-D, linha intermediária) ou alternada (ARDF-A, linha inferior).....

68

Figura 27: Porcentagem de repetição apresentadas pelos sujeitos dos Grupos LAG ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se a %REP apresentada sob as diferentes exigências de LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (LAG-C, linha superior), decrescente (LAG-D, linha intermediária) ou alternada (LAG-A, linha inferior). Note-se que a escala da fase de FR4 está apresentada na amplitude entre 0,0 e 1,0 e a da fase de manipulação experimental entre 0,0 e 0,4.....

71

Figura 28: Porcentagem de repetição apresentadas pelos sujeitos dos Grupos ALAG ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se a %REP apresentada sob as diferentes etapas de acoplados em LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (ALAG-C, linha superior), decrescente (ALAG-D, linha intermediária) ou alternada (ALAG-A, linha inferior).....

72

Figura 29: Porcentagem de repetição apresentadas pelos sujeitos dos Grupos RDF ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se a %REP apresentada sob as diferentes exigências de RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (RDF-C, linha superior), decrescente (RDF-D, linha intermediária) ou alternada (RDF-A, linha inferior). Note-se que a escala da fase de FR4 está apresentada na amplitude entre 0,0 e 1,0 e a da fase de manipulação experimental entre 0,0 e 0,4.....

73

Figura 30: Porcentagem de repetição apresentadas pelos sujeitos dos Grupos ARDF ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se a %REP apresentada sob as diferentes etapas de acoplados em RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (ARDF-C, linha superior), decrescente (ARDF-D, linha intermediária) ou alternada (ARDF-A, linha inferior).....

74

Figura 31: Gráfico de média dos sujeitos submetidos à contingência LAG e ALAG ao longo das sessões. O gráfico na parte superior mostra o U médio dos sujeitos. O gráfico localizado na parte intermediária a porcentagem de reforçamento. O gráfico da parte inferior as respostas por minuto média emitidas pelos sujeitos. Os grupos submetidos à contingência LAG são representados pelo ponto cheio, os grupos ALAG ponto vazio. Na parte superior de cada gráfico é sinalizada a qual contingência os sujeitos foram submetidos ou acoplados.....

76

Figura 32: Gráfico de média dos sujeitos submetidos à contingência LAG e ALAG ao longo das sessões. O gráfico na parte superior mostra o TR médio dos sujeitos. O gráfico da parte inferior a FO média dos sujeitos. Os grupos submetidos à contingência LAG são representados pelo ponto cheio, os grupos ALAG ponto vazio. Na parte superior de cada gráfico é sinalizada a qual contingência os sujeitos foram submetidos ou acoplados.....

78

Figura 33: Gráfico de média dos sujeitos submetidos à contingência LAG e ALAG ao longo das sessões. O gráfico na parte superior mostra o número de alterações médio. O gráfico da parte inferior a %REP. Os grupos submetidos à contingência LAG são representados pelo ponto cheio, os grupos ALAG ponto vazio. Na parte superior de cada gráfico é sinalizada a qual contingência os sujeitos foram submetidos ou acoplados.....

80

Figura 34: Gráfico de média dos sujeitos submetidos à contingência RDF e ARDF ao longo das sessões. O gráfico na parte superior mostra o U médio dos sujeitos. O gráfico localizado na parte intermediária a porcentagem de reforçamento. O gráfico da parte inferior as respostas por minuto média emitidas pelos sujeitos. Os grupos submetidos à contingência RDF são representados pelo ponto cheio, os grupos ARDF ponto vazio. Na parte superior de cada gráfico é sinalizada a qual contingência os sujeitos foram submetidos ou acoplados.....

82

Figura 35: Gráfico de média dos sujeitos submetidos à contingência RDF e ARDF ao longo das sessões. O gráfico na parte superior mostra o TR médio dos sujeitos. O gráfico da parte inferior a FO média dos sujeitos. Os grupos submetidos à contingência RDF são representados pelo ponto cheio, os grupos ARDF ponto vazio. Na parte superior de cada gráfico é sinalizada a qual contingência os sujeitos foram submetidos ou acoplados.....

83

Figura 36: Gráfico de média dos sujeitos submetidos à contingência RDF e ARDF ao longo das sessões. O gráfico na parte superior mostra o número de alterações médio. O gráfico da parte inferior a %REP. Os grupos submetidos à contingência RDF são representados pelo ponto cheio, os grupos ARDF ponto vazio. Na parte superior de cada gráfico é sinalizada a qual contingência os sujeitos foram submetidos ou acoplados.....

84

Lista de Tabelas

Tabela 1: Resumo do procedimento envolvendo quatro grupos (LAG, RDF e os acoplados dois anteriores - ALAG e ARDF), e doze subgrupos que se distinguem em função valores contingência LAG (2, 4, 8 ou 12) ou do limiar das contingências RDF (1/4, 1/8, 1,12 e 1/1 seus respectivos acoplados, com alteração desses valores em ordem crescente (C), decrescente ou alternada (A)).....	29
Tabela 2: Análise estatística que compara as médias do desempenho de cada grupo durante as diferentes contingências LAG utilizadas em relação medidas de variabilidade analisadas. Na primeira coluna temos os grupos e os tipos de variáveis analisadas. As colunas subsequentes mostram se ocorreram diferenças significativas para Contingência, Sessão e Interação entre contingência e sessão, mostrando os valores de F quando esses valores foram significativos.....	110
Tabela 3: Resultados dos testes <i>post hoc</i> que mostra quais contingências em LAG apresentaram diferenças significativas em relação às variáveis U, %REF e R/min.....	111
Tabela 4: Resultados dos testes <i>post hoc</i> que mostra quais contingências em LAG apresentaram diferenças significativas em relação às variáveis TR, FO, ALT e %REP.....	112
Tabela 5: Análise estatística que compara as médias do desempenho de cada grupo LAG em relação ao seu respectivo acoplado para todas as medidas de variabilidade analisadas. Na primeira coluna temos os grupos e os tipos de variáveis analisadas. As colunas subsequentes mostram se ocorreram diferenças significativas para Grupo, Sessão e Interação entre Grupo e sessão, mostrando os valores de F quando esses valores foram significativos.....	113
Tabela 6: Análise estatística que compara as médias do desempenho de cada grupo durante as diferentes contingências RDF utilizadas em relação medidas de variabilidade analisadas. Na primeira coluna temos os grupos e os tipos de variáveis analisadas. As colunas subsequentes mostram se ocorreram diferenças significativas para Contingência, Sessão e Interação entre contingência e sessão, mostrando os valores de F quando esses valores foram significativos.....	114
Tabela 7: Resultados dos testes <i>post hoc</i> que mostra quais contingências em RDF apresentaram diferenças significativas em relação às variáveis U, %REF e R/min.....	115
Tabela 8: Resultados dos testes <i>post hoc</i> que mostra quais contingências em RDF apresentaram diferenças significativas em relação às variáveis TR, FO, ALT e %REP.....	116

Tabela 9: Análise estatística que compara as médias do desempenho de cada grupo RDF em relação ao seu respectivo acoplado para todas as medidas de variabilidade analisada. Na primeira coluna temos os grupos e os tipos de variáveis analisadas. As colunas subsequentes mostram se ocorreram diferenças significativas para Grupo, Sessão e Interação entre Grupo e sessão, mostrando os valores de F quando esses valores foram significativos.....	117
Tabela 10: Análise estatística que compara as médias do desempenho de cada grupo de variabilidade em relação à própria ordem de apresentação para cada medida de variabilidade analisada. Na primeira coluna temos os grupos e os tipos de variáveis analisadas. As colunas subsequentes mostram se ocorreram diferenças significativas para Contingência, Sessão e Interação entre contingência e sessão, mostrando os valores de F quando esses valores foram significativos.....	118
Tabela 11: Resultados dos testes <i>post hoc</i> que mostra quais grupos em LAG apresentaram diferenças significativas em relação às variáveis U, %REF, R/min, TR, FO, ALT e %REP.....	119
Tabela 12: Resultados dos testes <i>post hoc</i> que mostra quais grupos em RDF apresentaram diferenças significativas em relação às variáveis U, %REF, R/min, TR, FO, ALT e %REP.....	120

RESUMO

Yamada, M. T. (2012). Variabilidade comportamental como função de diferentes contingências de reforçamento e sua ordem de apresentação. Tese de Doutorado. Instituto de Psicologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 118p.

O presente trabalho teve por objetivo verificar experimentalmente (1) se a variabilidade do comportamento, obtida como função de contingências de reforçamento LAG n e RDF, sofre interferência da manipulação sistemática dos parâmetros “ n ”(LAG) e do limiar de reforçamento (RDF) e (2) se a história de reforçamento, estabelecida por ordem crescente, decrescente e alternada da exigência de variação afeta o grau de variabilidade obtido. Ratos ($n=48$) machos, da linhagem Wistar, foram divididos em 12 grupos expostos a uma fase de linha de base (FR4) e quatro fases experimentais, nas quais foram manipuladas as duas contingências de reforçamento da variação LAG (com “ n ” 2, 4, 8 e 12) ou RDF (com limiar de 1/4, 1/8, 1/12 e 1/16), e duas contingências a essas acopladas, sem exigência de variação. Sob cada contingência, três subgrupos diferiram entre si em relação à ordem de apresentação dos valores de “ n ” e limiar, que podia ser crescente (C), decrescente (D) ou aleatória (A). A unidade comportamental foi a sequência de quatro respostas de pressão a duas barras (esquerda e direita). O efeito dessas manipulações foi analisado sobre diferentes variáveis dependentes: índice U, % reforçamento, R/min, tempo de recorrência, frequência por oportunidade, %RE, % repetição e número de alternações. Os dados obtidos mostraram que: (1) os graus de variabilidade são diretamente modificados pelos valores de “ n ” ou do limiar; (2) a ordem de apresentação da contingência produziu efeito diferenciado entre os grupos; (3) a simples intermitência de reforços não alterou padrões de variação; (4) as diferentes variáveis dependentes analisadas em conjunto permitiram uma compreensão mais ampla do comportamento de variar.

Palavras chaves: Variabilidade Comportamental, Esquemas de Reforçamento, Efeito de Ordem, Custo de resposta, Intermitência de reforços.

ABSTRACTC

Yamada, M. T. (2012). Behavior Variability as a function of different reinforcement contingencies and their order of presentation. Doctorate dissertation. Psychology Institute, Universidade de São Paulo, São Paulo, 118p.

The goal of the present work was to (1) investigate whether operant variability can be influenced by previous contingencies or whether it is solely controlled by the current contingencies; (2) analyze the effects of reinforcement intermittency in producing behavior variability; (3) analyze whether other variability measures are affected when the n value of the LAG contingency and the threshold in a threshold (RDF) procedure are manipulated. Forty eight Wistar rats were thus exposed to LAG, RDF, and their respective yoked conditions. The n values used for the LAG contingency were 2, 4, 8 and 12, and the threshold values used were $1/4$, $1/8$, $1/12$ e $1/16$. The behavior unit analyzed was the sequence of four responses (lever presses) based on the spatial localization of each response (left and right). Subjects were divided into four groups (LAG, RDF, and their respective yoked groups - ALAG and ARDF), and were then exposed to a baseline under a fixed-ratio (FR) 4 schedule and four additional phases with the four possible contingencies. In each group, subjects were exposed to different orders of presentation of the contingencies (values: ascending – A, descending – D, or random – R). The results indicated that: (1) changes in the “ n ” or threshold value resulted in changes in the level of variability; (2) the order of presentation of the contingencies had different effects between groups; (3) reinforcement intermittency did not affect variability patterns; (4) response cost controlled the level of behavior variability; (5) the new behavior variability measures were efficient for a broader analysis of variability.

Keywords: Behavior variability, reinforcement schedules, reinforcement history, response cost, reinforcement intermittency

.

O modelo de seleção pelas consequências, apresentado por Skinner (1981), pode ser interpretado como um análogo à teoria da evolução de Darwin para explicar a aprendizagem de comportamentos (Catania 1999/1984). Como na teoria de Darwin, na qual é necessária uma variação de espécies para que ocorra seleção, no modelo de seleção pelas consequências é necessária uma variação de comportamentos para que uma seleção atue através de contingências de reforço. Os comportamentos mais adequados à sobrevivência são selecionados em detrimento dos comportamentos menos adequados, ou seja, a probabilidade da ocorrência desses mesmos comportamentos se altera de acordo com as suas consequências. Grandes progressos têm sido feitos no estudo dessa seleção de comportamentos através de suas consequências, porém, pouco são os estudos que se preocupam em pesquisar o que determina a grande variação de comportamentos (Hunziker & Moreno, 2000). Em muitos trabalhos, a variação tem sido tratada apenas como sinônimo de falta de controle experimental (Neuringer 2002).

A partir da segunda metade do século XX, alguns estudos buscaram compreender e analisar de que forma a variação de comportamentos ocorre. O trabalho pioneiro de Antonitis (1951) apresentava a variabilidade como um subproduto de determinadas contingências. Em seu estudo, ratos foram submetidos a três condições experimentais: 1) nível operante (NO); 2) reforçamento contínuo (CRF) da resposta de tocar uma barra com o focinho; 3) extinção. Uma barra, com 50 cm de comprimento, era dividida em 50 segmentos de 1 centímetro cada um, sendo registrado em qual dos segmentos o sujeito tocava a barra com o focinho. Em algumas fases essa resposta era seguida por reforço. A variabilidade era apenas mensurada em relação à localização linear da resposta na barra, considerando-se tanto mais variável quanto maior fosse a sua dispersão em relação a um valor central. Portanto, nesse estudo a variação do comportamento não era reforçada diretamente, apenas observada como um subproduto das (induzida pelas) contingências em vigor. Os resultados mostraram que: 1) no CRF houve um decréscimo da variabilidade em

comparação ao obtido no NO; e 2) na fase de extinção existiu uma maior variabilidade do que no CRF e no NO.

Posteriormente, Eckerman e Lanson (1969) observaram que nos esquemas de reforçamento intermitente (no caso, esquemas de intervalo variável, VI) também havia indução da variabilidade no comportamento. Pombos foram colocados em uma caixa com 20 chaves de respostas arranjadas horizontalmente, de forma que uma bicada em cada uma das chaves era registrada como uma resposta, sendo a variabilidade considerada sobre a maior distribuição das respostas pelas 20 chaves disponíveis. Em seu primeiro experimento, os sujeitos foram submetidos a nove sessões experimentais: cinco sessões de CRF; uma sessão de extinção; uma nova sessão de CRF; novamente uma sessão de extinção; e terminando com uma sessão de CRF. Os resultados demonstraram um aumento da variabilidade no período de extinção em relação ao CRF, replicando os dados obtidos por Antonitis (1951). No experimento 3, os sujeitos foram submetidos a seis sessões de CRF e 14 sessões com esquema de intervalo variável (VI-3 min.). Os resultados mostraram um aumento da variabilidade não só no período de extinção (experimento 1), mas também durante o esquema de intervalo variável (experimento 3).

Os procedimentos descritos acima, se caracterizaram por não reforçar diretamente a variabilidade, sendo essa obtida de forma indireta, induzida pelo arranjo experimental (Hunziker & Moreno, 2000). Outra linha de estudos tem como característica apresentar procedimentos que visam reforçar a variabilidade diretamente, tentando verificar se ela pode ser um operante. Por exemplo, Schoenfeld, Harris e Farmer (1966) liberavam reforços apenas quando os ratos apresentavam um intervalo entre respostas (IRT) diferente do IRT anterior. Os resultados demonstraram que os sujeitos atenderam a contingência em vigor, mas isso gerou pouca variabilidade uma vez que os padrões de respostas obtidos foram caracterizados por alterações em IRTs longos e curtos. Schoenfeld, Harris e Farmer concluíram que tais padrões de

variabilidade podem ter sido gerados devido à contingência que exigia que o IRT diferísse apenas do imediatamente anterior (LAG-1).

No estudo de Pryor, Haag & O'Reilly (1969), que ao contrário do anterior tinha alto grau de exigência de variação para liberação do reforço, o resultado foi oposto. Golfinhos tiveram comportamentos reforçados apenas se emitissem comportamentos (por exemplo, saltos) topograficamente diferente de todos os anteriormente apresentados. Como resultado obteve-se que uma grande diversidade de comportamentos, alguns nunca antes observados na espécie. Porém, um problema apresentado por esse experimento foi que a enorme quantidade de novos comportamentos observados dificultou o critério de reforçamento para uma “nova” resposta (em determinado ponto do experimento os pesquisadores já não conseguiam caracterizar se a resposta emitida era nova ou não). Além disso, foi apontada dificuldade de controle experimental devido à falta de definição da resposta¹. Um grande número de tratadores tinha acesso aos sujeitos, assim era difícil analisar que comportamentos poderiam ser caracterizados como comportamentos “novos” (segundo o critério de um tratador), pois esses comportamentos já poderiam ter sido reforçados anteriormente por outros tratadores (Neuringer 2002).

Em estudos posteriores, Schwartz (1980) concluiu que a variabilidade não poderia ser um operante. Ele treinou pombos a bicar dois discos (E e D), de forma que cada bicada movia uma luz em uma matriz quadrada composta por 25 lâmpadas (5X5). Inicialmente, a luz se situava no canto superior esquerdo. Cada bicada no disco E movimentava a luz para a direita e cada bicada no disco D movimentava a luz para baixo. O reforço era liberado quando a luz chegasse ao canto inferior direito. Assim, para atingir o canto alvo, os pombos precisavam emitir oito respostas de bicar, sendo quatro respostas no disco E, e quatro respostas no disco D (70 combinações possíveis). Qualquer sequência com mais de quatro respostas em um mesmo disco era

¹ Toda vez que o termo resposta for utilizado estaremos nos referindo a uma classe de respostas definida em termos do seu efeito ambiental. (ver Catania 1999/1984).

imediatamente cancelada, com a luz se situando novamente no canto superior esquerdo indicando o início de uma nova tentativa. Nesse tipo de arranjo experimental a variabilidade foi analisada sobre a distribuição de respostas D e E dentro de sequências comparadas entre si quanto à similaridade ou diferença dessa distribuição. Por exemplo, dadas as sequências DDDEEEDD, DDDEEEDD e DDDEEEDD, temos que as duas primeiras são iguais entre si (padrão chamado de estereotipia) e a última difere das anteriores (padrão chamado de variabilidade).

Em seu primeiro experimento Schwartz (1980) obteve que seus sujeitos desenvolveram uma estereotipia de respostas, ou seja, a “preferência” por uma sequência específica² apesar de haver 70 combinações possíveis que produziam o reforço. No segundo experimento todos os pombos foram submetidos a um procedimento de supressão do reforço. Isso resultou em um aumento de outras combinações de respostas (aumento da variabilidade) e um decréscimo na taxa de respostas emitidas. O terceiro experimento demonstrou que a retirada da matriz de luz (a contingência permaneceu a mesma) afetou o desempenho dos sujeitos temporariamente, levando a um pequeno aumento na variabilidade das respostas. Porém, após algumas sessões o mesmo padrão do primeiro experimento voltou a ser obtido. No quarto experimento, os mesmos pombos foram expostos ao reforço contingente à emissão de uma sequência que fosse diferente da última sequência emitida (procedimento posteriormente denominado LAG 1). Nessa condição, um padrão de alternância entre duas sequências poderia garantir 100% de sucesso, porém os dados obtidos demonstraram que, mesmo assim, ocorreram preferências por uma sequência dominante: os sujeitos ainda emitiam padrões de comportamento estereotipados (preferência por uma sequência específica).

Ao analisar esse conjunto de resultados, Schwartz chegou a três possíveis interpretações sobre os baixos níveis de variabilidade obtidos: 1) a variabilidade não pode ser reforçada diretamente; 2) a tarefa exigida poderia ser muito difícil; ou 3) o histórico de exposição ao

² Na maioria dos sujeitos as sequências emitidas envolviam apenas uma alternância (EEEEDDDD ou DDDDEEEE).

procedimento sem a contingência de variar (terceiro experimento), onde os padrões de estereotipia já existiam, poderia ter dificultado a mudança de padrões de resposta (também chamada de resistência à mudança).

Para verificar se os sujeitos apresentavam alguma dificuldade na mudança de padrões de resposta, no quinto experimento eles foram divididos em dois grupos e submetidos a uma contingência onde apenas as sequências que começassem com EE para um grupo e ED para outro foram reforçadas. Como nos experimentos anteriores, a exigência de quatro respostas de bicar nos discos E e D foi mantida. Em uma segunda fase, as contingências foram trocadas: o grupo que começou com EE, precisava começar por ED e o grupo que começou com ED por EE. Os resultados mostraram que não houve dificuldade para os sujeitos aprenderem novas respostas. Complementando esse estudo, Schwartz (1982) utilizou o mesmo procedimento do Experimento 4, porém com sujeitos ingênuos. Ainda assim, foi observada estereotipia. Esses resultados sugeriram a ele que a resistência à mudança não era o aspecto crítico para explicar a estereotipia. Schwartz, então, concluiu que a variabilidade não poderia ser reforçada, pois, mesmo na presença da contingência de variabilidade (LAG 1), o comportamento observado foi de sequências estereotipadas. E, apesar de haver uma pequena redução da estereotipia quando a contingência de variabilidade estava em vigor, esse pequeno aumento da variação poderia ser produto da intermitência dos reforços, conforme anteriormente demonstrado (Antonitis, 1951; Eckerman & Lanson, 1969). Outra suposição era que a tarefa exigida de “lembrar” uma sequência de oito respostas diferentes da anterior poderia ser uma resposta difícil para os pombos, impossibilitando uma maior variação.

Page e Neuringer (1985) retomaram a análise de Schwartz e com uma pequena modificação experimental produziram uma reviravolta na análise sobre a natureza operante da variação. Eles consideraram que uma das razões para que o procedimento utilizado por Schwartz (1982) produzisse padrões de estereotipia foi o uso da matriz 5x5 que exigia quatro respostas em

cada disco. Tal arranjo experimental limitava o universo de combinações a serem reforçadas, de forma que das 256 combinações possíveis, apenas 70 eram compostas por quatro respostas em cada disco. Assim, se o sujeito variasse além dessas 70 sequências, não seria seu comportamento reforçado. A partir dessa análise, eles submeteram seus sujeitos ao um procedimento ABA no qual a contingência A referia-se ao uso de LAG 1 e LAG 5, em um procedimento sem a matriz 5x5 e sem a contingência que limitava apenas quatro respostas em cada disco, e a contingência B referia-se ao mesmo procedimento de Schwartz (1982), com a matriz e consequente limitação de quatro respostas em cada disco. Os resultados mostraram padrões de variação elevados durante a fase A, e durante a fase B os resultados foram semelhantes aos de Schwartz. Portanto, os resultados da contingência A sugeriram que a variabilidade poderia ser diretamente reforçada.

Comparando-se os trabalhos de Schwartz (1980; 1982) e Page e Neuringer (1985), pode-se analisar que a restrição de quatro respostas em cada disco, além de diminuir as possibilidades de sequências, aumentava as chances de perda de reforço. Ou seja, em uma contingência LAG 1 sem a restrição em cada disco, o sujeitos não receberiam reforços apenas em um caso – a saber, se emitissem sequência igual à anterior. Já em uma contingência onde existe a restrição, os sujeitos não receberiam reforços se repetissem a sequência anterior ou se emitissem qualquer uma das outras 186 sequências que tivessem mais do que quatro respostas em um mesmo disco. Um ponto importante que também pode explicar os diferentes resultados obtidos é a exigência de variação. No terceiro experimento de Page e Neuringer, o n da contingência LAG n foi manipulado até atingir um valor 50 (uma sequência precisava ser diferente das 50 anteriores para produzir reforço). Como resultado, os sujeitos apresentaram padrões de variação maior à medida que o n do LAG aumentava, ou seja, quanto maior a exigência de variação, maior foi à variabilidade das sequências. Diferentemente do que argumentou Schwartz (1980), a exigência de variar de sua contingência (LAG 1) não era “difícil”, mas sim extremamente “fácil” (dentre 70 possibilidades, diferir apenas de uma sequência anterior). Isso possivelmente explica o baixo índice de variação

obtido por ele. Já na contingência de Page e Neuringer utilizou-se, além do LAG 1, diferentes valores de “n” do LAG (de 1 a 50), o que significou aumento da exigência de variar que gerou aumento dos padrões de variação.

Morris (1987) argumentou que apenas a retirada da matriz 5x5 (que impunha restrição de quatro respostas D e E) não era suficiente para explicar a alta variabilidade obtida no experimento de Page e Neuringer (1985). Para Morris, um aspecto que diferenciou os dois experimentos foi o uso do que ele chamou de “resposta discreta”, no estudo de Page e Neuringer (1985), e de “operante livre”, no estudo de Schwartz (1982). No procedimento de resposta discreta, cada resposta de bicar era seguida de um período de *timeout* (discos eram apagados), ao contrário do operante livre onde os discos permaneciam acesos durante o tempo todo. Em seu experimento, Morris submeteu pombos à contingência de variabilidade (LAG 2), envolvendo respostas discretas e operante livre e obteve maior variabilidade com respostas discretas. Ele sugeriu que o *timeout* removeu os estímulos eliciadores (luzes dos discos) da resposta de bicar, as luzes dos discos aumentavam a probabilidade de um comportamento estereotipado (induziam a resposta de bicar apenas um disco), ao se remover essas luzes haveria um aumento das respostas de mudanças de um disco para outro. Isto teria gerado maior variabilidade com o uso de *timeout*.

A análise de Schwartz (1982) sobre a possibilidade de que a variabilidade obtida poderia ser um mero subproduto da intermitência dos reforços não estava descartada. O quinto experimento de Page e Neuringer (1985) respondeu essa questão através da utilização de uma contingência de acoplamento (*yoked*). A contingência de acoplamento consistia em apresentar reforços de forma independente da sequência emitida, mas com a mesma intermitência obtida em uma determinada sessão de reforçamento da variabilidade. Por exemplo, se em uma determinada sessão de variabilidade o comportamento do sujeito fosse reforçado após a primeira, a quarta e a sexta sequências emitidas, a sessão acoplada apresentaria os reforços após a primeira, a quarta e a sexta sequências emitidas. Isso aconteceria independentemente se o sujeito emitisse

comportamento de variação ou não, desde que ele emitisse o mesmo número de sequências de respostas. Para testar essa contingência, os animais foram submetidos à contingência LAG n (valor de n crescente, até chegar em 50), em seguida, submetidos a sessões de acoplamento, cuja distribuição de reforços era igual à obtida pelo próprio sujeito nas últimas cinco sessões da fase de LAG. As fases de LAG n e acoplamento alternaram-se, sendo os resultados indicadores de grande variabilidade nas sessões LAG n (crescendo conforme o valor de n aumentava) e pouca variabilidade nas sessões acopladas. Esses resultados sugeriram fortemente que a exigência de variabilidade contida na contingência LAG n é que estava produzindo variabilidade, e não a mera intermitência do reforço.

O sexto experimento de Page e Neuringer (1985) fortaleceu a hipótese de que a variabilidade poderia ser um operante. Um esquema múltiplo liberava reforços contingentes a variar, em um componente, e a repetir, no outro. Os resultados mostraram que variação e repetição das sequências ocorriam de acordo com os estímulos sinalizadores de ambas as contingências. Eles demonstraram, com isso, que a variabilidade pode se controlar pelas suas consequências e que fica sob controle de estímulos, como todo operante (ver também Abreu-Rodrigues, Lattal, Santos & Matos, 2005; Cohen, Neuringer & Rhodes, 1990; Denney & Neuringer, 1998; Souza, 2006, que abordam a questão do controle de estímulos na variabilidade).

Apesar de que o estudo de Page e Neuringer (1985) ser considerado um marco na demonstração da variabilidade como um operante, Machado (1989) teceu algumas críticas ao procedimento de acoplamento e sugeriu que o uso de uma contingência de percentil seria mais adequada para se estudar a variabilidade. Segundo ele, o procedimento de acoplamento usado em Page e Neuringer (1985) não analisa separadamente os efeitos diferenciais das probabilidades de reforçamento sob as diferentes contingências. Por exemplo, um sujeito submetido a sessões de acoplamento a duas contingências diferentes (LAG 4 e LAG 8), que geram probabilidade de reforçamento diferentes (P4 e P8), apresentará padrões de variabilidade mais baixos do que os

sujeitos submetidos diretamente às contingências de LAG. Porém o efeito diferencial das probabilidades de reforçamento de P4 e P8 não poderá ser analisado no procedimento de acoplamento, o desempenho dos sujeitos em ambas as contingências de acoplamento será o mesmo. Nesse ponto Machado parte de dois pressupostos. O primeiro defende que sujeitos submetidos à contingência de acoplamento apresentarão menores medidas de variabilidade (frequência de distribuição de sequências e U, por exemplo) que os sujeitos submetidos a uma contingência de variabilidade como LAG n - resultados observados em diversos estudos, como Hunziker, Caramori, Silva e Barba, (1998); Hunziker e Yamada, (2007) e Page e Neuringer, (1985). O segundo pressuposto aponta que independentemente da contingência acoplada (LAG 4 ou LAG 8, por exemplo) os sujeitos submetidos à contingência de acoplamento não apresentarão diferenças significativas nas medidas de variabilidade. Nesse arranjo, apenas a exigência de variabilidade poderia ser considerada como fator dos padrões variáveis de comportamento. Tal procedimento não permite a análise da interação entre a exigência de variar e a probabilidade de reforçamento. Por essa análise, mudanças na exigência de variar alterariam constantemente a probabilidade de reforço. Tornando impossível, através da análise vigente, definir quais variáveis (ou suas interações) estão afetando o comportamento de variar. Um procedimento adequado deveria permitir a manipulação do critério de variabilidade, enquanto a probabilidade de reforçamento seria mantida constante, e, também, permitir o contrário: o critério de variabilidade permaneceria constante, enquanto a probabilidade de reforço seria manipulada (Machado, 1989). Para que isso fosse possível, foi utilizado um esquema em percentil (Platt, 1973). Nesse experimento, os sujeitos (pombos) foram submetidos a um esquema LAG n , porém o n não era fixo - diferentemente dos procedimentos LAG n adotados até então. Os valores de n eram constantemente alterados ao longo da sessão, seguindo um critério definido pelo experimentador. Primeiramente, um escore de variabilidade³ era calculado baseado na distância entre a nova

³ Também chamado de TR (Tempo de Recorrência) ver Barba, 2010.

resposta e sua última repetição. Tomemos como exemplo uma determinada série de quatro respostas em dois discos: EEEE, EDED, EEEE, EDDE, DDDD, DDDD, EDED. O escore de variabilidade da sequência EDED (7ª sequência) seria de valor quatro (4), pois esse valor representa o número de sequências que se interpõem entre a sequência atual e sua última repetição. Para a sequência DDDD (6ª sequência) o valor seria de 0 e assim por diante. Os próximos passos foram: 1) definir o número de sequências que seriam analisadas (sempre partindo da última emitida); 2) calcular os escores de variabilidade de cada uma das sequências; e 3) arranjá-las em ordem crescente. Por exemplo, se definirmos como 100 o número de sequências analisadas, os escores de variabilidade das últimas 100 sequências serão calculados e arranjados em uma ordem do menor para o maior. Assim, a cada sequência emitida, a configuração da ordem dos escores sofreria alguma mudança baseada no próprio desempenho do animal. Para determinar o valor de n , um percentil (valores de 1 a 100) era definido e tal valor seria o mesmo do percentil definido nessa escala. Assim se o percentil escolhido fosse 70, o valor de escore de variabilidade que ocupasse a 70ª posição nessa escala crescente representaria o valor do n . Porém em algumas situações o valor do n se mostrou impossível de ser aplicado. Um exemplo seria de $n=30$, uma vez que seria uma exigência muito alta, tornando improvável a aprendizagem do animal. Em tais casos o próprio programa detectou a situação de incompatibilidade e utilizou o segundo menor valor obtido.

Em resumo, tal procedimento emprega a atualização da amostra de um comportamento por meio de ajustes na contingência que são baseados no próprio desempenho do sujeito. Através da manipulação do número do percentil (quanto maior o percentil, maior a exigência de variação), a contingência permite que a exigência de variação permaneça relativamente constante ou que a probabilidade de reforço se mantenha em padrões constantes relativos.

Os resultados confirmaram que a exigência de variar parece ser a variável crítica para o aumento dos padrões de variação. No Experimento 1, onde a taxa de reforçamento foi mantida

constante e a exigência de variação alterada, ocorreu aumento da variabilidade em função do aumento da exigência de variar. No Experimento 2, onde a variação era mantida constante e a taxa de reforços alterada, a variabilidade não apresentou diferenças significativas na medida em que a porcentagem de reforçamento foi alterada. O autor concluiu que o esquema de percentil se mostrou eficaz para o estudo da variabilidade operante, pois conseguiu analisar de forma independente os níveis de variabilidade e a probabilidade de reforçamento.

É um fato demonstrado experimentalmente que sob as diferentes contingências de reforçamento da variabilidade, a probabilidade de o comportamento emitido apresentar padrões randômicos aumenta (Page & Neuringer, 1985; Machado, 1992; 1993). Assim, em paralelo à demonstração por diferentes autores de que é possível o controle operante da variabilidade comportamental, uma questão que vem sendo debatida dentre os pesquisadores da área é: o que é selecionado pelo reforçamento da variação? Schwartz (1982), cujos resultados experimentais sugeriam que a variabilidade não poderia ser reforçada, considerava logicamente que o reforçamento não poderia manter a variação comportamental uma vez que ele, por definição, aumenta a probabilidade das respostas que produz. Page e Neuringer (1985), seguindo idéias já defendidas por Pryor, Haag e O'Reilly (1969), consideraram a variabilidade comportamental como uma dimensão do comportamento operante, sendo que os procedimentos testados reforçariam essa dimensão. Na elaboração posterior dessa interpretação, Neuringer (2002) propôs explicitamente que as dimensões do comportamento são atributos das respostas que tanto influenciam quanto são influenciados pelo reforçamento, assim como ocorre com a como à força, duração e topografia das respostas.

Machado (1989; 1992; 1993) considerou que sob reforçamento da variabilidade a resposta de menor frequência anterior tem, geralmente, maior probabilidade de reforçamento, de forma que a seleção dessa relação é a provável geradora dos altos índices de variação. Para Machado a contingência de variabilidade LAG n se baseia na recência de uma seqüência emitida para a

produção ou não do reforço. Assim, quanto mais recente a sequência, menor a probabilidade do reforço. Tal relação pode ser colocada na seguinte regra: sequência recente = perda de reforço, sequência não recente = reforço. Portanto, em uma contingência LAG n , o que está sendo reforçado são as emissões de sequências menos recentes, com menor probabilidade de serem emitidas. O que ocorre, então, é uma espécie de sistema regulatório que gera um equilíbrio entre as emissões das frequências das respostas possíveis. Quando a sequência menos provável é emitida, ela é reforçada, tornando-se a sequência mais recente. Como são reforçadas as sequências menos recentes, outras sequências com menor frequência precisam ser emitidas para haver reforço, e assim sucessivamente. Por essa análise a variabilidade não seria uma dimensão comportamental primária, mas sim a variabilidade um subproduto de processos comportamentais como a seleção dependente da frequência.

Em resumo, a maioria dos estudos desenvolvidos sobre o tema sugere que a variabilidade pode estar sobre o controle da consequência, embora ainda não esteja claro se ela é diretamente reforçada (é um operante) ou apenas um subproduto de relações que são diretamente selecionadas pelas contingências. Como o reforçamento poderia manter a variação comportamental se ele aumenta a probabilidade das respostas que o produz? Qual a propriedade objetiva das respostas as uniria em uma classe? Tais questões foram levantadas por Schwartz (1982) e ainda permeiam os estudos atuais sobre o tema.

Uma resposta satisfatória deveria envolver uma precisa conceituação do termo variabilidade comportamental, assim como o estudo das variáveis que podem alterar os padrões desse comportamento. Ao longo dos anos muitas pesquisas se preocuparam em estudar algumas dessas variáveis (Barba & Hunziker, 2002; Grunow & Neuringer, 2002; Hunziker, Caramori, Silva & Barba, 1998; Machado, 1989; Page & Neuringer, 1985; Schwartz, 1982;) e conceituar o termo variabilidade (Barba, 2006; Hunziker & Moreno, 2000; Neuringer, 2002, 2009). Porém, analisar e agrupar os diferentes trabalhos e análises relacionados com o assunto não é uma tarefa

fácil, pois a área apresenta diferentes definições e controvérsias em relação ao conceito de variação (Abreu Rodrigues, 2005; Barba, 2006; Hunziker & Moreno, 2000; Hunziker, 2006; Neuringer, 2002; 2004; 2009).

Hunziker e Moreno (2000) argumentaram que uma unificação do termo variabilidade deve apontar as semelhanças e as diferenças entre os diversos trabalhos da literatura. Especificamente, para uma unificação dos diversos trabalhos relacionados à variabilidade é necessário: 1) abstrair as características comuns às várias definições e uso do termo; 2) descrever e sistematizar as características específicas de cada definição e uso.

Conforme os autores analisaram, o aspecto comum de todas as definições de variabilidade é que o comportamento, considerado dentro de um universo particular, deve “*ser diferente de*” - diferença essa estabelecida em relação a um referente fixo (por exemplo, um valor médio, previamente estabelecido) ou variável (por exemplo, as n respostas emitidas anteriormente). Tal definição foi empregada em algumas pesquisas posteriores (por exemplo, Caldeira, 2009; Godoi, 2009; Yamada & Hunziker, 2009). Porém, ela não abrange todos os aspectos necessários para se entender em qual contexto o termo variabilidade está sendo usado.

Barba (1996) abordou questão equivalente destacando que os conceitos de variabilidade diferem de estudo para estudo, tendo apontado dois tipos principais de conceituação que envolve a análise de diferentes variáveis dependentes: (1) a variabilidade como sinônimo de dispersão em torno de um valor médio, e (2) a variabilidade como um sinônimo de equiprobabilidade. Enquanto dispersão, as medidas comumente usadas nesse tipo de análise têm sido a variância, desvio médio e o desvio padrão, que apontam que quanto maior a diferença das respostas obtidas em relação a um valor central (uma média, por exemplo), maior a variabilidade (como em Antonitis, 1955). Enquanto em equiprobabilidade são analisadas as distribuições de respostas possíveis ao longo das sessões. Por exemplo, em Page e Neuringer (1985) os pombos precisavam emitir oito respostas

(unidade comportamental⁴) em duas barras totalizando 256 sequências possíveis. Quanto mais igualitariamente essas sequências fossem distribuídas ao longo da sessão, maior a variabilidade. Assim a análise da frequência das sequências possíveis e o índice de incerteza (valor de U) são medidas comuns em análises desse tipo de variação.

Portanto, pode-se dizer que o estudo da variabilidade apresenta diversidade entre autores no que diz respeito à sua conceituação, metodologia e variáveis dependentes em estudo. A partir dessas considerações, Barba (2006) desenvolveu uma nova classificação para os trabalhos de variabilidade existentes na literatura, dividindo os conceitos de variabilidade encontrados na literatura em quatro grupos: 1) Dispersão; 2) Equiprobabilidade; 3) Recência e 4) Dependência sequencial ou aleatoriedade. Os dois primeiros já foram aqui analisados. No que diz respeito ao conceito de recência, a variabilidade é analisada como uma “distância” entre o evento e a repetição do mesmo evento em uma série, como na contingência LAG n e o escore de variabilidade (TR) utilizada por Machado (1989). Nesse caso, o comportamento é variado quando a recência de uma sequência é alta.

O conceito de dependência sequencial ou aleatoriedade aponta que o comportamento é variado quando não há emissão de uma resposta dependente de outra. É analisada a existência de dependência de eventos em uma série. Como exemplo, pode-se citar uma série de sequências de quatro respostas em duas barras: EEEE, EDED, EDDE, EEEE, EDED, EDDE, EEEE, etc. Utilizando-se o índice de incerteza (U⁵), pode-se calcular a distribuição das sequências ao longo da série, porém o U não analisa a ordem das de emissão. Caso haja uma dependência sequencial, ou seja, uma sequência sendo emitida logo após a outra durante a série (como é o caso do referido

⁴ Unidade comportamental em variabilidade: cada uma das instâncias ou elementos comportamentais que são comparados e cujas diferenças ou mudanças definem o fenômeno (Hunziker & Moreno, 2000).

⁵ O índice U é comumente usado nas análises onde o conceito de variabilidade é sinônimo de equiprobabilidade, ele é representado pela equação:
$$-\sum \frac{[pi * \log_2(pi)]}{\log_2(n)}$$
 onde pi é a probabilidade de emissão de cada evento em particular e n representa o número total de possibilidades. Por essa fórmula o índice U pode alcançar valores entre 0 e 1. Quanto

exemplo, em que o padrão EEEE, EDED, EDDE se repete), tem-se a falsa noção de que a série apresenta variação. Porém, como dito anteriormente, o índice U também pode analisar não só a distribuição de uma sequência como a de duplas de sequências (EEEE, EDED), trios de sequências (EEEE, EDED, EDDE), quartetos de sequências (EEEE, EDED, EDDE, EEEE), etc. Assim um índice U poderia analisar a distribuição das 256 duplas possíveis (U_2), 4096 trios (U_3), 65536 quartetos (U_4), etc. Em uma distribuição onde não há dependência de eventos, os valores obtidos pelos diferentes Us, em uma mesma série, não deveriam apresentar diferenças significativas⁶(U_2-U), se uma determinada sequência (EEEE) não apresenta dependência sequencial a outra (DDDD), a frequência de resposta de cada uma dessas sequências emitidas apresentará valores semelhantes (distribuição mais equitativa, gerando um valor de U alto). A análise das duplas formadas pelas 16 sequências (256 duplas possíveis) apontará que a dupla formada pelas duas sequência (EEEEDDDD) apresentará frequência de resposta semelhante às outras 255 duplas de sequências possíveis (distribuição mais equitativa, valor de U_2 alto). Caso exista dependência sequencial entre essas duas, a frequência de respostas da dupla formada (EEEEDDDD) seria maior do que as outras duplas (distribuição não mais equitativa, gerando mudança no U_2). A diferença (significativa) entre U_2 e U apontaria a existência dessa dependência. Com isso, o índice U poderia ser utilizado para se analisar a existência de dependência sequencial.

Alguns trabalhos podem apresentar diferentes conceitos de variabilidade compatíveis entre si. Por exemplo, o estudo de Eckerman e Lanson (1969) anteriormente citado, em que pombos foram submetidos às contingências de CRF, VI -3min (intervalo variado) e extinção, os resultados que mostraram menor variabilidade durante o CRF foram analisados como dispersão e como distribuição equitativa. Entretanto, em alguns casos pode não haver covariação entre essas

mais próximo de zero maior a estereotipia e quanto mais próximo de 1 maior a variabilidade. Ver mais em Miller & Frick (1949).

⁶ Barba sugere o uso do q-quadrado para analisar se as diferenças encontradas são ou não significativas (ver mais em Attneave,1959).

análises, ou seja, cada tipo de análise pode apontar para diferentes direções, indicando variabilidade em uma análise e estereotipia em outra (Barba, 2006).

Em relação a essa classificação, apesar dos estudos onde a variabilidade é gerada como subproduto das contingências apresentarem análises de dispersão (Antonitis, 1951) e as análises de equiprobabilidade estarem presentes nos trabalhos onde a variabilidade é (supostamente) reforçada diretamente (Page & Neuringer, 1985), não existe obrigatoriedade em relacionar um determinado procedimento com determinada variável dependente (ver, como exemplo, Neuringer, Kornell & Olufs, 2001; Yamada & Hunziker, 2009, onde a variabilidade gerada durante a extinção é analisada através do U). Tal combinação se deu, provavelmente, devido a contingências históricas.

Barba (2010) analisou que a variabilidade não poderia ser considerada uma dimensão comportamental comparável a intensidade, força, localização, pois as medidas de variabilidade descrevem propriedades de conjuntos de unidade de análise, não representando esses parâmetros, assim as medidas de variabilidade seriam medidas secundárias. Em seu trabalho Barba tenta estabelecer o conceito de variabilidade segundo a qual deve haver uma correlação positiva entre duas variáveis (elas devem ser dependentes), o que significa que as mudanças em uma variável afetam diretamente a outra (um processo de diferenciação). Por essa análise, na contingência LAG-n, uma medida crítica seria o valor TR, que precisaria ser maior ou igual o valor n para que ocorresse o reforço.

Seguindo essa análise, o índice U não analisa o processo de diferenciação que ocorre sob essa contingência, mas apenas analisa o seu efeito na distribuição das frequências das sequências. Em outras palavras, o índice U não mede o que a contingência LAG-n de fato seleciona (TRs maiores que “n”). Porém na maioria dos trabalhos esse índice é utilizado como principal variável dependente relacionada à variabilidade.

Aparentemente, faz-se necessário o uso de outros índices de variabilidade para se poder responder de forma mais apropriada os questionamentos levantados na literatura, ou seja, o que é selecionado selecionados nos procedimento de variabilidade.

Dito isso, para conceituar a variabilidade utilizada no presente trabalho utilizou-se um procedimento que buscou reforçar a variabilidade diretamente, usando como critério a resposta de pressão a barra, analisada em blocos de 4 respostas em relação a sua posição espacial (barra esquerda e barra direita), as análises dos dados foram baseados em 3 conceitos de variabilidade, a saber: equiprobabilidade (U), recência (análise da TR) e dependência sequencial.

Estas descobertas constituíram a base para estudos mais amplos que abordaram diversos temas, tais como: o comportamento de variar observado em adolescentes com autismo (Godoi, 2009; Miller & Neuringer, 2000); a aprendizagem da variabilidade em estudantes com quadro leve de depressão (Hopkinson & Neuringer, 2003); a aprendizagem da variabilidade imunizando o efeito do desamparo aprendido (Hunziker, Manfré & Yamada, 2006); o efeito do controle de estímulos sobre a variabilidade (Denney & Neuringer, 1998; Souza, 2006); a variabilidade mensurada sobre a duração da resposta (Cruvinel & Serio, 2008; Duarte, Murari, Serio & Micheletto, 2005).

Outros trabalhos buscaram analisar algumas variáveis que podem afetar a aprendizagem de respostas de variação, tais como substâncias químicas (Cohen, Neuringer & Rhodes, 1990; Mook & Neuringer, 1993); diferenças genéticas (Hunziker, Saldana, Neuringer, 1996); gênero e idade (Neuringer & Huntley, 1991); efeito da ordem de exposição às contingências (Hunziker, Caramori, Silva & Barba, 1998; Stokes & Balsam, 2001; Yamada & Hunziker, 2009) e os efeitos do controle aversivo na aprendizagem da variabilidade (Hunziker, Yamada, Manfré & Azevedo, 2006).

Para a melhor compreensão dos objetivos do presente trabalho devemos destacar dois tipos de estudos que analisaram como algumas variáveis podem afetar os padrões de variabilidade: o

primeiro analisou os efeitos de mudanças de parâmetros de dificuldade na exigência de variar; o segundo analisou os efeitos da ordem de apresentação de diferentes contingências nos padrões de variabilidade (efeito de história).

Conforme já analisado anteriormente, quanto maior o valor de “n” mais exigente é a contingência quanto à variabilidade necessária para reforçamento. No que diz respeito à contingência RDF, o reforçamento é contingente a sequências menos recentes e menos frequentes. Portanto, a exigência de variabilidade é tanto maior quanto menos recente e frequente for à sequência exigida para reforçamento. Exemplificando, para sequências de quatro respostas, emitidas em duas barras, tem-se um universo composto por 16 diferentes sequências. O reforçamento em RDF estabelece que o reforço seja liberado apenas após sequências que não ultrapassem um determinado limiar de frequência de respostas⁷ que é estabelecido pelo experimentador. Assim, o reforço só é apresentado se a sequência emitida tiver frequência relativa abaixo do limiar estabelecido. Com isso, quanto maior a frequência de uma sequência menor a quantidade de reforço liberado. Na maioria dos trabalhos que utilizam universo de 16 sequências, esse limiar tem o valor de 0,0625 (1/16). Alterações nesse valor podem tornar a contingência mais ou menos exigente para liberação do reforço (limiares mais baixos ou mais altos que esse, respectivamente), acarretando em diferentes níveis da variabilidade (por exemplo, Godoi, 2009; Grunow & Neuringer, 2002).

Afora o limiar para reforçamento, essa contingência utiliza um coeficiente de amnésia (geralmente 0,99) que é multiplicado à frequência das demais sequências, diminuindo gradualmente, assim, a frequência das mesmas na medida em que elas se tornam menos recentes. Portanto, quanto mais espaçada for à emissão de uma mesma sequência, ou seja, quanto menos recente ela for, maior a sua probabilidade de reforçamento. No conjunto, tal arranjo promove maior reforçamento das sequências menos frequentes e recentes, mas, diferentemente da

⁷ Ao longo do trabalho utilizaremos a palavra limiar, para nos referirmos ao limiar de frequência de respostas.

contingência LAG n , também permite que eventualmente sequências pouco emitidas sejam reforçadas sucessivamente (ou seja, após sua repetição) até atingirem o limiar de reforçamento especialmente após muitas tentativas com outras sequências sendo emitidas (para um melhor aprofundamento da contingência RDF, consultar Godoi, 2009).

Hunziker e Yamada (2007) compararam os efeitos de duas contingências em animais e humanos: LAG n e RDF. Nessa comparação, obteve-se que contingência RDF (com limiar 1/16 e coeficiente de amnésia 0,99) produziu, em média, índices U moderadamente mais elevados do que a contingência LAG- n , com esse n assumido os valores de 2, 4, 5 e 8, sendo que quanto maior o “ n ” mais os resultados se aproximaram dos obtidos em RDF. Um resultado paralelo indicou que o desempenho dos sujeitos acoplados (tanto ao LAG quanto ao RDF), foi, em média, menos variável que os seus pares, porém com diferenças marcantes em função da espécie: enquanto todos os sujeitos infra-humanos apresentaram baixos índices de variabilidade sob acoplamento, os humanos apresentaram índices de variabilidade bastante próximos dos valores dos seus pares LAG, alguns até maiores do que os sujeitos aos quais estavam acoplados. Esse resultado diferente entre espécies foi analisado como possivelmente determinado por ao menos dois fatores: (1) custo da resposta e (2) magnitude de reforçamento. Quanto ao custo de resposta, analisou-se que em situação de pressão á duas barras (ratos) ou de duas teclas no computador (humanos) a força exigida aos ratos era bem maior do que a solicitada aos humanos. Além disso, e talvez o mais relevante, é que a mudança de *operandum* (a resposta de alternância, que permite a variação das sequências) era bem mais custosa para ratos (que precisavam se deslocar corporalmente entre uma barra e outra) que para humanos (que ficavam com ambas as mãos posicionadas no teclado, não havendo custo adicional para pressionar uma ou outra tecla). Portanto, aos humanos variar, sob a contingência de acoplamento, não introduzia nenhum custo adicional, ao contrário do que ocorria aos ratos, que possivelmente por isso deixavam de variar quando a contingência não exigia esse padrão. Quanto ao reforçamento, enquanto os infra-humanos (privados de água) recebiam uma

gota d água, os humanos recebiam apenas pontos que se acumulavam na tela. Parece inegável que a magnitude do reforço foi bem maior para os ratos que para os estudantes expostos a esse experimento, tornando os primeiros mais sensíveis às contingências de reforçamento da variação. Em conjunto, ambos os processos controlaram maior fortemente a variabilidade como função do seu reforçamento diferencial para os infra-humanos.

Grunow e Neuringer (2002) também manipularam o grau de exigência de variar estabelecido, mas para a contingência RDF, tendo obtido que os padrões de variabilidade foram diretamente proporcionais à exigência do esquema. No primeiro experimento, ratos foram colocados em uma caixa experimental que possuía três *manipulanda*: duas barras, esquerda (E) e direita (D) além de uma chave (C)⁸, sendo a unidade comportamental a sequência de três respostas (27 seqüências possíveis). No experimento foram manipulados os limiares da frequência de resposta: alta (0,37), intermediárias (0,055 e 0,074) e baixa (0,037). Os sujeitos foram divididos em quatro grupos, que foram expostos a três contingências diferentes. Na primeira fase, sempre que os sujeitos atingissem o critério de variabilidade estabelecido ocorria reforçamento (fase que os autores chamaram de CRF). Os grupos eram expostos, em uma segunda fase onde a contingência de variabilidade se juntou um VI de 1 min. Na terceira fase, a contingência de variabilidade foi mantida utilizando um VI 5 min., caracterizando um esquema VI –RDF. O reforço só poderia estar disponível após um VI e com o cumprimento da exigência de variabilidade. O objetivo desse arranjo era avaliar se a contingência de variabilidade exercia maior controle no comportamento de variar que a frequência de reforçamento. Os resultados mostraram que o desempenho dos sujeitos em variar dependeu mais da contingência em vigor, do que da quantidade de reforçamento. Na contingência RDF quanto menor os limiares utilizados para cada contingência, maior a variabilidade obtida.

⁸ Left (L), Right (R) e Key (K) no original

Hunziker, Caramori, Silva e Barba (1998) apresentaram um que abordou o efeito cumulativo de diversas contingências de reforçamento, ou seja, a interação entre as contingências atuais com contingências experimentadas anteriormente (história de reforçamento). Ratos foram divididos em dois grupos, que diferiam entre si pela ordem em que foram expostos a uma contingência de reforçamento para variar (LAG 4) e uma contingência de acoplamento (ACO). A unidade comportamental analisada foi a sequência de quatro respostas de pressão à barra com duas barras esquerda (E) e direita (D). Inicialmente, todas as sequências de quatro respostas eram reforçadas (FR4)⁹, estabelecendo uma linha de base de variação independente da sua exigência para reforçamento. Em seguida, foram manipuladas as contingências de LAG 4 e ACO, sendo um grupo exposto à ordem LAG 4, ACO, LAG 4 e o outro à ordem ACO, LAG 4, ACO. Em ambos, intercalando cada uma dessas contingências havia um período de CRF para retorno à linha de base. Cada fase durou 10 sessões. Os resultados mostraram que: 1) em todos os grupos houve maior variabilidade em LAG 4 do que em ACO; 2) a ordem em que a contingência foi apresentada afetou o desempenho dos sujeitos principalmente sob ACO, que foi mais baixo quando antecedeu LAG do que quando se seguiu a essa contingência. Portanto, a variabilidade comportamental sofreu interferência da ordem de apresentação das contingências de reforçamento (ver também Hunziker Lee, Ferreira, Silva e Caramori, 2002; Stokes, Mechner & Balsam, 1999).

O estudo de Yamada e Hunziker (2009) também apresentou como objetivo observar as relações do efeito de ordem de duas diferentes contingências de variabilidade que apresentavam diferentes exigências de variação: LAG 5 (exigência média) e RDF com limiar de 1/16 (exigência alta). A extinção da variabilidade comportamental operante e a sua recuperação também foram analisadas. Para isso, ratos foram expostos um procedimento ABACA, onde, para um grupo A correspondia ao procedimento onde os sujeitos eram expostos a contingência LAG 5, B a contingência RDF e C ao período de extinção. No segundo grupo, as fases A e B foram invertidas

⁹ Os autores se referiram a essa fase como CRF.

(RDF seguido de LAG 5). Os resultados mostraram que, em geral, ambos os sujeitos de ambos os grupos apresentaram maior U sob a contingência RDF e maior taxa de reforço sob a contingência LAG 5, independente, portanto, da ordem de apresentação dessas contingências. Ou seja, ao ser exposto a uma nova contingência os sujeitos se comportaram de acordo com a que estava em vigor, aparentemente sem influência da contingência precedente. Tais dados aparentemente contradizem os obtidos por Hunziker e cols. (1998). Porém Yamada e Hunziker (2009) analisaram que o efeito da história de reforçamento descrito por Hunziker e cols.(1998) provavelmente se deu pelo fato de que em ACO a probabilidade de reforçamento não era alterada pelo padrão de variação do animal, ou seja, ficar sob o efeito da história de reforçamento não produzia ganhos, mas também não produzia perdas de reforços. Diferentemente, no estudo de Yamada e Hunziker (2009), cada contingência de variabilidade em vigor tinha sua probabilidade de reforçamento específica para padrões diferentes. Nesse caso, ficar sob o controle da história de reforçamento poderia implicar em perda de reforços. Por exemplo, repetir uma mesma sequência s poderia ser reforçada em RDF, mas nunca em LAG. Além disso, se para ratos variar (padrão que envolve alternância entre barras) tem um custo elevado, o nível exigido em RDF era superior ao exigido em LAG 5. Portanto, manter esse padrão em LAG garantiria reforços, mas implicaria em maior custo do que o exigido pela contingência em vigor, enquanto manter o padrão LAG em RDF poderia implicar em perda de reforços. Assim, como a contingência ACO não afetava a obtenção dos reforços, o controle histórico foi maior; já no arranjo experimental de Yamada e Hunziker (2009), a adaptação à contingência programada impedia perdas sendo esse, possivelmente, o fator determinante do maior controle pela contingência em vigor. Aparentemente, então, os dois estudos analisados em conjunto sugerem que a história de reforçamento pode ser um fator relevante na determinação do padrão de comportamento atual, porém desde que não conflite com a contingência em vigor: nesse caso, parece que predomina o controle pela contingência que está atuante. Por fim, o desempenho dos sujeitos durante o período

de extinção foi afetado pela história de reforçamento. Os sujeitos que foram submetidos a duas fases em RDF apresentaram maior valor U acumulado¹⁰, em relação aos sujeitos submetidos a duas fases em LAG, durante a extinção. Os resultados também mostraram um aumento no valor U acumulado dos sujeitos submetidos à contingência LAG, em relação a um U médio calculado antes e depois da extinção, o que pode indicar um efeito conjunto da história e extinção no aumento do padrão de variação.

Apesar de ter demonstrado que o nível da variação é diretamente função do grau de exigência de variabilidade para liberação do reforço, o procedimento empregado por Hunziker e Yamada (2007) não separou os efeitos da exigência de variação dos possivelmente produzidos pela porcentagem de reforçamento: como a manipulação foi efetuada apenas nos valores de “n” do LAG, mas não nos parâmetros do RDF, a diferença na porcentagem de reforçamento estabelecidas foi significativa. E os resultados mostraram haver uma relação inversa com o índice U e a porcentagem de reforçamento, sugerindo a necessidade de que tal relação seja investigada em novos estudos.

Os trabalhos de variabilidade descritos até aqui demonstraram que os padrões de variabilidade obtidos: 1) supostamente apresentam características operantes (ficam sob controle das consequências); 2) dependem da contingência utilizada, especialmente do grau de exigência de variação para produção de reforço; 3) o aumento sistemático dos parâmetros das contingências LAG (valor de n) e RDF (valor do limiar) indicou um aumento do comportamento de variar (U); 4) foi observada uma relação inversamente proporcional entre valor U e a porcentagem de reforçamento; 5) a aprendizagem do comportamento de variar pode ser afetada pelo efeito da ordem de apresentação das contingências, desde que, essa ordem não acarrete em perda de reforços frente à contingência em vigor.

¹⁰ Devido ao baixo número de sequências emitidas durante a extinção, Yamada e Hunziker (2009) calcularam o valor de U utilizando a soma de todas as respostas obtidas em todas as sessões de extinção. Esse valor foi chamado de U acumulado.

Entretanto poucos trabalhos têm analisado os efeitos na aquisição de comportamentos quando ocorrem mudanças sistemáticas dos parâmetros das contingências LAG (valor de n) e principalmente RDF (valor do limiar). O terceiro experimento de Page e Neuringer (1985) analisou essas mudanças sistemáticas no parâmetro da contingência LAG- n (n variando de 1 a 50), porém apenas na ordem crescente, sem verificar o efeito na ordem decrescente ou mesmo na alternada. O efeito da ordem de apresentação da contingência estudado em Hunziker e cols. (1998) foi analisado apenas a relação entre uma condição onde a liberação do reforço era contingente a variar e outra onde ela não dependia da variação. Yamada e Hunziker (2009) compararam de reforçamento da variação com características diferentes (LAG 5 e RDF), sem análise dos efeitos da ordem da alteração de parâmetros internos a cada uma delas. A partir dos dados experimentais apresentados, novas questões podem ser formuladas ainda sobre o efeito da história de reforçamento sobre o comportamento de variar. Por exemplo, será que uma história de reforçamento que envolve aumento ou a diminuição sistemáticos (ou aleatório) da exigência de variação altera a ocorrência da variabilidade comportamental operante? Essa relação se dá igualmente nas contingências LAG e RDF? Há interferência da porcentagem de reforçamento no possível efeito de ordem das contingências?

Para responder algumas dessas questões foi proposto um experimento que teve os seguintes objetivos verificar se :

- (1) A variabilidade do comportamento, obtida como função de contingências de reforçamento LAG n e RDF, sofre interferência da manipulação sistemática dos parâmetros “ n ”(LAG) e do limiar de reforçamento (RDF);
- (2) A história de reforçamento, estabelecida por ordem crescente, decrescente e alternada da exigência de variação, afeta o grau de variabilidade obtido;

Método

Sujeitos

Foram utilizados 48 ratos experimentalmente ingênuos, machos, albinos, da linhagem Wistar, com aproximadamente 90 dias de idade no início do experimento, provenientes do Biotério do Instituto de Psicologia da Universidade de São Paulo. Os sujeitos foram mantidos em gaiolas individuais e alimentados à base de ração seca balanceada, constantemente disponível. Quarenta horas antes do início do experimento, os animais foram privados de água. A partir da primeira sessão, eles foram mantidos em regime de privação, recebendo cinco minutos de água diariamente, após a sessão experimental. Ao final de cada etapa (10 sessões), os sujeitos receberam água livre por cinco dias (em média), seguida por uma privação de 40 horas para o início de uma nova etapa. Durante o período de privação de água, os sujeitos eram pesados a cada dois dias para garantir que o seu peso permanecesse acima de 85% de seu peso no período onde eles tinham acesso livre a água.

Equipamento

Foram utilizadas quatro caixas de fabricação MED-PC®, iguais entre si. Cada caixa tem como características: a medida 27,5 X 22,5 X 28,0 cm (comprimento, largura e altura); sendo composta por parede frontal, traseira e teto em acrílico transparente e as demais paredes em alumínio. O piso é composto por peças cilíndricas de metal, de 0,3 cm de diâmetro, distando 1,3 cm entre si. Na parte superior da parede esquerda existe uma luz ambiente de 24 v, e na parte inferior um orifício de 3 cm de diâmetro localizado a 3 cm do piso. Na parede direita há duas barras retangulares de alumínio retráteis, localizadas à direita (barra D) ou à esquerda (barra E) em

relação ao centro dessa mesma. No centro dessa parede um orifício em forma cúbica 5x5x3 fornecia acesso a um bebedouro. Um braço distante 10 cm desse orifício era acionado quando a barra era pressionada (seguindo diferentes tipos de critério) fornecendo 0,05cc de água. Acima de cada barra se localiza uma lâmpada de 24 v que permaneceu apagada durante todo o experimento. Cada barra mede 5,0 X 2,0 cm (comprimento e largura), ficando equidistantes das laterais, afastadas 9,0 cm entre si (centro a centro), 7,0 cm acima do piso. Uma pressão de no mínimo 45,0 gf. (grama/força) foi registrada como uma resposta.

Um computador Pentium dual core, foi utilizado para registrar e controlar as sessões utilizando um programa escrito em linguagem med-pc.

Procedimento

Etapa de treino

Todos os sujeitos foram submetidos, inicialmente, a um treino experimental nas caixas com barra, cujo intervalo entre as sessões foi de 24 horas. Os animais foram submetidos a um treino preliminar de duas sessões para instalar o reforçamento da sequência. Na primeira sessão de treino, os sujeitos eram colocados sob esquema de reforçamento diferencial, por aproximações sucessivas da resposta de pressão à barra (modelagem) em qualquer uma das barras. Após a modelagem, cada sujeito recebeu 100 reforços em um esquema de reforçamento contínuo (CRF). Na segunda sessão, os sujeitos receberam reforços liberados em esquema CRF, após o recebimento de 200 reforços a sessão foi encerrada.

Linha de base

Todos os sujeitos foram submetidos a 10 sessões de FR4, nas quais uma sequência de quatro respostas de pressão a qualquer uma das barras foi exigida para reforçamento.

Etapa Experimental

Os sujeitos foram divididos em quatro grupos (n=12) que se diferenciaram devido à contingência utilizada. Durante as sessões experimentais, a luz ambiente, localizada acima da caixa permaneceu acesa, porém sempre que os sujeitos não atingissem os critérios de reforçamento a luz se apagava por 3 s (*time out*). Todos os grupos eram submetidos a 4 fases de 10 sessões cada, cujo critério de encerramento foi 200 tentativas¹¹ (800 pressões a barra) ou 45 minutos, o que ocorrer primeiro.

O primeiro grupo (LAG) foi submetido à contingência LAG n. Na contingência LAG foram reforçados os comportamentos, constituídos de quatro respostas de pressão à barra (ex: EEEE, DDDD, EDED) diferentes dos *n* anteriores, com *n* adquirindo valores de 2, 4, 8 e 12. Os 12 sujeitos foram subdivididos em 3 subgrupos (n=4) e cada subgrupo submetidos às mesmas contingências, diferindo apenas pela ordem de apresentação¹², seguindo uma ordem crescente (LAG-C), decrescente (LAG-D) ou aleatória (LAG-A) em relação ao parâmetro do valor de *n*.

O segundo grupo (RDF) foi submetido a um esquema de reforçamento dependente da frequência (contingência RDF). Neste esquema, frequência e a recência da sequência emitida eram consideradas como critérios para reforçamento, sendo a probabilidade de reforçamento inversamente proporcional a frequência e recência. Foram utilizadas contingências com limiares de valor 1/4 (0,2500), 1/8 (0,1250), 1/12 (0,0833) e 1/16 (0,0625). Para diferenciar melhor essa contingência da contingência LAG-n, não foi utilizado um coeficiente de amnésia (valor= 1). Os

¹¹ Sempre que o termo tentativa for utilizada estaremos nos referindo a uma resposta de 4 pressões a barra.

¹² Os grupos foram batizados de crescente e decrescente baseados na dificuldade que cada parâmetro apresenta na obtenção de reforço e não no seu valor numérico. Os trabalhos de Page e Neuringer (1985) e Grunow e Neuringer (2002), demonstraram que alterações nesses parâmetros aumentam a dificuldade da obtenção de reforço.

12 sujeitos também foram subdivididos em subgrupos, e cada subgrupo submetido à contingência seguindo uma ordem crescente (RDF-C), decrescente (RDF-D) ou aleatória (RDF-A) em relação ao aumento da necessidade de variar, utilizando o parâmetro do valor do limiar.

Outros dois grupos foram acoplados aos sujeitos do primeiro (ALAG) e do segundo grupo (ARDF). Nesses grupos, o reforçamento ocorreu independentemente da variabilidade do sujeito. Assim, os sujeitos precisaram emitir quatro respostas de pressão à barra, porém, por serem acoplados aos sujeitos dos grupos LAG e RDF, receberam apenas os reforços (na mesma ordem) conseguidos pelos sujeitos dos grupos submetidos à contingência de variabilidade. Portanto, se em determinada sessão o reforço ocorresse na primeira, na quinta, na oitava e décima sequência, nos sujeitos acoplados o reforço também ocorreria na primeira, na quinta, na oitava e décima sequência. Sendo que o reforçamento ocorreu independente da sequência emitida pelo sujeito.

Todas as sessões eram encerradas após 200 sequências ou 45 minutos. Nos grupos acoplados as sessões eram encerradas em 60 minutos ou de acordo com as sequências emitidas pelo sujeito ao qual o grupo foi acoplado.

A Tabela 1 resume esse procedimento:

Tabela 1. Resumo do procedimento envolvendo quatro grupos (LAG, RDF e os acoplados aos dois anteriores - ALAG e ARDF), e doze subgrupos que se distinguem em função valores da contingência LAG (2, 4, 8 ou 12) ou do limiar das contingências RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16), e seus respectivos acoplados, com alteração desses valores em ordem crescente (C), decrescente (D) ou alternada (A).

Procedimento							
Grupos n=48	Treino	Linha de Base (10 sessões)	Sub-grupos	Sessões (10 sessões cada fase)			
				Fases			
LAG (n=12)	Modelagem CRF	FR4	LAG-C (n=4)	2	4	8	12
			LAG-D (n=4)	12	8	4	2
			LAG-A (n=4)	8	2	12	4
ALAG (n=12)			ALAG-C (n=4)	2*	4*	8*	12*
			ALAG-D (n=4)	12*	8*	4*	2*
			ALAG-A (n=4)	8*	2*	12*	4*
RDF (n=12)			RDF-C (n=4)	1/4	1/8	1/12	1/16
			RDF-D (n=4)	1/16	1/12	1/8	1/4
			RDF-A (n=4)	1/12	1/4	1/16	1/8
ARDF (n=12)			ARDF-C (n=4)	1/4*	1/8*	1/12*	1/16*
			ARDF-D (n=4)	1/16*	1/12*	1/8*	1/4*
			ARDF-A (n=4)	1/12*	1/4*	1/16*	1/8*

*Nessas etapas os sujeitos acoplados receberam a mesma quantidade de reforços obtidos pelos sujeitos aos quais eles foram acoplados, assim, teoricamente, para esses sujeitos, as mudanças nas etapas representaram apenas mudanças na quantidade e na intermitência com que esses reforços eram obtidos.

Resultados

No presente trabalho, os resultados serão apresentados de acordo com as variáveis estudadas. Para fins de destaque de alguns resultados, algumas vezes as escalas dos gráficos serão modificadas em relação aos gráficos anteriores. Quando isso ocorrer, tais mudanças serão devidamente apontadas.

A primeira variável analisada foi o índice U, medida comumente utilizada nos trabalhos de variabilidade que analisa se ocorreu uma distribuição igualitária de respostas entre as sequências possíveis, indicando que a variabilidade está sendo aqui analisada como sinônimo de equiprobabilidade. O índice U pode apresentar valores entre 0,0 e 1,0: quanto mais próximo do valor 1,0 maior a variabilidade e, inversamente, quanto mais próximo de 0,0 maior a repetição comportamental.

As Figuras 1 e 2 mostram os índices U de todos os sujeitos que passaram pela contingência LAG e seus respectivos acoplados (ALAG), obtidos ao longo de 50 sessões experimentais. Os gráficos localizados na parte esquerda dessas figuras mostram o desempenho dos sujeitos durante a linha de base, ou seja, quando a resposta de pressão a barra estava sendo reforçada em FR4, independentemente de qual barra era pressionada. Verifica-se que nessa fase não houve diferença entre o desempenho dos sujeitos em ambos os grupos. No geral, os índices U foram baixos (inferiores a 0,4), com decréscimo ao longo das sessões, chegando a patamares típicos de padrão de repetição (entre 0,0 e 0,2). Mesmo os sujeitos que inicialmente apresentaram valores de U mais elevados (exemplo, sujeito 63) tiveram esses índices reduzidos na medida em que foram sucessivamente expostos ao reforçamento em FR4, terminando a sessão com índices U abaixo de 0,4. O sujeito 28 foi exceção, mantendo índices estáveis, em torno de e 0,4, ao longo de toda a sessão.

Figura1: Índices U apresentados pelos sujeitos dos Grupos LAG ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se ao índice U apresentado sob as diferentes exigências de LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (LAG-C, linha superior), decrescente (LAG-D, linha intermediária) ou alternada (LAG-A, linha inferior). Note-se que a escala da fase de FR4 está apresentada na amplitude entre 0,0 e 1,0 e a da fase de manipulação experimental entre 0,5 e 1,0.

Figura2: Índices U apresentados pelos sujeitos dos Grupos ALAG ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se ao índice U apresentado sob as diferentes etapas de acoplados em LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (ALAG-C, linha superior), decrescente (ALAG-D, linha intermediária) ou alternada (ALAG-A, linha inferior).

Os gráficos localizados na direita das Figuras 1 e 2 apresentam o desempenho dos sujeitos submetidos, ao longo de 40 sessões, ao reforçamento de variabilidade (LAG 2, 4, 8 e 12) e seus respectivos acoplados (ALAG 2, 4, 8 e 12). Notar a mudança de escala para os grupos LAG na Figura 1. A análise conjunta desses dados mostra que a introdução de diferentes contingências de reforçamento produziu mudanças diferenciadas nos índices U, sendo especialmente grande a diferença de resultados entre os sujeitos LAG e ALAG: comparativamente à fase de linha de base, todos os sujeitos dos grupos LAG aumentaram seus índices de variação desde as primeiras sessões, permanecendo acima de 0,5 em todas as fases sucessivas, e chegando a índices próximos de 1,0; ao contrário, os sujeitos do Grupo ALAG mantiveram os baixos índices U apresentados (entre 0,2 e 0,0) indicando que nesse período predominou o padrão comportamental de repetição de uma mesma sequência (única exceção foi o Sujeito 57 que mostrou aumento gradual dos índices de variação, chegando às sessões finais com U em torno de 0,6).

De uma maneira geral, obteve-se que o aumento do U dependeu do tamanho do LAG: quanto maior o LAG, maior o índice U obtido. Isso se deu a despeito da ordem de apresentação desses valores. Assim os sujeitos expostos à ordem crescente (LAG-C) mostram, ao longo das sessões, um padrão crescente dos valores de U, os do grupo expostos aos valores decrescentes (LAG-D) mostraram redução gradual desse índice ao longo das sessões, enquanto os submetidos aos valores alternados (LAG-A) exibiram aumentos e diminuições do U sem uma ordem sistemática, seguindo a alternância da exigência da contingência. Apesar dos valores de LAG terem sido comuns a todos os grupos, obteve-se também efeito da ordem de exposição às diferentes contingências: os sujeitos que iniciaram essa fase com exigências maiores (LAG-D) apresentaram, no geral, índices U mais elevados do que os sujeitos que começaram seu contato com a exigência de variação menor (LAG-C). Por exemplo, sob a contingência LAG 12, três dos sujeitos do grupo LAG-D apresentam índices acima de 0,9, valores esses nunca alcançados por nenhum dos sujeitos do Grupo LAG-C quando expostos à mesma contingência. Também sob as demais contingências,

os sujeitos expostos à ordem decrescente apresentam índices bem superiores aos dos sujeitos expostos à ordem crescente. Embora de forma menos evidente, o mesmo efeito de ordem pode ser verificado dentre os animais do grupo LAG-A nos extremos, seus índices U sob LAG 2 e LAG 12 ficaram em níveis intermediários entre os obtidos pelos animais submetidos à ordem crescente ou decrescente.

As Figuras 3 e 4 apresentam os índices U de todos os sujeitos que passaram pela contingência RDF e seus respectivos acoplados. Da mesma forma que nas figuras anteriores, ao longo da linha de base (à esquerda das figuras) os sujeitos mostraram, de uma maneira geral, baixos índices U (próximos ou igual a zero). O sujeito 18 foi exceção, tendo apresentado valores próximos de 0,7 nas sessões iniciais, com redução nas sessões finais (piso em torno de 0,4).

Durante a exposição ao RDF os diferentes limiares estabelecidos tiveram efeito direto sobre os níveis de variação: quanto menor o limiar (ou seja, quanto maior a exigência de variação), maior o índice U apresentado pelos sujeitos. Notar, na Figura 3, a diferença da escala nessa fase em relação aos demais gráficos. É grande a diferença entre os sujeitos RDF e ACO: comparativamente à linha de base, todos os sujeitos dos grupos RDF aumentaram seus índices de variação ao longo das sessões experimentais, mostrando valores U acima de 0,6 quando expostos ao limiar 1/4 (menos exigente de variação), e próximos a 1,0 quando a contingência envolvia limiar 1/16 (o mais exigente aqui utilizado). Ao contrário, os sujeitos do Grupo ARDF mantiveram ao longo de todas essas sessões os baixos índices U apresentados sob FR 4. Mesmo o sujeito 18, do Grupo RDF, que na linha de base apresentou U mais elevado que os demais sujeitos, ao ser submetido ao reforçamento da variabilidade aumentou esse índice se assemelhando aos demais. Também entre esses sujeitos foi obtido efeito dependente da ordem de exposição à contingência de reforçamento: visível aumento dos índices U ao longo das sessões mostrado pelos sujeitos expostos à ordem crescente (RDF-C), decréscimos desses índices pelos sujeitos expostos à ordem decrescente (RDF-D) e padrão alternado apresentado pelos sujeitos submetidos a valores

alternados da magnitude do limiar. Assim como já verificado sob contingência LAG, os sujeitos submetidos ao RDF em ordem decrescente apresentaram, de uma maneira geral, maiores índices U do que os sujeitos submetidos à ordem crescente.

Os resultados obtidos quanto à porcentagem de reforçamento (%REF), apresentados nas Figuras 5 e 6, foram calculados dividindo-se o número sequências reforçadas pelo número de sequências totais emitidas ao longo da sessão. Como durante a fase de linha de base (FR4) todas as sequências de quatro respostas foram reforçadas, e durante a fase experimental todos os sujeitos acoplados receberam quantidade próxima ou igual¹³ aos seus respectivos sujeitos ao qual foram acoplados, apenas os dados obtidos pelos grupos reforçados por variar são apresentados.

A Figura 5 mostra que a %REF obtida pelos sujeitos ao longo das sessões foi inversamente proporcional ao tamanho do LAG. O grupo LAG-C apresentou queda da %REF a cada mudança de fase, iniciando com valores entre 0,6 e 0,8 sob LAG 2 e chegando, nas fases finais a valores entre 0,2 e 0,4, em LAG 12. Os sujeitos do grupo LAG-D apresentam um padrão oposto, ou seja, a porcentagem de reforçamento aumentando à medida que a exigência de variar diminuiu: início em valores entre 0,2 e 0,4 ao final dos procedimentos apresentam valores entre 0,6 e 0,8 (alguns acima de 0,8). Os sujeitos do grupo LAG-A apresentaram resultados alternados, seguindo a mesma relação dos grupos anteriores: sempre que a exigência de variar diminuiu a % REF aumentou, e vice-versa.

¹³ No procedimento de acoplamento os sujeitos acoplados não eram obrigados a emitir a mesma quantidade de sequências que seu par (ao qual eles foram acoplados) por essa razão, a porcentagem de reforçamento do sujeito acoplado não necessariamente foi igual ao sujeito ao qual ele foi acoplado.

Figura3: Índices U apresentados pelos sujeitos dos Grupos RDF ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se ao índice U apresentado sob as diferentes exigências de RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (RDF-C, linha superior), decrescente (RDF-D, linha intermediária) ou alternada (RDF-A, linha inferior). Note-se que a escala da fase de FR4 está apresentada na amplitude entre 0,0 e 1,0 e a da fase de manipulação experimental entre 0,5 e 1,0.

Figura4: Índices U apresentados pelos sujeitos dos Grupos ARDF ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se ao índice U apresentado sob as diferentes etapas de acoplados em RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (ARDF-C, linha superior), decrescente (ARDF-D, linha intermediária) ou alternada (ARDF-A, linha inferior).

Figura5: Porcentagem de reforçamento apresentados pelos sujeitos dos Grupos LAG ao longo das sessões experimentais sob as diferentes exigências de LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (LAG-C, linha superior), decrescente (LAG-D, linha intermediária) ou alternada (LAG-A, linha inferior).

Figura6: Porcentagem de reforçamento apresentados pelos sujeitos dos Grupos RDF ao longo das sessões experimentais sob as diferentes exigências de RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (RDF-C, linha superior), decrescente (RDF-D, linha intermediária) ou alternada (RDF-A, linha inferior).

Da mesma forma, ao longo das sessões de RDF (Figura 6) obteve-se que a proporção de reforçamento foi inversamente relacionada ao grau de exigência de variação. O grupo RDF-C, que inicialmente apresentou alta porcentagem de reforçamento (acima de 0,6 e alguns sujeitos alcançando até 1), ao longo das mudanças de fase em que a exigência de variação aumentava, apresentou valores gradualmente reduzidos (entre 0,4 e 0,6 em RDF 1/16). No grupo RDF-D o padrão se inverteu na medida em que a apresentação da contingência também foi invertida: a porcentagem de reforçamento foi aumentando a cada etapa, acompanhando a queda na exigência de variar para ser liberado o reforço. Assim, os sujeitos que apresentaram índices em torno de 0,4 na primeira fase, ao final das etapas apresentam valores próximos de 1,0. Os sujeitos do grupo RDF-A mostraram porcentagem de reforçamento foi alternada, sofrendo as mudanças na direção inversa da contingência em vigor, como os demais grupos: quando a exigência de variar foi menor (RDF 1/4 e 1/8), a porcentagem de reforçamento foi maior.

Uma análise comparativa com a Figura 1 e 3 mostra que a porcentagem de reforçamento e o índice U apresentaram uma relação inversamente proporcional: de uma maneira geral, o índice U aumentou à medida que exigência de variar subiu, enquanto que a porcentagem de reforçamento diminuiu. Uma comparação entre as contingências LAG e RDF aqui utilizadas mostrou que, no geral, os sujeitos submetidos à contingência RDF foram os que apresentaram maiores porcentagens de reforçamento.

Em relação à taxa de resposta (R/min), apresentada pelos sujeitos dos grupos LAG e seus respectivos acoplados (Figuras 7 e 8), a análise intra-grupo mostra mudanças sistemáticas pouco acentuadas como função das contingências em vigor. As alterações foram, aparentemente, efeito de treino: aumento sistemático dessa taxa ao longo das sessões na linha de base, com relativa estabilidade nas fases posteriores. A comparação entre os grupos mostra que sob contingência LAG a taxa de respostas foi menor do que sob ALAG: grande parte dos sujeitos LAG se manteve abaixo de 40 respostas por minuto (alguns sujeitos de LAG-D nas etapas finais ultrapassaram esse

valor), enquanto nos grupos ALAG os sujeitos emitiram, no geral, cerca de 60 ou mais respostas por minuto (diferença de 33% em relação ao grupo LAG).

As Figuras 9 e 10 mostram padrão equivalente de respostas por minutos apresentadas pelos sujeitos submetidos à contingência RDF e seus respectivos acoplados: aumento das taxas de respostas ao longo das primeiras sessões (linha de base), e padrão pouco sistemático nas fases subsequentes, geralmente mantendo os níveis do final da linha de base. A comparação entre os grupos RDF e ARDF mostra que esses últimos apresentaram maior dispersão intra-grupo e taxas de respostas levemente superiores às dos sujeitos RDF.

A próxima variável analisada foi chamada por Barba (2010) de *tempo de recorrência* (TR). O tempo de recorrência, também chamado de *variability score* por Machado (1989), é uma medida que aponta o número de sequências existentes entre uma sequência emitida e sua última repetição. Por exemplo, se as sequências emitidas fossem EEEE, DDDD, DDDD, EEEE, o tempo de recorrência da sequência EEEE (quarta sequência emitida) teria valor 2 (duas sequências de respostas intercalando as duas iguais entre si); da mesma forma, o tempo de recorrência da terceira sequência emitida (DDDD) seria equivalente a zero uma vez que não existem sequências de respostas entre ela e a sua semelhante que a antecedeu. No presente trabalho, o TR de cada sequência de uma sessão foi calculado (máximo de 199 TRs por sessão), sendo utilizada, para análise, a mediana desses TRs. A escolha da mediana se deu pelo fato de que se o sujeito emite uma sequência no começo da sessão e volta a repetir essa sequência apenas no final da sessão, seu TR pode atingir valores até 199. Isso poderia distorcer a média de TR da sessão, uma vez que apenas para uma sequência essa TR é possível. Por outro lado, a mediana indicará o valor que terá 50% das respostas abaixo e acima dele, sendo mais representativo do montante de resultados obtidos. É importante destacar que a medida TR analisa o que a contingência reforça: por exemplo, se os sujeitos foram submetidos à LAG 4, isso significa que apenas TR mínima de 4 será reforçada.

Figura7: Respostas por minuto apresentadas pelos sujeitos dos Grupos LAG ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se as respostas por minutos apresentadas sob as diferentes exigências de LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (LAG-C, linha superior), decrescente (LAG-D, linha intermediária) ou alternada (LAG-A, linha inferior).

Figura8: Respostas por minuto apresentadas pelos sujeitos dos Grupos ALAG ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se as respostas por minuto apresentado sob as diferente etapas de acoplados em LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (ALAG-C, linha superior), decrescente (ALAG-D, linha intermediária) ou alternada (ALAG-A, linha inferior).

Figura9: Respostas por minuto apresentadas pelos sujeitos dos Grupos RDF ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se as respostas por minuto apresentadas sob as diferentes exigências de RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (RDF-C, linha superior), decrescente (RDF-D, linha intermediária) ou alternada (RDF-A, linha inferior).

Figura10: Respostas por minuto apresentadas pelos sujeitos dos Grupos ARDF ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se as respostas por minutos apresentadas sob as diferente etapas de acoplados em RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (ARDF-C, linha superior), decrescente (ARDF-D, linha intermediária) ou alternada (ARDF-A, linha inferior).

As Figuras 11 e 12 apresentam os valores TR obtidos nos grupos LAG e ALAG. Durante a linha de base o valor TR permaneceu próximo de 0 durante todas as sessões, indicando alta repetição em todos os grupos. Houve apenas duas exceções, sendo mais notável o sujeito 63 que apresentou TRs entre 3 e 6 nas três sessões iniciais, porém manteve valor 0 em todas as demais sessões dessa fase. Nas fases experimentais, a comparação entre os dados obtidos nos grupos LAG e ALAG durante mostram TR 0 pelos sujeitos ALAG, com exceção do sujeito 57 que durante a fase ALAG 8 e ALAG 12 apresentam TR próximo a 2. Nos Grupos LAG, o TR foi rapidamente aumentado nas primeiras sessões, mantendo-se entre 2 e 8 nas fases subsequentes. De uma maneira geral, o TR acompanhou a mudança de contingência, aumentando na medida em que a exigência de variação também aumentou. Contudo, a mediana ficou geralmente abaixo do número do LAG, especialmente naqueles maiores (LAG 8 e 12), independente da ordem de exposição à contingência. Apenas o sujeito 28, que teve ordem de exposição alternada, mostrou efeito da exposição prévia mantendo altos TRs sob o LAG 4 que foi implantado imediatamente após o LAG 12.

As Figuras 13 e 14 mostram o TR apresentado pelos sujeitos submetidos ao RDF e seus acoplados. No geral, em todas as linhas de base o valor TR permaneceu 0 com exceção de alguns sujeitos que apresentaram TRs maiores em algumas sessões iniciais, porém mantendo valor 0 ao menos nas últimas cinco sessões. Maior exceção foi o sujeito 18 que mostrou TR 0 apenas nas três sessões finais da linha de base. Nas fases experimentais, esses valores permaneceram em 0 em todas as sessões dos animais do Grupo ARDF, mas no Grupo RDF, porém, os TRs variaram em função da contingência: quanto maior a exigência de variação, maior o TR, independente da ordem de apresentação das contingências.

Figura11: Mediana do tempo de recorrência apresentados pelos sujeitos dos Grupos LAG ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se ao TR mediana apresentado sob as diferentes exigências de LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (LAG-C, linha superior), decrescente (LAG-D, linha intermediária) ou alternada (LAG-A, linha inferior).

Figura12: Mediana do tempo de recorrência apresentados pelos sujeitos dos Grupos ALAG ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se ao TR mediana apresentado sob as diferente etapas de acoplados em LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (ALAG-C, linha superior), decrescente (ALAG-D, linha intermediária) ou alternada (ALAG-A, linha inferior).

Figura13: Mediana do tempo de recorrência apresentados pelos sujeitos dos Grupos RDF ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se ao TR mediana apresentados sob as diferentes exigências de RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (RDF-C, linha superior), decrescente (RDF-D, linha intermediária) ou alternada (RDF-A, linha inferior).

Figura14: Mediana do tempo de recorrência apresentados pelos sujeitos dos Grupos ARDF ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se ao TR mediana apresentados sob as diferente etapas de acoplados em RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (ARDF-C, linha superior), decrescente (ARDF-D, linha intermediária) ou alternada (ARDF-A, linha inferior).

A frequência por oportunidade (FO) foi calculada a partir da frequência de uma resposta emitida pelo sujeito em relação ao total de respostas. Por exemplo, nas sequências EEEE, DDDD, DDDD e EEEE, a FO da primeira sequência emitida é 1 (uma sequência emitida no total de 1); para a segunda sequência emitida DDDD, a FO obtida é 0,5 (uma sequência em duas emitidas), na terceira sequência emitida DDDD, o valor da FO correspondente seria de 0,66 (2 sequências iguais dentre 3 emitidas) e na última sequência emitida a FO tem valor igual a 0,5 (2 sequências iguais dentre 4 emitidas). A média da FO¹⁴ de cada sequência emitida ao longo das sessões é apresentada nas Figuras 15 a 18. Segundo Barba (comunicação pessoal, 2011), frequência por oportunidade é compatível com o que é reforçado na contingência RDF onde essa frequência é calculada para cada sequência existente, sendo necessário para reforço que a FO seja menor do que o limiar estabelecido pela contingência. Por exemplo, na contingência RDF 1/16, o limiar é igual a 0,0625 das respostas totais, o que significa que só serão reforçadas sequências que apresentarem $FO < 0,0625$. Consequentemente, na análise aqui proposta, quanto menor o valor de FO maior a variabilidade do sujeito, ou seja, mais os sujeitos emitiram sequências diferentes; inversamente, quanto mais próximos de um, maior a chance de os sujeitos terem emitido a mesma sequência.

As Figuras 15 e 16 mostram a FO dos sujeitos submetidos à contingência LAG e seus acoplados. Notar as diferentes escalas utilizadas nesses gráficos. Na fase de linha de base a maioria dos sujeitos apresentou FOs altas, próximas ou igual a 1, havendo contudo sujeitos que iniciaram com FO baixas, as quais foram sendo elevadas ao longo dessa fase terminando em patamares em torno de 0.8. Exceção foi o sujeito 28 (LAG-A) que apresentou FO final próxima a 0,5. O desempenho dos sujeitos acoplados foi semelhante, com valores de FO ao final das sessões de linha de base próximos de 1, com manutenção desse índice ao longo das sessões. Ocorreram algumas exceções, como o sujeito 57 que apresentou queda nos valores de FO ao longo das

¹⁴ Para cálculo mais preciso da média do FO foram excluídas os primeiros 16 valores no valor da média. Como visto no exemplo, o primeiro FO calculado teria valor igual a 1, isso poderia alterar o cálculo do valor da média.

sessões de exigência crescente (abaixo de 0,4, nas sessões finais) e do sujeito 63 que mostrou FO em torno entre 0,8 e 0,4.

Nas fases experimentais, a exposição ao LAG produziu queda das FOs da primeira para a segunda sessão. Contudo, a mudança posterior nesses valores aparentemente foi função da contingência em vigor, sendo, no geral, maior sob maior exigência de variação, e vice-versa, independente da ordem de exposição às contingências.

As Figuras 17 e 18 mostram o desempenho dos sujeitos submetidos à contingência RDF e seus acoplados. Notar as escalas diferentes utilizadas na linha de base e nas fases posteriores para os Grupos RDF. Os sujeitos desses grupos apresentaram valores entre 0,8 e 1,0 ao longo das sessões finais de linha de base (exceção do sujeito 18). Sob a contingência de reforçamento de variabilidade, esses sujeitos mostraram uma baixa dispersão entre si, sendo os dados função da exigência de variação: quanto menos exigida a variabilidade, maior o valor da FO média na sessão, e vice-versa, independente da ordem de apresentação das contingências. No Grupo ARDF, a dispersão intra-grupo foi maior, não se verificando relação funcional entre a FO média e a contingência em vigor.

Figura15: Frequência por oportunidade média apresentadas pelos sujeitos dos Grupos LAG ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se a FO média apresentada sob as diferentes exigências de LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (LAG-C, linha superior), decrescente (LAG-D, linha intermediária) ou alternada (LAG-A, linha inferior). Note-se que a escala da fase de FR4 está apresentada na amplitude entre 0,0 e 1,0 e a da fase de manipulação experimental entre 0,0 e 0,4.

Figura16: Frequência por oportunidade média apresentadas pelos sujeitos dos Grupos ALAG ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se a FO média apresentada sob as diferente etapas de acoplados em LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (ALAG-C, linha superior), decrescente (ALAG-D, linha intermediária) ou alternada (ALAG-A, linha inferior).

Figura17: Frequência por oportunidade média apresentadas pelos sujeitos dos Grupos RDF ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se a FO média apresentadas sob as diferentes exigências de RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (RDF-C, linha superior), decrescente (RDF-D, linha intermediária) ou alternada (RDF-A, linha inferior). Note-se que a escala da fase de FR4 está apresentada na amplitude entre 0,0 e 1,0 e a da fase de manipulação experimental entre 0,0 e 0,4.

Figura18: Frequência por oportunidade média apresentadas pelos sujeitos dos Grupos ARDF ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se a FO média apresentadas sob as diferentes etapas de acoplados em RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (ARDF-C, linha superior), decrescente (ARDF-D, linha intermediária) ou alternada (ARDF-A, linha inferior).

As porcentagens de respostas na barra esquerda - calculadas sobre o número de respostas esquerdas em relação às respostas totais emitidas a cada sessão – são apresentadas nas Figuras 19 a 22. Esse dado nos permite avaliar se ocorre preferência por determinado *manipulandum*. Os sujeitos submetidos à contingência LAG e ALAG (Figuras 19 e 20), durante a linha de base emitiram respostas sempre em uma única barra. Entre eles não se notou preferência generalizada por alguma delas: foram emitidas respostas tanto nas barras esquerda-E ou direita-D, ou seja, resultados concentrados em 0,0 ou 1,0. Podemos citar os sujeitos 6, 27, 28, 57 e 63 como exceções, pois em algumas das sessões trocaram de barra (dados intermediários), porém continuaram emitindo um maior número de respostas em uma única barra. O sujeito 28 é o que mais se aproximou de uma distribuição de respostas relativamente equitativa pelas duas barras, ficando, mesmo assim, mais concentrado na barra E. Nas fases experimentais, esse padrão se alterou de forma que todos os sujeitos LAG, após algumas sessões, apresentaram distribuição equitativa entre ambas às barras (porcentagem de respostas esquerdas perto de 0,5), padrão que se manteve até o final do experimento. A comparação com o grupo acoplado mostra que a preferência por uma barra se manteve (resultados nos extremos de 0,0 ou 1,0), com exceção do sujeito 63 que manteve preferência pela barra E durante todo o experimento.

As Figuras 21 e 22 apresentam esses dados relativos aos sujeitos submetidos às contingências RDF e ARDF. Igual ao descrito anteriormente, durante as sessões de linha de base a maioria apresentou uma preferência por uma determinada barra. Algumas exceções ocorreram, nos diversos grupos, mais acentuadamente nas sessões iniciais, com tendência desses sujeitos também se concentrarem em uma determinada barra nas sessões finais. Na etapa experimental essa preferência se alterou para todos os sujeitos dos Grupos RDF, que passaram a distribuir igualmente suas respostas entre ambas as barras. Nos grupos ARDF, o padrão de preferência por uma barra se manteve ao longo de todas as etapas, com exceção dos sujeitos, 39, 40 e 67, que oscilaram a preferência entre as barras, porém sempre mostrando uma maior emissão de respostas

em uma barra do que em outra. Na etapa final eles também estabilizaram seu desempenho emitindo respostas em praticamente uma única barra.

Figura19: Porcentagem de respostas na barra esquerda apresentadas pelos sujeitos dos Grupos LAG ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se a %E apresentada sob as diferentes exigências de LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (LAG-C, linha superior), decrescente (LAG-D, linha intermediária) ou alternada (LAG-A, linha inferior).

Figura20: Porcentagem de respostas na barra esquerda apresentadas pelos sujeitos dos Grupos ALAG ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se a %E apresentada sob as diferentes etapas de acoplados em LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (ALAG-C, linha superior), decrescente (ALAG-D, linha intermediária) ou alternada (ALAG-A, linha inferior).

Figura21: Porcentagem de respostas na barra esquerda apresentadas pelos sujeitos dos Grupos RDF ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se a %E apresentada sob as diferentes exigências de RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (RDF-C, linha superior), decrescente (RDF-D, linha intermediária) ou alternada (RDF-A, linha inferior).

Figura22: Porcentagem de respostas na barra esquerda apresentada pelos sujeitos dos Grupos ARDF ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se a %E apresentada sob as diferente etapas de acoplados em RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (ARDF-C, linha superior), decrescente (ARDF-D, linha intermediária) ou alternada (ARDF-A, linha inferior).

O número total de alterações emitidas pelos sujeitos por sessão (ALT) indica o comportamento de trocar de *manipulandum* ao longo da emissão de uma sequência (barra esquerda para direita, e vice-versa). Dentre as 16 sequências possíveis, há duas com zero alterações seis com uma e com duas alterações, e duas sequências com três alterações (exemplo: DDDD= zero alterações; DEEE= 1 alteração; DEDD= 2 alterações; DEDE= 3 alterações). Para o cálculo do número de alterações a frequência de cada sequência emitida foi multiplicada por esses valores (número de alterações que cada sequência possível) ao longo da sessão. As Figuras 23 e 24 mostram o número total de alterações dos sujeitos submetidos à contingência LAG e ALAG. Na linha de base, os sujeitos apresentaram número de alterações abaixo de 50, com exceção dos sujeitos 57, 63 e 55 que em algumas sessões apresentam mais alterações. Na etapa experimental a comparação entre grupos aponta que, embora de forma menos acentuada que outras variáveis dependentes analisadas anteriormente, a frequência de alteração foi função da contingência em vigor. Em LAG: quanto maior a exigência de variação, maior a frequência de alterações entre barras, independente da ordem de apresentação das contingências. Apenas o sujeito 28 (LAG-A) mostrou na última fase interferência da fase anterior, mantendo sob LAG 4 o padrão mostrado em LAG 12. Sob ALAG os sujeitos praticamente não alternavam suas respostas entre as barras. Nas Figuras 25 e 26 são mostrados os resultados dos sujeitos dos Grupos RDF e ARDF. O mesmo padrão foi obtido em comparação ao LAG, porém com as mudanças dependentes da contingência sendo mais acentuadas.

Figura23: Número de alternações apresentados pelos sujeitos dos Grupos LAG ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se ao nºALT apresentado sob as diferentes exigências de LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (LAG-C, linha superior), decrescente (LAG-D, linha intermediária) ou alternada (LAG-A, linha inferior).

Figura24: Número de alternações apresentados pelos sujeitos dos Grupos ALAG ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se ao n°ALT apresentado sob as diferente etapas de acoplados em LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (ALAG-C, linha superior), decrescente (ALAG-D, linha intermediária) ou alternada (ALAG-A, linha inferior).

Figura25: Número de alternações apresentados pelos sujeitos dos Grupos RDF ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se ao nºALT apresentado sob as diferentes exigências de RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (RDF-C, linha superior), decrescente (RDF-D, linha intermediária) ou alternada (RDF-A, linha inferior).

Figura26: Número de alterações apresentados pelos sujeitos dos Grupos ARDF ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se ao n°ALT apresentado sob as diferentes etapas de acoplados em RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (ARDF-C, linha superior), decrescente (ARDF-D, linha intermediária) ou alternada (ARDF-A, linha inferior).

Portanto, a comparação geral entre LAG e RDF indica duas considerações importantes em relação aos padrões comportamentais produzidos por essas contingências. O primeiro aponta que os sujeitos expostos à contingência RDF apresentaram um maior número de alterações do que os sujeitos submetidos à contingência LAG (Figuras 23 e 25). O segundo ponto se relaciona aos dados sobre % E, mostrados nas Figuras 19 e 21, que indicam que, independentemente da exigência de variar, as respostas emitidas pelos sujeitos nos dois *manipulanda* apresentaram valores semelhantes.

A porcentagem de repetição (% REP) foi analisada comparativamente entre os sujeitos dos Grupos LAG e RDF uma vez que um das principais diferenças entre essas contingências é a possibilidade de repetição de uma mesma resposta: enquanto em LAG nunca uma sequência repetida é reforçada (exceção o LAG 0, que não foi utilizado aqui), na contingência RDF algumas repetições podem ser reforçadas desde que a sequência tenha sido pouco emitida anteriormente. O dado sobre (% REP) foi calculado sobre quantidade de vezes que uma sequência era igual à sequência anterior, sendo esse valor dividido pelo valor total de sequências emitidas. As Figuras 27 e 28 mostram que sob LAG e ALAG foi apresentada alta % REP por todos os sujeitos (entre 80% a 100%). Na etapa experimental esses valores foram reduzidos. Por isso, as escalas das figuras foram modificadas, atingindo valor máximo de 0,4. Os resultados dessa fase experimental mostram queda na % REP das sequências emitidas por todos os sujeitos quando expostos ao LAG, aparentemente sem sofrer interferência do tamanho do LAG nem da ordem de apresentação das diferentes contingências.

Os resultados sob ALAG diferem totalmente, com % REP próximas das máximas. A exceção, coincidente com dados anteriores já amostrados, ficou por conta do sujeito 57 (ALAG-C) que teve padrão decrescente de repetição. Pode-se apontar, também, que, de uma maneira geral, os sujeitos RDF mostraram maiores índices de repetição que os LAG. Com RDF e seus acoplados (Figuras 29 e 30), esses padrões se repetiram, sendo digno de nota que as diferentes exigências das

contingências aparentemente exerceram mais efeito sobre o comportamento dos sujeitos RDF do que LAG: com maior porcentagem de repetição quanto menos exigência de variação para liberação do reforço.

A seguir são analisados os dados médios de cada grupo em relação a cada variável apresentada anteriormente. Os dados estão apresentados na ordem crescente de exigência de variar, independente da real cronologia s quais os sujeitos foram submetidos.

A Figura 31 apresenta os dados médios obtidos pelos animais dos Grupos LAG e ALAG. O gráfico superior da Figura mostra os índices U obtidos a cada etapa experimental. Podemos observar que os grupos submetidos às contingências LAG apresentam maiores índices U que os grupos acoplados, em todas as etapas experimentais. De uma maneira geral, o Grupo LAG-D é o que apresenta maior índice U ao longo de todas as contingências se comparados aos remais. A tendência encontrada nos gráficos individuais aqui fica bem evidente no que diz respeito à variação do grupo aumentar de acordo com a exigência de variar. Não há diferença entre a ordem de apresentação da contingência e nem efeito da diminuição da intermitência de reforços no aumento da variação para os grupos ALAG

Na parte intermediária da Figura 31 são mostradas as porcentagens de reforçamento obtido pelos animais LAG e seus acoplados. Não foram obtidas diferenças sistemáticas entre esses grupos, o que indica que em algumas sessões onde os sujeitos submetidos à ALAG não apresentaram a mesma quantidade de emissão de sequências que o sujeito ao qual ele foi acoplado, não alterou significativamente a quantidade de reforços obtidas. O Grupo LAG-D apresenta as maiores % REF ao longo das etapas, sendo as mudanças dessa variável inversamente proporcional a exigência da contingência, assim como nos dados individuais.

Figura27: Porcentagem de repetição apresentadas pelos sujeitos dos Grupos LAG ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se a %REP apresentada sob as diferentes exigências de LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (LAG-C, linha superior), decrescente (LAG-D, linha intermediária) ou alternada (LAG-A, linha inferior). Note-se que a escala da fase de FR4 está apresentada na amplitude entre 0,0 e 1,0 e a da fase de manipulação experimental entre 0,0 e 0,4.

Figura28: Porcentagem de repetição apresentadas pelos sujeitos dos Grupos ALAG ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se a %REP apresentada sob as diferente etapas de acoplados em LAG (2, 4, 8 e 12) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (ALAG-C, linha superior), decrescente (ALAG-D, linha intermediária) ou alternada (ALAG-A, linha inferior).

Figura29: Porcentagem de repetição apresentadas pelos sujeitos dos Grupos RDF ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se a %REP apresentada sob as diferentes exigências de RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (RDF-C, linha superior), decrescente (RDF-D, linha intermediária) ou alternada (RDF-A, linha inferior). Note-se que a escala da fase de FR4 está apresentada na amplitude entre 0,0 e 1,0 e a da fase de manipulação experimental entre 0,0 e 0,4.

Figura30: Porcentagem de repetição apresentadas pelos sujeitos dos Grupos ARDF ao longo das 50 sessões experimentais. A coluna à esquerda mostra os dados obtidos nas 10 sessões sob reforçamento em FR4. Os gráficos subsequentes referem-se a %REP apresentada sob as diferentes etapas de acoplados em RDF (1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) com ordem de apresentação diferente em função da manipulação experimental realizada: crescente (ARDF-C, linha superior), decrescente (ARDF-D, linha intermediária) ou alternada (ARDF-A, linha inferior).

A parte inferior da Figura 31 apresenta os dados médios para R/min dos grupos LAG e ALAG. Podemos observar que dois grupos submetidos à contingência de acoplamento (ALAG-C e ALAG-D) obtiveram maiores taxas de respostas. Na maioria dos grupos as respostas por minuto não mudaram sistematicamente ao longo das etapas. Além disso, a não exigência de variar (sem necessidade de alternância de barras) pode ter auxiliado na maior taxa de respostas para o grupo ALAG (menor custo de resposta).

Na Figura 32 temos os dados médios do valor TR. Podemos observar que, assim como em relação ao U, grupos LAG apresentaram maior TR em todas as etapas experimentais que os grupos ALAG que permaneceram perto do valor 0. O grupo LAG-D apresentou maior valor TR ao longo das etapas, indicando um efeito da ordem de apresentação das exigências, mas tal efeito não foi observado nos seus grupos acoplados. De uma maneira geral, houve crescimento do valor TR médio de acordo com o aumento da exigência de variar.

A parte inferior da Figura 32 apresenta os dados médios em relação ao valor FO. Podemos observar que os grupos LAG apresentam menor FO em todas as etapas experimentais (abaixo de 0,2) que os grupos ALAG que nesse caso apresentam valores inversos, perto de um. Também podemos observar um efeito da ordem de apresentação das contingências, com o grupo LAD-D apresentando em média, menores índices de FO. Em relação ao grupo acoplado também podemos observar diferenças, com os sujeitos do grupo ALAG-A, apresentando os maiores índices de repetição.

Figura31: Gráfico de média dos sujeitos submetidos à contingência LAG e ALAG ao longo das sessões. O gráfico na parte superior mostra o U médio dos sujeitos. O gráfico localizado na parte intermediária a porcentagem de reforçamento. O gráfico da parte inferior as respostas por minuto média emitidas pelos sujeitos. Os grupos submetidos à contingência LAG são representados pelo ponto cheio, os grupos ALAG ponto vazio. Na parte superior de cada gráfico é sinalizada a qual contingência os sujeitos foram submetidos ou acoplados.

Figura32: Gráfico de média dos sujeitos submetidos à contingência LAG e ALAG ao longo das sessões. O gráfico na parte superior mostra o TR médio dos sujeitos. O gráfico da parte inferior a FO média dos sujeitos. Os grupos submetidos à contingência LAG são representados pelo ponto cheio, os grupos ALAG ponto vazio. Na parte superior de cada gráfico é sinalizada a qual contingência os sujeitos foram submetidos ou acoplados.

A parte superior da Figura 33 apresenta os dados médios de alternações: os grupos LAG apresentam maior número de alternações em todas as etapas experimentais (acima de 100) que os grupos ALAG (abaixo de 20). O grupo LAG-D apresenta maior valor de alternações que os demais indicando um efeito da ordem de apresentação da contingência, com aumento da alternações de acordo com a exigência de variar.

A parte inferior da Figura 33 apresenta os dados médios de porcentagem de repetição. Os grupos LAG apresentam menor porcentagem de repetição em todas as etapas experimentais (abaixo de 20%) e os acoplados maiores valores (próximos de 100%), sem evidências de efeito de ordem de apresentação das contingências.

Os dados médios de %E não serão apresentados. Os dados de %E individual foram utilizados para se observar se ocorre uma preferência por alguma das barras ao longo das sessões. O dado médio poderia indicar valores intermediários devido à emissão de respostas na barra esquerda por parte de alguns sujeitos e de respostas na barra direita de outros, apresentando um dado que não condiz com o que foi observado ao longo das sessões.

As Figuras 34 a 36 mostram os dados médios a dos grupos RDF e seus acoplados. Na parte superior da Figura 34 temos que os índices U dos grupos RDF apresentam são sempre mais elevados que os dos seus acoplados. Em comparação aos Grupos LAG, os RDF apresentam uma menor diferença entre si, porém diferenças entre as etapas experimentais.

Na parte intermediária da Figura 34 temos os dados médios para porcentagem de reforçamento onde a ausência de diferença entre o grupo RDF e ARDF é inerente ao procedimento de acoplamento. Contudo, nota-se que o grupo RDF-D apresentou maiores %REF ao longo das etapas, mostrando uma relação inversamente proporcional entre %REF e exigência da contingência em variar.

Figura33: Gráfico de média dos sujeitos submetidos à contingência LAG e ALAG ao longo das sessões. O gráfico na parte superior mostra o número de alternações médio. O gráfico da parte inferior a %REP. Os grupos submetidos à contingência LAG são representados pelo ponto cheio, os grupos ALAG ponto vazio. Na parte superior de cada gráfico é sinalizada a qual contingência os sujeitos foram submetidos ou acoplados.

Na parte inferior da Figura 34 são apresentados os dados médios de R/min, os padrões pouco se alteram ao longo das etapas para todos os grupos. Outro fator interessante aponta que os grupos ARDF apresentaram maior quantidade de R/min, como os grupos ALAG, o que pode indicar que o menor custo de respostas pode gerar aumento à taxa da emissão da mesma.

A Figura 35 mostra que os grupos RDF apresentam maior TR médio em todas as etapas experimentais que os grupos ARDF (que mostraram valor 0). Assim como identificado sob a contingência LAG, existe uma diferença entre os valores de TR de acordo como a exigência de variar, sendo os valores obtidos na contingência RDF maiores que as obtidas nos grupos LAG.

A parte inferior da Figura 35 apresenta os dados médios de FO: os grupos RDF apresentam FO baixo (inferior a 0,2), ao contrário dos grupos acoplados (próximos a 1,0).

A parte superior da Figura 36 aponta que os Grupos RDF apresentaram alto número de alterações em todas as etapas experimentais (no mínimo acima de 100, sendo ao final próximo de 300), sempre superior aos grupos ARDF. O grupo RDF-D foi o que apresentou o maior número de alterações. .

Na sua parte inferior, a Figura 36 mostra que os Grupos RDF apresentaram %REP, menor que a dos seus acoplados (abaixo de 20%), os grupos acoplados apresentaram valores próximos de 100%.

Para a análise estatística foi utilizado o teste ANOVA two way com medidas repetidas e o teste post hoc Tukey. Foram analisados efeito de cada contingência para cada grupo submetido à contingência de variação. Foram analisadas também as diferenças entre o grupo de variabilidade com o seu respectivo acoplado, e as diferenças decorrentes da diferentes ordens de apresentação. As Tabelas (2 a 12) em anexo apresentam os principais achados.

Figura34: Gráfico de média dos sujeitos submetidos à contingência RDF e ARDF ao longo das sessões. O gráfico na parte superior mostra o U médio dos sujeitos. O gráfico localizado na parte intermediária a porcentagem de reforçamento. O gráfico da parte inferior as respostas por minuto média emitidas pelos sujeitos. Os grupos submetidos à contingência RDF são representados pelo ponto cheio, os grupos ARDF ponto vazio. Na parte superior de cada gráfico é sinalizada a qual contingência os sujeitos foram submetidos ou acoplados.

Figura35: Gráfico de média dos sujeitos submetidos à contingência RDF e ARDF ao longo das sessões. O gráfico na parte superior mostra o TR médio dos sujeitos. O gráfico da parte inferior a FO media dos sujeitos. Os grupos submetidos à contingência RDF são representados pelo ponto cheio, os grupos ARDF ponto vazio. Na parte superior de cada gráfico é sinalizada a qual contingência os sujeitos foram submetidos ou acoplados.

Figura36: Gráfico de média dos sujeitos submetidos à contingência RDF e ARDF ao longo das sessões. O gráfico na parte superior mostra o número de alternações médio. O gráfico da parte inferior a %REP. Os grupos submetidos à contingência RDF são representados pelo ponto cheio, os grupos ARDF ponto vazio. Na parte superior de cada gráfico é sinalizada a qual contingência os sujeitos foram submetidos ou acoplados.

Dentre os principais achados podemos destacar que: 1) Ocorreram diferenças significativas na comparação entre as contingências utilizadas para os grupos LAG (LAG 2, 4, 8 e 12) e para os grupos RDF(RDF 1/4, 1/8, 1/12 e 1/16) em relação a todas as medidas utilizadas, com exceção nos grupos LAG-C, RDF-C e RDF-A para a medida R/min; 2) A comparação entre os grupos submetidos à variabilidade e seus respectivos acoplados apontou que ocorreram diferenças significativas para todos os grupos em relação a todas a variáveis estudadas com exceção do grupo LAG-A para a medida R/min); 3) A comparação em relação à ordem de apresentação das contingências apontou diferenças significativas para os todas as medidas nos grupos submetidos à contingência LAG (LAG-C, LAG-D e LAG-A). Nos grupos submetidos à contingência RDF (RDF-C, RDF-D e RDF-A) não ocorreu diferenças significativas para as medidas TR e %REP; 4) Os testes *post hoc* apontaram que na ordem decrescente (LAG-D e RDF-D), foram os grupos que mais se diferenciaram dos demais.

Discussão

Os resultados mostram que as duas contingências de variabilidade utilizadas no presente trabalho controlaram altos índices de variação, diferindo radicalmente das condições de linha de base e acoplamento, que mantiveram esses índices em níveis bastante baixos. Embora as condições de linha de base e acoplamento fossem semelhantes, quanto ao fato de que, a variabilidade das sequências não tinha qualquer consequência diferencial, quer de reforçamento, quer de punição, elas diferiam em relação ao esquema de reforçamento: enquanto na linha de base ele foi contínuo (toda sequência de quatro respostas foi reforçada), na fase de acoplamento ele seguiu diferentes esquemas de intermitência, equivalentes a esquemas de razão variável, cujo tamanho da razão dependeu da contingência ao qual estava acoplado. Apesar de a literatura indicar que a variabilidade é maior sob reforçamento intermitente que contínuo (Antonitis, 1951;

Eckerman & Lanson, 1969), aqui não se observou diferença sistemática entre ambos. Ao contrário, obteve-se que a variabilidade só ocorreu sistematicamente quando foi exigida para reforçamento. Portanto, pode-se afirmar que a variabilidade obtida nas condições LAG e RDF, no presente estudo, é de natureza operante, e não induzida pela intermitência do reforçamento. Nesse aspecto, os dados aqui apresentados replicam a conclusão de Page e Neuringer (1985) sobre a possibilidade de se estabelecer o controle operante da variação do comportamento.

Se nas condições em que a variabilidade não é exigida ela ocorre, devem-se procurar as suas causas em outros fatores que não o controle pelas consequências (a menos que seja identificado reforçamento acidental da variação). A literatura sugere que na ausência de reforçamento diferencial a variabilidade pode ser induzida pela extinção ou pela intermitência dos reforços (Antonitis, 1951; Eckerman & Lanson, 1969). Isso nos permitiria prever que aqui ela seria maior sob acoplamento do que na fase de linha de base. Contudo, a análise intra-sujeito dos resultados aqui obtidos mostrou que, com raras exceções, os níveis de variação se mantiveram iguais tanto na linha de base como nas diferentes fases de acoplamento. Portanto, no presente estudo, a intermitência do reforçamento não induziu variabilidade, mesmo nas condições em que a intermitência foi elevada em função de contingências de variação que geravam baixa porcentagem de reforçamento.

Destaque-se que os sujeitos dos grupos acoplados foram submetidos a alterações sucessivas na intermitência de reforços (compatível com a mudança da contingência do grupo LAG ou RDF ao qual estavam vinculados) sem que isso produzisse mudanças sistemáticas nos seus padrões comportamentais analisados. Tal dado fortalece uma das críticas de Machado (1989) de que o procedimento de acoplamento não é sensível ao estudo dos efeitos das diferentes probabilidades de reforços. Em outras palavras, se um sujeito submetido a duas (ou mais) probabilidades de reforçamento na contingência de acoplamento não mostra diferenças nas

diferentes variáveis dependentes analisadas, isso indica que o procedimento não capta possíveis alterações comportamentais decorrentes da manipulação efetuada.

Os dados apresentados mostram que, para a maioria dos sujeitos (com algumas exceções), as variáveis de variabilidade apresentadas tanto na linha de base quanto na fase de acoplamento não diferiram entre si. Isso vai de acordo com o trabalho de Hunziker e cols. (1998). Esses autores analisaram os efeitos da ordem de apresentação das contingências LAG 4 e ACO sobre a variabilidade comportamental, utilizando linha de base de reforçamento contínuo das sequências, semelhante ao presente trabalho: quando ela foi seguida por contingência de acoplamento (ou seja, reforçamento intermitente sem exigência de variação) os animais mantiveram os baixos níveis de variação (U praticamente 0,0); contudo, quando a linha de base foi seguida por exigência de variação com esquema LAG 4, para só depois ser estabelecido o acoplamento, nessa última condição os valores de U sofreram aumento significativo em comparação à linha de base. Aparentemente, a história de reforçamento foi a variável determinante do padrão durante acoplamento, mais do que a mera intermitência do reforço: no primeiro caso, em que a história era de reforçamento contínuo, o padrão de repetição se manteve inalterado; quando a história foi de variação, necessária para reforçamento, o padrão de variabilidade obtido manteve-se ao menos nas sessões iniciais de acoplamento, sendo reduzido gradualmente na medida em que o sujeito se expunha à nova contingência de reforço independente da variação.

Portanto, parece equivocada a suposição de que a intermitência do reforço necessariamente induz variabilidade. A história de reforçamento parece ser uma variável muito relevante que pode impedir ou, ao contrário, tornar altamente provável a variabilidade em condições em que ela não é exigida (mas é permitida). Apesar dessa interferência da história de reforçamento, os estudos mostram que a variabilidade obtida durante acoplamento não se mantém inalterada ao longo das sessões, tendo um padrão geral de redução sistemática até chegar, em diversos casos, à repetição de uma única sequência, em uma única barra. Esse padrão é facilmente explicado pelo fato de que,

nas condições analisadas, ele é o que oferece a melhor relação custo/benefício por envolver menor custo de resposta (zero alternância entre barras) e ganho equivalente ao de qualquer outra sequência mais “trabalhosa”. Como no presente estudo, os grupos expostos às condições de acoplamento nunca foram reforçados diferencialmente por variar, não houve essa interferência da história de um variar operante. Assim, a mera intermitência do reforço não induziu variação, contrariando o que seria de se esperar em função de trabalhos que são referência na área (Antonitis, 1951; Eckerman & Lanson, 1969).

Alguns trabalhos da literatura já demonstraram que a mera intermitência de reforços não altera indiscriminadamente o variar dos sujeitos. Por exemplo, Boren, Moerschbaeche e Whyte (1978) relataram que macacos Rhesus submetidos a diferentes intermitências de reforços da resposta de pressão a seis barras em esquemas de intervalo (FI-0,06 a FI 4min) e razão (FR1 a FR300), com taxas de reforços equivalentes, mostram, sob FI, um aumento dos padrões de variação à medida que o grau de intermitência se elevava; ao contrário, sob FR a variação diminuiu à medida que grau de intermitência se elevava. Portanto, ao se apresentar a mesma quantidade de intermitência de reforços, o fator que diferenciou a variação ou não dos sujeitos foi o esquema de reforçamento em vigor.

Deve-se considerar, também na comparação entre os estudos, que há diferenças no conceito de variabilidade utilizado. No trabalho de Antonitis (1951), por exemplo, o conceito de variabilidade utilizado foi o de dispersão em torno de uma média, e no presente trabalho foi analisado o conceito equiprobabilidade de respostas. Como já apontado por Barba (2006), os diferentes conceitos de variação podem alterar a análise dos resultados obtidos, fazendo com que se interpretem os mesmos dados como sendo padrões de variação ou de repetição.

Tanto no presente trabalho como no trabalho de Hunziker e cols. (1998) alguns sujeitos apresentaram, nas sessões iniciais de linha de base, padrões de variação elevados que foram diminuindo ao longo das sessões sucessivas possivelmente em função da exposição ao custo de

resposta diferenciado para as diversas sequências, sendo selecionadas, sem programação experimental, as de menor custo. Os dados aqui obtidos na comparação de LAG e RDF com seus acoplados confirmam o que vem sendo demonstrado na literatura (Page & Neuringer, 1985; Hunziker e cols. 1998;) sobre a possibilidade de controle operante da variação comportamental. Apesar das críticas de Machado (1989), especialmente no presente estudo onde foram utilizadas diferentes porcentagens de reforçamento no procedimento acoplado, sem efeito diferenciado, esse procedimento permitiu comprovar que a mera intermitência de reforços não foi o fator que controlou a variabilidade comportamental, contrariando Schwartz (1982). Se a intermitência de reforços não é (ao que tudo indica), um fator determinante do aumento ou diminuição dos padrões de variação de comportamento, podemos voltar nossa atenção às contingências de reforçamento de variar nos seus diferentes graus de exigências. Dessa forma, podemos dizer que os atuais dados ampliam as possibilidades de análise feita por Yamada e Hunziker (2009) quanto à sensibilidade diferencial dos sujeitos aos diferentes níveis de exigência de variabilidade como condição para reforçamento.

As mudanças sistemáticas ocorridas em todas as variáveis dependentes estudadas (exceção de R/min) após a fase de linha de base nos grupos LAG e RDF, apontam que o grau de exigência de variação para liberação do reforço foi crucial para determinar o nível de variabilidade comportamental. A cada mudança na contingência em vigor (aumento ou diminuição da exigência de variação para liberação do reforço) ocorriam também alterações nos padrões de comportamentos observados dos sujeitos. Os dados obtidos vão de encontro a um dos experimentos apresentados por Hunziker e Yamada (2007), que comparam o desempenho de sujeitos (ratos e seres humanos) em função de alterações no valor “n” (2, 4, 5 e 8) da contingência LAG, e da contingência RDF com limiar de 1/16 e seus respectivos acoplados. Nesse estudo, cada sujeito foi submetido a apenas uma dessas contingências (sem interferência da ordem ou do treino em linha de base). Os resultados apontaram (em média) uma relação direta entre a

quantidade de variação exigida para liberação do reforço e níveis de variabilidade efetivamente demonstrada. Apesar de os sujeitos humanos terem apresentado altos índices de variação ao serem submetidos ao procedimento acoplado (diferentemente dos sujeitos infra humanos, que mostraram níveis muito mais reduzidos de variação sob essa contingência), foi possível também observar, com esses sujeitos, que um aumento na exigência de variar gerou aumento nos níveis de variabilidade comportamental. Buscando-se isolar o efeito de ordem sistemática (crescente ou decrescente) no presente estudo os sujeitos submetidos à contingência de variar com alteração dos graus de exigência em ordem aleatória (LAG-A e RDF-A) também apresentaram índices de variabilidade que se alternaram de acordo com a exigência em vigor. Essa alteração não foi observada no comportamento dos sujeitos a eles acoplados fortalecendo a hipótese de que a contingência controla mais o comportamento de variar do que a mera intermitência de reforços, independente da história de reforçamento.

Essa demonstração do controle operante da variabilidade estabelece, contudo, algumas questões que precisam ser analisadas. Por que o nível de variabilidade é tão ajustado ao nível de exigência de variação? Em outras palavras, se variar mais do que o exigido não é penalizado (punido), por que os sujeitos simplesmente não variam de forma indiscriminada, garantindo seu reforçamento independente do tamanho do LAG ou do RDF, e mesmo na condição de acoplamento? Especialmente nos grupos expostos a mudanças decrescentes, por que não mantiveram o alto padrão de variabilidade estabelecido na primeira fase experimental de maior exigência de variação? Da mesma forma, por que os padrões de variabilidade que aparecem algumas vezes nas primeiras sessões de acoplamento não se mantiveram nas sessões sucessivas? As respostas a essas perguntas parecem recair na questão do custo de resposta que decorre da necessidade de alternância entre barras que não é equivalente em todas as sequências, conforme buscamos discutir a seguir.

A variável alternância permite avaliar o custo de respostas envolvido na emissão da sequência, como apresentado por Machado (1997) e Barba (2010). Sabe-se que, a emissão de uma sequência de quatro respostas não envolve apenas as pressões nas barras esquerdas e direitas, mas algumas sequências envolvem uma, duas ou três, alternâncias (troca de barras) o que implica em um custo de resposta maior para as sequências com maior número de alternâncias. Assim, por exemplo, a sequência DDDD (zero alternância) corresponderia a uma cadeia de quatro respostas, enquanto que a sequência EDED (três alternâncias) uma sequência de sete respostas, quatro pressões a barra e três alternâncias. Portanto, elas seriam, a rigor, sequências mais longas, envolvendo de cinco a sete respostas, em comparação com aquela sem alternância.

Yamada & Hunziker (2009) abordaram esse efeito demonstrando que as sequências com maior número de alternâncias eram as menos emitidas na contingência LAG 5 (menor exigência de variar) quando comparadas à contingência RDF (maior exigência de variar). Quando se analisa o número de alternâncias, no presente trabalho, podemos observar uma mudança de valores no número de alternâncias à medida que a exigência da contingência se altera em todos os sujeitos. As sequências com menor número de alternâncias demandam, topograficamente, menor custo de respostas (menor quantidade de respostas ao todo). Assim, quando há um aumento da exigência de variação, eventualmente os sujeitos precisam emitir as sequências com maior número de alternâncias, gerando um aumento do custo das respostas. Na ausência dessa exigência, é funcional que a quantidade de alternâncias caia, produzindo redução dos padrões de variação.

De fato, ao analisarmos em conjunto as variáveis % E e ALT, constatamos que % E permite analisar a preferência por uma barra, onde valores próximos de zero indicariam “preferência” (maior probabilidade de escolha) pela barra direita, e os valores próximos de 1, preferência pela barra esquerda. Na fase de linha de base e de acoplamento, essas preferências puderam ser identificadas claramente. Quando os sujeitos foram submetidos à contingência de variabilidade, tal índice alcançou valores perto de 50% indicando que o número de respostas

esquerdas e direitas emitidas se tornou semelhantes (equiprováveis). Podemos analisar que um dos efeitos da contingência de variar foi, portanto, a quebra da preferência por uma ou outra barra, de forma que o sujeito passou a distribuir suas respostas de forma praticamente análoga nas duas barras.

Juntando as duas análises (%E e ALT) podemos verificar que apesar do número de respostas esquerda e direita permanecer constante, ao longo das sessões experimentais, o número de alterações vai se modificando de acordo com a exigência de contingência em vigor. Esse dado pode indicar que o número de alteração é uma das variáveis selecionadas pela exigência da variação, conforme diversos estudos (Hunziker e cols., 1998; Barba & Hunziker, 2002)

No trabalho de Hunziker e Yamada (2007), os sujeitos humanos acoplados apresentaram altos índices de variação, porém inferiores aos sujeitos que eram reforçados por variar aos quais foram acoplados. A explicação dada para esses dados também diz respeito ao custo de resposta, ou seja, à quantidade de esforço aparentemente necessário para que a sequência seja emitida. No caso dos ratos, a alteração entre barras direita e esquerda envolve deslocamento corporal de uma barra à outra. Além do custo “energético” (esforço físico para emitir essa resposta), a alteração aumenta o tempo para emissão da sequência, retardando o acesso ao reforço. Com humanos, a resposta exigida foi teclar as teclas “P” e “Q” do computador, respostas essas que demandam igual esforço físico (os participantes utilizaram ambas as mãos para compor as sequências, ficando a direita sobre a tecla P e a esquerda sobre a tecla Q) e tempo para emissão de sequências com ou sem alterações. Assim, repetir ou variar não traz exigências ou consequências diferenciais para os humanos, ao contrário dos ratos. Por isso, pode-se argumentar que nos estudos com humanos o custo de emissão da sequência foi extremamente inferior ao que era requerido dos ratos, o que interfere, naturalmente, na probabilidade de emissão de algumas sequências. Os dados obtidos no presente estudo na linha de base (FR4) confirmam que as sequências com mais alterações são as menos prováveis quando variar não é condição para reforçamento.

Como apontado anteriormente o custo de resposta (número de alternações) pode ter sido um fator crucial para que não ocorressem alterações entre as etapas de linha de base e acoplamento, apesar da alteração na intermitência de reforços que ocorrem de uma fase para outra. Por essa análise, pode-se esperar que nas etapas de linha de base e acoplamento, onde não havia necessidade em se variar para se obter reforço, a probabilidade da emissão de respostas com apenas zero alternação deveria ser a mais alta. Os dados aqui obtidos confirmaram essa previsão. Contudo, quando se estabeleceu a contingência de variação, sequências com alternações eram necessárias para cumprir a exigência para reforçamento, tendo-se observado que isso ocorreu: à medida que essa exigência foi aumentando (aumento no valor do n ou diminuição do limiar) houve necessidade de se emitir sequências com uma, duas ou três alternações com maior frequência para se obter reforço. Isso explica porque ocorreu aumento do número de alternações quando ocorreu aumento da exigência de variar, e também porque, ao se reduzir essa exigência (nos grupos decrescentes), ocorreu diminuição no número de alternações quando a exigência de variabilidade caiu. Portanto, os nossos dados mostram o controle concomitante da contingência que exige alternação e do custo de resposta que reduz a probabilidade de alternação: é no equilíbrio dessas duas fontes de controle que se dá o grau de variabilidade comportamental mostrado pelos sujeitos do presente estudo. Nesse sentido, o procedimento empregado com animais é mais preciso metodologicamente do que foi descrito no estudo com humanos, pois permite a verificação do controle operante do reforço sobre a variação que, na sua ausência, não ocorre.

E qual o efeito da história de reforçamento sobre a variabilidade operante? Segundo Yamada & Hunziker (2009), a história de reforçamento adquire menor controle sobre o comportamento quando a contingência atual tem uma relação de “otimização” maior do que a histórica. No estudo de Yamada e Hunziker (2009), tendo já experimentado às contingências LAG 5 ou RDF 1/16, os animais que tiveram o retorno ao RDF (menor “otimização”) após serem

submetidos à LAG 5 foram influenciados pela história de reforçamento em LAG 5, mas o inverso não ocorreu: sujeitos submetidos à RDF e depois a LAG 5 (maior quantidade de reforços e maior otimização) não sofreram influência da história. Nos estudos de Hunziker e cols. (1998) e de Hunziker, Lee, Ferreira, Silva e Caramori (2002), com ratos e estudantes universitários, a variabilidade obtida sob acoplamento foi influenciada pela condição anterior de variar. Como na condição de acoplamento essa interferência não muda a probabilidade de reforçamento, esses resultados se ajustam à relação sugerida, ou seja, menor interferência da história quando há maior “otimização” para obtenção de reforços. Tal hipótese sugere uma explicação do porque após um longo treino em FR4 os sujeitos continuam emitindo padrões de repetição ao serem submetidos à contingência de acoplamento, e na mesma contingência apresentam padrões de variação se ela ocorrer após reforçamento da variação

No presente estudo podemos observar que os sujeitos submetidos à ordem crescente e decrescente ao longo das etapas sofreram influência da história de reforçamento, porém ela foi mais acentuada nos grupos decrescentes. Como as contingências LAG e RDF exigem um mínimo de variação para reforçamento, mas não penalizam índices superiores a esse mínimo exigido, aparentemente a história recente manteve seu controle mais intensamente quando a exigência de variar foi rebaixada (situação em que o sujeito não tinha perda por variar mais do que o necessário), do que quando essa exigência foi aumentada (situação em que o controle pela história poderia implicar em perda de reforços). Assim, os sujeitos submetidos à ordem decrescente (LAG-D e RDF-D) apresentaram melhores índices de variabilidade que os sujeitos submetidos à ordem crescente (LAG-C e RDF-C). Os primeiros entraram em contato inicialmente com alta exigência de variar de forma que, para obter reforço, os padrões de variabilidade precisavam ser altos logo nas primeiras sessões experimentais. Nas mudanças sucessivas (redução sistemática dessa exigência), se o sujeito continuasse a variar como na primeira etapa isso seria funcional (obteria alta probabilidade os reforços), embora desnecessário, se o sujeito continuasse a variar como na

primeira etapa isso seria compatível com a contingência em vigor. Como essas mudanças não são sinalizadas, é baixa a probabilidade de o sujeito entrar em contato com a exigência precisa de variação estabelecida pela contingência. Em outras palavras o sujeito não “perde a chance” de ser reforçado se mantiver o padrão de variação no grupo decrescente. O variar mais do que é exigido só “terá motivo” para reduzir se variar for menos provável (ou mais custoso) do que repetir.

Nos grupos de variabilidade crescente, o mesmo não ocorreu: com baixa exigência inicial, o grau de variação estabelecido pela contingência anterior não deve suprir a exigência crescente que for sendo introduzida. Daí que se o animal não aumentar seu grau de variabilidade ele passa a perder reforços. Portanto, nesse esquema crescente, aumentar a variação contingente ao aumento do n do LAG ou diminuição do limiar do RDF é funcional, sendo o animal penalizado com não obtenção de reforços se isso não for feito; ao contrário, variar mais do que o necessário, como observado na ordem decrescente, não penaliza o sujeito no sentido de não alterar sua probabilidade de reforçamento: essa alta variação é adaptativa as exigências baixas de variação.

Contudo, diferentemente do obtido sob LAG, o RDF com menores limiares ($1/16$ e $1/12$) sofreram em menor intensidade a interferência da história, que ficou mais evidente nas condições de limiares maiores ($1/4$ e $1/8$). Portanto, comparativamente ao LAG, a contingência RDF foi menos influenciada pela ordem de exposição aos diferentes níveis de exigência de variação, ficando essa interferência mais visível nas condições onde havia uma história de reforçamento por variar mais do que o exigido na atual contingência. Nessa condição, a manutenção (ao menos parcial) do padrão controlado pela história não produzia perda de reforços. Ao contrário, naquelas onde o não atendimento ao alto grau de exigência de variação implicava em perda de reforço, a história de menor variação não influenciou o desempenho do sujeito.

Assim, aparentemente a exigência de variação, a história e o custo de respostas são variáveis que afetaram, em conjunto, a variação comportamental dos sujeitos. A exigência de variação trabalhando a “favor” de um aumento de variação dos sujeitos, reforçando apenas os

comportamentos que satisfazem essa exigência, porém não punindo comportamentos que ultrapassem essa exigência. Em lado oposto o custo de resposta que diminui a variação dos sujeitos quando a alternância envolve esforço físico maior e atraso do reforço. E por último, a história de reforçamento do sujeito, que estabelece um padrão de variabilidade já reforçado. É no equilíbrio entre essas três fontes de controle que se processa o controle final do nível de variabilidade do comportamento. Portanto, a contingência presente suplantará a tendência de repetir se exigir alternâncias, e passará a exercer maior controle sobre o comportamento do sujeito quando o controle pela contingência passada deixar de ser funcional.

As diferentes variáveis comportamentais aqui estudadas se mostram úteis para que possamos avaliar o que muda no comportamento quando o sujeito é exposto às contingências de reforçamento LAG e RDF.

A primeira variável analisada, o índice U, se confirmou como uma medida de variabilidade molar bastante sensível à exposição do sujeito a sessões sucessivas de reforço por variar. Nos dados obtidos, quanto maior a exigência de variabilidade maior o índice U apresentado, com os sujeitos apresentando índices U relativamente semelhantes entre si de acordo com a exigência em vigor. Contudo, ocorreram diferenças entre a contingência LAG e RDF em relação ao índice U. Uma comparação dos desempenhos dos sujeitos em LAG e RDF mostra que os sujeitos submetidos à contingência RDF apresentaram menor dispersão intra-grupos, o que sugere um controle mais restrito dessa contingência compensando as diferenças individuais. Outra diferença foi que os sujeitos submetidos ao reforçamento em LAG alcançaram menores índices de variabilidade se comparados aos sujeitos submetidos à contingência RDF. Como discutido em Yamada e Hunziker (2009), tais diferenças não podem ser atribuídas ao tipo de contingência em vigor: (se LAG ou RDF), mas sim ao grau de exigência de variar e à porcentagem de reforçamento. A exigência de variar adotada para as contingências LAG e RDF, mesmo com as manipulações aqui adotadas, não foi equivalente, originando diferenças entre as probabilidades de

reforçamento geradas por elas. Apesar de esses fatores poderem ser considerados na análise dos níveis de variabilidade obtidos, aparentemente a menor dispersão intra-grupos em relação à variável U, encontradas nos sujeitos do grupo RDF, é um dado que independe desses fatores: durante todas as etapas, independentemente da ordem e da exigência, o grupo RDF apresentou uma menor dispersão intra-grupos em relação à variável U, o que pode indicar um maior controle dessa contingência nos padrões de variação.

As variáveis de TR, FO e %REP, analisadas no presente trabalho, podem ajudar a elucidar como cada contingência controlou os padrões de variação. A variável denominada tempo de recorrência (TR) analisa o número de sequências existente entre a emissão de uma sequência e sua repetição, variável essa que está sendo diretamente conseqüenciada na contingência LAG. Assim, no presente experimento onde os valores do n de LAG foram 2, 4, 8 e 12, os sujeitos precisavam emitir TR iguais ou maiores que 2, 4, 8 e 12 para serem reforçados. A análise dessa variável poderia indicar se os sujeitos estão se ajustando precisamente à contingência. Os resultados mostram que houve mudanças nos valores de TR de acordo com a contingência em vigor, com padrões semelhantes aos índices U, indicando que essa variável se alterou de acordo com a exigência em vigor. Porém a partir do LAG 8 os valores da TR mediana obtidos foram menores do que a exigência, o que indica que em 50% das sequências ou menos, os sujeitos não conseguiram atender a exigência em vigor. Assim tal variável pode ser importante para indicar a discrepância entre o comportamento que sendo exigido e o comportamento que está sendo executado. Apesar de a contingência RDF permitir a eventual repetição de sequências, e conseqüentemente algum TR=0 poder ser reforçado, a emissão de comportamentos que gerem altos valores de TR permite uma maior probabilidade de reforço, principalmente nas contingências onde a exigência de variar é grande. Isso pode explicar maiores valores de TR na contingência RDF, onde durante o RDF 1/16 alguns sujeitos alcançaram valores próximos ou acima de 8. Tais dados também podem

indicar que os parâmetros de variação da contingência RDF foram mais exigentes que os da contingência LAG.

Outra análise interessante é que as variáveis % REF e TR permitem analisar o conceito de variabilidade como recência. Como apontado por Barba (2006), o conceito de variabilidade como recência é analisado como uma distancia entre a sequência emitida e sua ocorrência anterior. No presente trabalho podemos analisar que tanto usando o conceito de equiprobabilidade quanto para o conceito de recência ocorreu variabilidade comportamental em função da contingência em vigor. Tal análise só é possível por três razões: 1) a existência de uma linha de base para eventual comparação; 2) A alteração sistemática de parâmetros ao longo do experimento; 3) Medidas que analisam com precisão se mudanças ocorrem com essas alterações. Por isso as medidas TR e FO foram utilizadas para se analisar diretamente o que a contingência estava controlando e quais comportamentos foram (ou não) alterados ao longo do experimento.

A variável FO também foi desenvolvida para analisar diretamente a variabilidade durante a contingência RDF. Essa medida analisa a frequência da sequência emitida a cada oportunidade. Nas contingências RDF 1/4, 1/8, 1/12 e 1/16, as frequências por oportunidade deveriam obter valores abaixo de 1/4 (0,250), 1/8 (0,125), 1/12 (0,083) e 1/16 (0,062). O primeiro fator a ser observado foi que assim como na variável U e TR, o FO apresentou mudanças devido as exigência das contingências, porém essas mudanças ocorreram de forma inversamente proporcional, ou seja, à medida que a exigência aumentou tal variável apresentou valores menores. Assim, de forma comparável ao U, tal medida pode alcançar valores entre zero e um, porém quanto mais próximo de zero maior a variação do sujeito e quanto mais próximo de um menor a variação. O segundo fator de destaque nessa medida é a grande discrepância entre os valores variabilidade e repetição. Os índices que podem indicar repetição de sequências abrangem valores entre 0,2 a 1,0 e os índices que indicam variação entre 0,0 e 0,1. No índice U tais diferenças foram suavizadas através da função logarítmica, mas no caso da variável FO as diferenças entre os valores de variação a

cada etapa foram menores. Em relação aos sujeitos submetidos ao RDF tal índice apresentou mudanças de acordo com a contingência em vigor, sendo obtido grande controle da contingência sobre essa variável com diferença dos padrões comportamentais dos sujeitos muito pequena, mesmo na fase RDF 1/4 com maior possibilidade de repetição. Devido as suas características, a contingência LAG não reforçou a repetição de uma mesma sequência. Assim quando os sujeitos emitiram valores FO altos, próximos ou igual a 1, não foram reforçados: os resultados obtidos de FO mostraram que os sujeitos emitiram frequência por oportunidade próximos de 0,1, indicando alta variabilidade

A %REP foi uma variável escolhida exclusivamente para analisar a principal diferença entre a contingência LAG e RDF. Ao contrário da contingência LAG, a contingência RDF permite a repetição de sequências, desde que alguns critérios sejam preenchidos: quanto maior o limiar estabelecido, maior a possibilidade de repetição das mesmas sequências; quanto maior for a frequência e recência das outras sequências emitidas, maior a chance de uma mesma sequência pouco emitida e recente ser reforçada. Por essa razão quando a contingência RDF apresentasse limiares altos, como 1/4 e 1/8, o esperado era a obtenção de altos índices de porcentagem de repetição. Porém os dados obtidos não apresentaram diferenças significativas entre a repetição em LAG e RDF.

Como argumentado por Hunziker, Saldana e Neuringer (1996), e Yamada e Hunziker (2009), a variável R/min foi uma medida pouco sensível às mudanças comportamentais decorrentes do reforçamento da variabilidade do comportamento. Teoricamente, as taxas de respostas poderiam indicar que um comportamento de variar estaria sendo emitido, pois quanto maior a taxa de respostas, maior a chance de um comportamento estar sendo reforçado quando submetido a uma contingência de variar. Contudo, isso não se verifica. Os primeiros trabalhos que analisam a variabilidade diretamente reforçada como Schwartz (1980) e Page e Neuringer (1985) usam essa taxa como um forte indicativo de que o comportamento estava variando ou não. Nos

dados do presente estudo a taxa de resposta se não sofreu alteração com as mudanças da exigência de variar e da intermitência de reforços. Os dados mais relevantes dizem respeito às taxas maiores obtidas pelos sujeitos acoplados, aparentemente um efeito indireto da emissão de sequências de menor custo (repetição em uma mesma barra) quando não existe contingência de variar em vigor. Uma análise geral dos dados apontou que as variáveis U, %REF, TR, FO e ALT apresentaram algumas semelhanças entre si. Apesar de serem variáveis diferentes, todas elas apresentaram mudanças significativas em função da exigência de variar, aumentando ou diminuindo de acordo com apresentação das contingências. Essas variáveis dependentes foram capazes de detectar também quando os sujeitos individualmente apresentavam comportamento diferente do seu grupo. No presente trabalho tais padrões de comportamento foram detectados principalmente nos grupos acoplados, onde a contingência que não gerava perda de reforços para comportamentos diferentes. Assim, a contingência de acoplamento permite que os sujeitos emitam padrões de variação mesmo sem necessidade, esse dado foi observado em alguns sujeitos. Portanto, essa análise conjunta indica que variáveis de TR, FO e ALT que podem ser utilizadas para analisar variabilidade assim como o U, pois sofrem alteração diretamente em função da exigência de variar.

No entanto, algumas críticas precisam ser feitas para as novas variáveis dependentes analisadas nesse trabalho. Diferentemente da medida U que se beneficia de uma escala logarítmica para atenuar grandes diferenças entre os extremos de variar e repetir, a variável FO é menos sensível as sutis diferenças entre uma etapa e outra. Por exemplo, enquanto os sujeitos expostos ao acoplamento apresentaram a medida FO perto de 1, o índice FO apresentou valores perto de 0,0 e 0,1 o que dificulta a observação nos gráficos de diferenças, diferenças que na análise estatística foram detectadas. Isso pode representar uma vantagem do U sobre o FO em alguns casos.

Contudo, as variáveis TR e FO, podem ser usadas como critérios de estabilidade dos sujeitos. No presente experimento, devido à dificuldade em se estabelecer um critério de

estabilidade, as mudanças de fase ocorreram de acordo com um número de sessões estabelecido arbitrariamente. Tais dificuldades se devem ao fato do índice U permitir maior variabilidade do que o necessário para se obter reforço. Assim, um critério de estabilidade poderia envolver uma adaptação a contingência, não variando mais nem menos, mas apenas o necessário. Como apontado por Barba (2010) o índice U não representa a relação estabelecida entre a contingência e o comportamento exigido, ele apenas indica se ocorreu ou não distribuição uniforme. Assim medidas com o TR (LAG) e FO (RDF) poderiam indicar com maior precisão os períodos onde os comportamentos estão mais estáveis.

Outro ponto interessante foi a mediana a utilizada para analisar o TR, que reduziu a influencia de grandes alterações como a media poderia sofrer. Porém, a análise da mediana dá apenas uma ideia geral de como foram distribuídas as TRs ao longo das sessões. No presente trabalho nas etapas onde a mediana do TR não ultrapassava a exigência em vigor, a análise dos dados pode ser mais precisa: pudemos analisar a exigência em vigor de forma que quanto mais próximo um número do outro, mais adaptado à contingência o sujeito estava; porém quando o valor do TR foi inferior à exigência em vigor (LAG 8 e LAG 12), tal análise não pode mais ser feita com tanta precisão, pois tal número apenas indicava que 50% dos TRs calculados estavam abaixo desse número. Por essa razão, em futuros trabalhos algumas outras medidas poderiam ser analisadas para observar com mais precisão o valor de TR, tais como a moda e a média ponderada.

No presente trabalho as mudanças de fase ocorreram de forma arbitrária, sem um critério de estabilidade. Apesar de não ser um dos objetivos do trabalho, a observação de uma possível estabilidade poderia ajudar a delimitar melhor como as mudanças na exigência de variar afetam o comportamento do sujeito. Assim uma sugestão para futuros trabalhos envolve o melhor desenvolvimento das medidas TR e FO, e um critério de estabilidade para que se introduzam mudanças de fase.

Em relação à medida alternância, o uso de número absoluto na medida pode gerar vantagens e desvantagens. Como vantagem, podemos destacar que o número absoluto não gerou problemas como o número relativo quando o número de sequências emitidas for baixo; porém, sabe-se que a comparação entre o número de alternâncias entre sessões só pode ocorrer quando número de sequências emitidas não for discrepante entre as sessões. No presente trabalho, como as sessões estavam programadas para serem encerradas sempre com o mesmo número de sequências, tal medida pode ser utilizada, porém em procedimentos onde a sessão se encerra por tempo, o número de sequências emitidas pelos sujeitos pode variar drasticamente, assim como o número de alternâncias, gerando a falsa impressão de aumento da variabilidade.

Um empecilho encontrado no presente experimento foi à dificuldade de controlar a variação dos sujeitos nos limites da exigência de variar. Em muitos sujeitos ocorreu a emissão de padrões de comportamentos de maior variação do que exigido pela contingência, principalmente nas fases onde a exigência de variar era considerada baixa (LAG 2, LAG 4, RDF 1/4, RDF 1/8). Tal fato se deve, provavelmente, a contingência de variar não proporcionar perda de reforçamento quando tais valores são ultrapassados. Uma sugestão de Barba (2010) seria o uso de um critério de reforçamento que utilizasse diretamente o índice U. Tal critério pode ajudar a controlar essa variação de comportamentos em futuros experimentos, pois, os comportamentos de variar só seriam reforçados se alcançassem certos valores de U, dentro de determinadas faixas, podendo penalizar com perda do reforço se esses valores fossem ultrapassados. Isso permitiria um melhor refinamento do controle pela contingência. Outra vantagem de tal arranjo, é que o índice U analisaria indiretamente o comportamento emitido pelos sujeitos na contingência. Barba (2010) apontou que um problema de se analisar o índice U é que ele não mede diretamente o que a contingência está selecionando. No presente trabalho foram utilizadas duas medidas para se tentar analisar diretamente as contingências LAG (TR) e RDF (FO). Uma contingência que utiliza como

critérios de reforçamento o índice U poderia ser outra maneira de se resolver esse problema, já que a medida analisaria diretamente o que foi reforçado.

Os efeitos que a linha de base gerou no grupo submetido ao acoplamento devem também ser aqui considerados. Como apontado anteriormente, a linha de base pode ter afetado o desempenho dos sujeitos submetidos à contingência de acoplamento, diminuindo padrões de variação previamente existentes. Assim o esquema de reforçamento utilizado na linha de base pode ser um fator crucial para a observação futura de padrões de variação. Uma possibilidade de se analisar essa hipótese seria o uso de uma linha de base com a mesma quantidade de reforçamento, porém com outros esquemas em vigor (um esquema de VI, por exemplo), verificando se tal arranjo poderia gerar efeitos diferenciados no grupo acoplado. Outra possibilidade seria o não uso de uma linha de base para se analisar qual o efeito direto no procedimento de acoplamento.

Analisando os dados obtidos podemos concluir que:

- 1) Apesar de as diferenças entre as contingências utilizadas (LAG e RDF), as mudanças nos parâmetros das contingências (valor de n e do limiar) foram cruciais para o aumento de padrões comportamentais de variabilidade;
- 2) A contingência de acoplamento demonstrou que quando não há exigência de variar, os padrões comportamentais dos sujeitos tendem a se repetir;
- 3) O custo de respostas (alternações de barra) foi um fator importante para manter ou diminuir padrões de variação dos sujeitos;
- 4) Os sujeitos submetidos à ordem de apresentação crescente, inicialmente mais exigente (maior variabilidade menor quantidade de reforços) obtiveram maior número de reforços e maiores padrões de variabilidade ao longo de todas as sessões;
- 5) A utilização de novas variáveis para se analisar a variabilidade contribuiu para se ter uma maior precisão sobre quais variáveis a contingência está afetando. Isso pode

auxiliar no entendimento e melhor conceituação da variabilidade comportamental operante;

- 6) Variáveis como TR, FO e ALT se mostraram eficazes na análise de variabilidade dos sujeitos, mostrando alterações ao longo das etapas de acordo com o aumento ou diminuição da exigência de variar e apontando discrepâncias (quando existiam) entre o sujeito e seu grupo;
- 7) Mais estudos devem ser produzidos, analisando as novas medidas de variabilidade, tentando comparar efetivamente as contingências LAG e RDF, e reforçando diretamente os comportamentos de variar de acordo com o índice U, e analisando o papel da linha de base (história) no desempenho sob procedimento de acoplamento.

Referências Bibliográficas

- Abreu-Rodrigues, J.(2005).Variabilidade comportamental. Em J. Abreu-Rodrigues & M. R. Ribeiro (Orgs.), *Análise do Comportamento: pesquisa, teoria e aplicação*. (pp189-210). Porto Alegre: Artmed.
- Abreu-Rodrigues, J., Lattal, K. A., Santos, C. V., & Matos, R. A. (2005). Variation, repetition, and choice. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 83(2), 147-168.
- Antonitis, J. J. (1951). Response variability in the rat during conditioning, extinction, and reconditioning. *Journal of Experimental Psychology*, 42, 273-281.
- Attneave, F. (1959). *Applications of information theory to psychology: A summary of basic concepts, methods and results*. New York: Holt-Dryden Book: Henry Holt.
- Barba, L. (1996). *Variabilidade comportamental aprendida*. Dissertação de Mestrado, Universidade de São Paulo, Instituto de Psicologia, São Paulo.
- Barba, L. (2006). Variabilidade comportamental: uma taxonomia estrutural. *Acta Comportamentalia*, 14, 23-46.
- Barba, L. (2010). Variabilidade comportamental operante e o esquema de reforçamento Lag-N. *Acta Comportamentalia*, 18, 155-188.
- Barba, L., & Hunziker, M. H. L. (2002). Variabilidade comportamental produzida por dois esquemas de reforçamento. *Acta Comportamentalia*, 10, 5-12.
- Boren, J. J., Moerschbaecher, J. M. e Whytte, A. A. (1978). Variability of response location on fixed- ratio and e fixed- interval schedules of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 30, 63-67.
- Caldeira, K. M. (2009). *Variabilidade comportamental e a aquisição de respostas com baixa probabilidade inicial de ocorrência*. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- Catania, A. C., (1999). *Aprendizagem*. (D. G. Souza, Org.Trad.) Porto Alegre: Artmed. (Trabalho original publicado em 1984).
- Cohen, L., Neuringer A., Rhodes, D. (1990). Effects of ethanol on reinforced variations and repetitions by rats under a multiple schedule. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 54, 01-12.
- Cruvinel, A. C., & Sérgio, T. M. A. P. (2008). Variabilidade comportamental: a produção de variabilidade da duração da resposta. *Acta Comportamentalia*, 16, 5-24.
- Denney, J., & Neuringer, A. (1998). Behavioral variability is controlled by discriminative stimuli. *Animal Learning & Behavior*, 26(2), 154-162.

- Duarte, V. R., Murari, S. C., Serio, T. M. A. P., & Micheletto, N. (2005). A produção de uma variabilidade da dimensão da resposta de focinhar. *Temas em Psicologia*, 13, 61-72
- Eckerman, D., & Lanson, R. (1969). Variability of response location for pigeons responding under continuous reinforcement, intermittent reinforcement, and extinction. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 12, 73-80.
- Godoi, J. P. (2009). *A produção de variabilidade comportamental e sua extensão para outras tarefas em criança com desenvolvimento atípico*. Dissertação de Mestrado, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- Grunow, P., & Neuringer A. (2002). Learning to vary and varying to learn. *Psychonomic Bulletin and Review*, 9, 250-258.
- Hopkinson, J., & Neuringer A. (2003). Modifying behavioral variability in moderately depressed Students. *Behavior Modification*, 27, 251-264.
- Hunziker, M. H. L. (2006). Comportamento criativo e análise do comportamento I: variabilidade comportamental. Em. Helio Guilhardi & Noreen Aguirre. (Org.). *Sobre Comportamento e Cognição*, 18, (pp149-155). Santo André (SP): ESETec Editores Associados.
- Hunziker, M. H. L., Caramori, F. C., Silva, A. P., & Barba, L. (1998). Efeitos da história de reforçamento sobre a variabilidade comportamental. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 14, 149-159.
- Hunziker, M. H. L., Lee, V. P. Q., Ferreira, C. C., Silva, A. P., & Caramori, F. C. (2002). Variabilidade comportamental em humanos: efeitos de regras e contingências. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 18, 139-147.
- Hunziker, M. H. L., Manfré, F. N., & Yamada, M. T. (2006). Reforçamento positivo da variabilidade e da repetição imuniza contra o desamparo aprendido. *Revista Brasileira de Analise do Comportamento*, 2, 53-66.
- Hunziker, M. H. L., & Moreno, R. (2000). Análise da noção de variabilidade comportamental. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 16(2), 135-143.
- Hunziker, M. H. L., Saldana, L., & Neuringer, A. (1996). Behavioral variability in SHR and WKY rats as function of rearing environment and reinforcement contingency. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65(1), 129-144.
- Hunziker, M. H. L. & Yamada, M. T. (2007). Estudo comparativo da variabilidade operante em animais e humanos: efeitos de contingências e história de reforçamento. Em H. Guilhardi & N.C. Aguirre (Orgs). *Sobre Comportamento e Cognição*, 19, (pp181-191). Santo André: ESETec.
- Hunziker, M. H. L., Yamada, M. T., Manfré, F. N., & Azevedo, E. (2006). Variabilidade e repetição operantes aprendidas após estímulos aversivos incontroláveis. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 22, 347-354.

- Machado, A. (1989). Operant conditioning of behavior variability using a percentile reinforcement schedule. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 52, 155-166.
- Machado, A. (1992). Behavioral variability and frequency-dependent selection. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 58, 241-263.
- Machado, A. (1993). Learning variable and stereotypical sequence of responses: Some data and a new model. *Behavioural Processes*, 30, 103-130.
- Machado, A. (1997). Increasing the variability of response sequences in pigeons by adjusting the frequency of switching between two keys. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 68, 1-25.
- Miller, N., & Neuringer, A. (2000). Reinforcing variability in adolescents with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 33, 151-165.
- Miller, G. A., & Frick, F. C. (1949). Statistical behavioristics and sequence of responses. *Psychological Review*, 56, 311-324.
- Mook, D. M., & Neuringer, A. (1993). Different effects of amphetamine on reinforced variations versus repetitions in spontaneously hypertensive rats (SHR). *Physiology & Behavior*, 56, 939-944.
- Morris, C. J. (1987). The operant conditioning of response variability: Free Operant versus discrete-response procedures. *Journal of the Experimental Analysis of Behaviour*, 47(3), 273-277.
- Neuringer, A. (2002). Operant variability: evidence, function, and theory. *Psychonomic Bulletin & Review*, 9, 672-705.
- Neuringer, A. (2004). Reinforced variability in animals and people. *American Psychologist*, 59, 891-906.
- Neuringer, A. (2009). Operant variability and the power of reinforcement. *The behavior analyst today*, 10, 319-343.
- Neuringer, A., & Huntley (1991). Reinforced variability in rats: effects of gender, age and contingency. *Physiology & Behavior*, 51, 145-149.
- Neuringer, A., Kornell, N., & Olufs, M. (2001). Stability and variability in extinction. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, 27(1), 79-94.
- Page, S., & Neuringer, A. (1985). Variability is an operant. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Process*, 11, 429-452.
- Platt, J. R. (1973). Percentile reinforcement: Paradigms for experimental analysis of response shaping. Em G. H. Bower (ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in theory and research*, 7, (pp 271-296). New York: Academic Press.

- Pryor, K. W., Haag, R., & O'Reilly, J. (1969). The creative porpoise: Training for novel behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 653-661.
- Schoenfeld, W. N., Harris, A. H., & Farmer, J. (1966). Conditioning response variability. *Psychological Reports*, 19, 551-557
- Schwartz, B. (1980). Development of complex, stereotyped behavior in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 33, 153-166.
- Schwartz, B. (1982). Failure to produce response variability with reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 37, 171-181.
- Skinner, B. F. (1981). Selection by consequences. *Science*, 213, 501-504.
- Souza, A. S. (2006). *Propriedades discriminativas de contingência de variação e repetição*. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília, Instituto de Psicologia, Brasília.
- Stokes P. D., & Balsam, P. D. (2001). An optimal period for setting sustained variability levels. *Psychonomic Bulletin & Review*, 8, 177-184.
- Stokes P. D., Mechner, F., & Balsam, P. D. (1999). Effects of different acquisition procedures on response variability. *Animal Learning & Behavior*, 27, 28-41.
- Yamada, M. T., & Hunziker, M. H. L. (2009). Efeitos de diferentes histórias de reforçamento e extinção sobre a variabilidade comportamental. *Acta Comportamentalia*, 17, 05-24.

ANEXOS

Anexo I: Tabelas de estatística.

Tabela 2: Análise estatística que compara as médias do desempenho de cada grupo durante as diferentes contingências LAG utilizadas em relação medidas de variabilidade analisadas. Na primeira coluna temos os grupos e os tipos de variáveis analisadas. As colunas subsequentes mostram se ocorreram diferenças significativas para Contingência, Sessão e Interação entre contingência e sessão, mostrando os valores de F quando esses valores foram significativos.

Comparação entre contingências LAG2, LAG4, LAG8 e LAG12			
* p=0,05 p=0,001	Contingência	Sessões	Interação
U	F	F	F
LAG-C	66,14**	2,21*	-
LAG-D	22,51**	-	1,24*
LAG-A	10,17**	-	2,12*
%REF			
LAG-C	524,03**	4,21**	3,1**
LAG-D	123,97**	-	-
LAG-A	221,64**	-	-
R/min			
LAG-C	-	-	-
LAG-D	33,57**	-	-
LAG-A	11,48**	-	-
TR			
LAG-C	48,32**	2,87*	-
LAG-D	18,44**	-	1,64*
LAG-A	10,97**	-	1,63*
FO			
LAG-C	105,88**	11,02**	7,02**
LAG-D	21,93**	2,33*	4,01**
LAG-A	5,25*	2,08*	3,51**
ALT			
LAG-C	19,79**	-	-
LAG-D	25,19**	-	1,66*
LAG-A	9,19*	-	-
%REP			
LAG-C	75,95**	10,29**	8,28**
LAG-D	15,97**	15,30**	13,68**
LAG-A	10,75**	3,30*	3,83**

Tabela 3: Resultados dos testes post hoc que mostra quais contingências em LAG apresentaram diferenças significativas em relação às variáveis U, %REF e R/min.

U					%REF				
LAG-C	LAG 2	LAG 4	LAG 8	LAG 12	LAG-C	LAG 2	LAG 4	LAG 8	LAG 12
LAG 2		*	*	*	LAG 2		**	**	**
LAG 4	*		*	*	LAG 4	**		**	**
LAG 8	*	*		*	LAG 8	**	**		**
LAG 12	*	*	*		LAG 12	**	**	**	
LAG-D	LAG 2	LAG 4	LAG 8	LAG 12	LAG-D	LAG 2	LAG 4	LAG 8	LAG 12
LAG 2		*	*	*	LAG 2		*	*	*
LAG 4	*				LAG 4	*		*	*
LAG 8	*				LAG 8	*	*		*
LAG 12	*				LAG 12	*	*	*	
LAG-A	LAG 2	LAG 4	LAG 8	LAG 12	LAG-A	LAG 2	LAG 4	LAG 8	LAG 12
LAG 2		*	*	*	LAG 2		*	*	*
LAG 4	*				LAG 4	*		*	*
LAG 8	*				LAG 8	*	*		*
LAG 12	*				LAG 12	*	*	*	
R/min									
LAG-C	LAG 2	LAG 4	LAG 8	LAG 12					
LAG 2									
LAG 4									
LAG 8									
LAG 12									
LAG-D	LAG 2	LAG 4	LAG 8	LAG 12					
LAG 2			*	*					
LAG 4			*	*					
LAG 8	*	*		*					
LAG 12	*	*	*						
LAG-A	LAG 2	LAG 4	LAG 8	LAG 12					
LAG 2			*	*					
LAG 4			*	*					
LAG 8	*	*							
LAG 12	*	*							

* p=0,05

** p=0,001

Tabela 4: Resultados dos testes post hoc que mostra quais contingências em LAG apresentaram diferenças significativas em relação às variáveis TR, FO, ALT e %REP.

TR					FO				
LAG-C	LAG 2	LAG 4	LAG 8	LAG 12	LAG-C	LAG 2	LAG 4	LAG 8	LAG 12
LAG 2		*	*	*	LAG 2		*	*	*
LAG 4	*		*	*	LAG 4	*		*	*
LAG 8	*	*		*	LAG 8	*	*		
LAG 12	*	*			LAG 12	*	*		
LAG-D	LAG 2	LAG 4	LAG 8	LAG 12	LAG-D	LAG 2	LAG 4	LAG 8	LAG 12
LAG 2		*	*	*	LAG 2		*	*	*
LAG 4	*		*		LAG 4	*			
LAG 8	*	*			LAG 8	*			
LAG 12	*				LAG 12	*			
LAG-A	LAG 2	LAG 4	LAG 8	LAG 12	LAG-A	LAG 2	LAG 4	LAG 8	LAG 12
LAG 2		*	*	*	LAG 2				*
LAG 4	*				LAG 4				
LAG 8	*				LAG 8				
LAG 12	*				LAG 12	*			
ALT					%REP				
LAG-C	LAG 2	LAG 4	LAG 8	LAG 12	LAG-C	LAG 2	LAG 4	LAG 8	LAG 12
LAG 2		*	*	*	LAG 2		*	*	*
LAG 4	*			*	LAG 4	*			
LAG 8	*				LAG 8	*			
LAG 12	*	*			LAG 12	*			
LAG-D	LAG 2	LAG 4	LAG 8	LAG 12	LAG-D	LAG 2	LAG 4	LAG 8	LAG 12
LAG 2		*	*	*	LAG 2		*	*	
LAG 4	*		*		LAG 4	*			*
LAG 8	*	*			LAG 8	*			*
LAG 12	*				LAG 12		*	*	
LAG-A	LAG 2	LAG 4	LAG 8	LAG 12	LAG-A	LAG 2	LAG 4	LAG 8	LAG 12
LAG 2			*	*	LAG 2		*		
LAG 4					LAG 4	*		*	
LAG 8	*				LAG 8		*		*
LAG 12	*				LAG 12			*	

* p=0,05

** p=0,001

Tabela 5: Análise estatística que compara as médias do desempenho de cada grupo LAG em relação ao seu respectivo acoplado para todas as medidas de variabilidade analisadas. Na primeira coluna temos os grupos e os tipos de variáveis analisadas. As colunas subsequentes mostram se ocorreram diferenças significativas para Grupo, Sessão e Interação entre Grupo e sessão, mostrando os valores de F quando esses valores foram significativos.

Comparação grupo LAG com seu ACO			
* p=0,05 p=0,001	**		
U	Grupo	Sessões	Interação
	F	F	F
LAG-C e ALAG-C	1291,41**	-	-
LAG-D e ALAG-D	3113,73**	-	-
LAG-A e ALAG-A	5308,71**	-	-
%REF			
LAG-C e ALAG-C	X	X	X
LAG-D e ALAG-D	X	X	X
LAG-A e ALAG-A	X	X	X
R/min			
LAG-C e ALAG-C	240,41**	-	-
LAG-D e ALAG-D	46,92**	-	-
LAG-A e ALAG-A	-	-	-
TR			
LAG-C e ALAG-C	1180,82**	-	-
LAG-D e ALAG-D	1161,35**	-	-
LAG-A e ALAG-A	1149,41**	-	-
FO			
LAG-C e ALAG-C	1181,79**	-	-
LAG-D e ALAG-D	2543,87**	-	-
LAG-A e ALAG-A	5304,83**	-	-
ALT			
LAG-C e ALAG-C	879,12**	-	-
LAG-D e ALAG-D	1247,54**	-	-
LAG-A e ALAG-A	1418,26**	-	-
%REP			
LAG-C e ALAG-C	1290,24**	-	-
LAG-D e ALAG-D	7006,44**	-	-
LAG-A e ALAG-A	6447,73**	-	-

Tabela 6: Análise estatística que compara as médias do desempenho de cada grupo durante as diferentes contingências RDF utilizadas em relação medidas de variabilidade analisadas. Na primeira coluna temos os grupos e os tipos de variáveis analisadas. As colunas subsequentes mostram se ocorreram diferenças significativas para Contingência, Sessão e Interação entre contingência e sessão, mostrando os valores de F quando esses valores foram significativos.

Comparação entre contingências RDF1/4, RDF1/8, RDF1/12 e RDF1/16			
* p=0,05 p=0,001	Contingência	Sessões	Interação
U	F	F	F
RDF-C	386,07**	-	-
RDF-D	117,24**	-	1,96*
RDF-A	49,17**	-	2,44*
%REF			
RDF-C	135,54**	3,0**	-
RDF-D	240,23**	-	-
RDF-A	220,31**	-	-
R/min			
RDF-C	-	-	-
RDF-D	10,57**	-	-
RDF-A	-	-	-
TR			
RDF-C	139,74**	-	-
RDF-D	95,63**	-	2,15*
RDF-A	29,45**	-	-
FO			
RDF-C	449,71**	12,00**	7,19**
RDF-D	80,51**	-	3,88**
RDF-A	26,55**	4,52**	5,11**
ALT			
RDF-C	122,93**	-	-
RDF-D	71,22**	-	1,92*
RDF-A	26,91**	-	-
%REP			
RDF-C	44,61**	3,23*	3,83**
RDF-D	48,37**	-	-
RDF-A	17,55**	2,34*	3,82**

Tabela 7: Resultados dos testes post hoc que mostra quais contingências em RDF apresentaram diferenças significativas em relação às variáveis U, %REF e R/min.

U					%REF				
RDF-C	RDF 1/4	RDF 1/8	RDF 1/12	RDF 1/16	RDF-C	RDF 1/4	RDF 1/8	RDF 1/12	RDF 1/16
RDF 1/4		*	*	*	RDF 1/4		**	**	**
RDF 1/8	*		*	*	RDF 1/8	**		**	**
RDF 1/12	*	*		*	RDF 1/12	**	**		**
RDF 1/16	*	*	*		RDF 1/16	**	**	**	
RDF-D	RDF 1/4	RDF 1/8	RDF 1/12	RDF 1/16	RDF-D	RDF 1/4	RDF 1/8	RDF 1/12	RDF 1/16
RDF 1/4		*	*	*	RDF 1/4		*	*	*
RDF 1/8	*			*	RDF 1/8	*		*	*
RDF 1/12	*				RDF 1/12	*	*		*
RDF 1/16	*	*			RDF 1/16	*	*	*	
RDF-A	RDF 1/4	RDF 1/8	RDF 1/12	RDF 1/16	RDF-A	RDF 1/4	RDF 1/8	RDF 1/12	RDF 1/16
RDF 1/4		*	*	*	RDF 1/4		*	*	*
RDF 1/8	*				RDF 1/8	*		*	*
RDF 1/12	*				RDF 1/12	*	*		*
RDF 1/16	*				RDF 1/16	*	*	*	
R/min									
RDF-C	RDF 1/4	RDF 1/8	RDF 1/12	RDF 1/16					
RDF 1/4									
RDF 1/8									
RDF 1/12									
RDF 1/16									
RDF-D	RDF 1/4	RDF 1/8	RDF 1/12	RDF 1/16					
RDF 1/4			*	*					
RDF 1/8				*					
RDF 1/12	*								
RDF 1/16	*	*							
RDF-A	RDF 1/4	RDF 1/8	RDF 1/12	RDF 1/16					
RDF 1/4									
RDF 1/8									
RDF 1/12									
RDF 1/16									

* p=0,05

** p=0,001

Tabela 8: Resultados dos testes post hoc que mostra quais contingências em RDF apresentaram diferenças significativas em relação às variáveis TR, FO, ALT e %REP.

TR					FO				
RDF-C	RDF 1/4	RDF 1/8	RDF 1/12	RDF 1/16	RDF-C	RDF 1/4	RDF 1/8	RDF 1/12	RDF 1/16
RDF 1/4		*	*	*	RDF 1/4		*	*	*
RDF 1/8	*		*	*	RDF 1/8	*		*	*
RDF 1/12	*	*		*	RDF 1/12	*	*		*
RDF 1/16	*	*	*		RDF 1/16	*	*	*	
RDF-D	RDF 1/4	RDF 1/8	RDF 1/12	RDF 1/16	RDF-D	RDF 1/4	RDF 1/8	RDF 1/12	RDF 1/16
RDF 1/4		*	*	*	RDF 1/4		*	*	*
RDF 1/8	*		*	*	RDF 1/8	*			
RDF 1/12	*	*			RDF 1/12	*			
RDF 1/16	*	*			RDF 1/16	*			
RDF-A	RDF 1/4	RDF 1/8	RDF 1/12	RDF 1/16	RDF-A	RDF 1/4	RDF 1/8	RDF 1/12	RDF 1/16
RDF 1/4		*	*	*	RDF 1/4		*	*	*
RDF 1/8	*				RDF 1/8	*			
RDF 1/12	*				RDF 1/12	*			
RDF 1/16	*				RDF 1/16	*			
ALT					REP				
RDF-C	RDF 1/4	RDF 1/8	RDF 1/12	RDF 1/16	RDF-C	RDF 1/4	RDF 1/8	RDF 1/12	RDF 1/16
RDF 1/4		*	*	*	RDF 1/4		*	*	*
RDF 1/8	*		*	*	RDF 1/8	*			
RDF 1/12	*	*		*	RDF 1/12	*			
RDF 1/16	*	*	*		RDF 1/16	*			
RDF-D	RDF 1/4	RDF 1/8	RDF 1/12	RDF 1/16	RDF-D	RDF 1/4	RDF 1/8	RDF 1/12	RDF 1/16
RDF 1/4		*	*	*	RDF 1/4		*	*	*
RDF 1/8	*		*	*	RDF 1/8	*			
RDF 1/12	*	*			RDF 1/12	*			
RDF 1/16	*	*			RDF 1/16	*			
RDF-A	RDF 1/4	RDF 1/8	RDF 1/12	RDF 1/16	RDF-A	RDF 1/4	RDF 1/8	RDF 1/12	RDF 1/16
RDF 1/4		*	*	*	RDF 1/4		*	*	*
RDF 1/8	*		*	*	RDF 1/8	*			
RDF 1/12	*	*			RDF 1/12	*			
RDF 1/16	*	*			RDF 1/16	*			

* p=0,05

** p=0,001

Tabela 9: Análise estatística que compara as médias do desempenho de cada grupo RDF em relação ao seu respectivo acoplado para todas as medidas de variabilidade analisada. Na primeira coluna temos os grupos e os tipos de variáveis analisadas. As colunas subsequentes mostram se ocorreram diferenças significativas para Grupo, Sessão e Interação entre Grupo e sessão, mostrando os valores de F quando esses valores foram significativos.

Comparação grupo RDF com seu ACO			
* p=0,05 p=0,001	Grupo	Sessões	Interação
U	F	F	F
RDF-C e ARDF-C	4751,25**	-	-
RDF-D e ARDF-D	3989,24**	-	-
RDF-A e ARDF-A	7274,72**	-	-
%REF			
RDF-C e ARDF-C	X	X	X
RDF-D e ARDF-D	X	X	X
RDF-A e ARDF-A	X	X	X
R/min			
RDF-C e ARDF-C	28,31**	-	-
RDF-D e ARDF-D	76,15**	-	-
RDF-A e ARDF-A	274,46**	-	-
TR			
RDF-C e ARDF-C	1429,85**	-	-
RDF-D e ARDF-D	1681,97**	-	-
RDF-A e ARDF-A	2040,34**	-	-
FO			
RDF-C e ARDF-C	5597,68**	-	-
RDF-D e ARDF-D	1964,67**	-	-
RDF-A e ARDF-A	8347,07**	-	-
ALT			
RDF-C e ARDF-C	1689,98**	-	-
RDF-D e ARDF-D	1597,45**	-	-
RDF-A e ARDF-A	1808,00**	-	-
%REP			
RDF-C e ARDF-C	6515,45**	-	-
RDF-D e ARDF-D	5917,50**	-	-
RDF-A e ARDF-A	10176,51**	-	-

Tabela 10: Análise estatística que compara as médias do desempenho de cada grupo de variabilidade em relação à própria ordem de apresentação para cada medida de variabilidade analisada. Na primeira coluna temos os grupos e os tipos de variáveis analisadas. As colunas subsequentes mostram se ocorreram diferenças significativas para Contingência, Sessão e Interação entre contingência e sessão, mostrando os valores de F quando esses valores foram significativos.

Comparação entre Grupos de Variabilidade			
* p=0,05 p=0,001	Contingência	Sessões	Interação
U	F	F	F
LAG-C, LAG-D e LAG-A	53,74**	-	-
RDF-C, RDF-D e RDF-A	4,46*	-	-
%REF			
LAG-C, LAG-D e LAG-A	15,82**	-	-
RDF-C, RDF-D e RDF-A	10,74**	-	-
R/min			
LAG-C, LAG-D e LAG-A	36,29**	-	-
RDF-C, RDF-D e RDF-A	20,96**	-	-
TR			
LAG-C, LAG-D e LAG-A	62,45**	-	-
RDF-C, RDF-D e RDF-A	-	-	-
FO			
LAG-C, LAG-D e LAG-A	19,41**	4,57**	-
RDF-C, RDF-D e RDF-A	3,07*	3,25*	-
ALT			
LAG-C, LAG-D e LAG-A	48,21**	-	-
RDF-C, RDF-D e RDF-A	9,20**	-	-
%REP			
LAG-C, LAG-D e LAG-A	3,38*	7,51**	-
RDF-C, RDF-D e RDF-A	-	-	-

Tabela 11: Resultados dos testes post hoc que mostra quais grupos em LAG apresentaram diferenças significativas em relação às variáveis U, %REF, R/min, TR, FO, ALT e %REP.

U				%REF			
	LAG-C	LAG-D	LAG-A		LAG-C	LAG-D	LAG-A
LAG-C		*		LAG-C		**	
LAG-D	*		*	LAG-D	**		**
LAG-A		*		LAG-A		**	
R/min							
	LAG-C	LAG-D	LAG-A				
LAG-C		**	**				
LAG-D	**		**				
LAG-A	**	**					
TR				FO			
	LAG-C	LAG-D	LAG-A		LAG-C	LAG-D	LAG-A
LAG-C		*		LAG-C		*	
LAG-D	*		*	LAG-D	*		*
LAG-A		*		LAG-A		*	
ALT				REP			
	LAG-C	LAG-D	LAG-A		LAG-C	LAG-D	LAG-A
LAG-C		*		LAG-C		*	
LAG-D	*		*	LAG-D	*		
LAG-A		*		LAG-A			

* p=0,05

** p=0,001

Tabela 12: Resultados dos testes post hoc que mostra quais grupos em RDF apresentaram diferenças significativas em relação às variáveis U, %REF, R/min, TR, FO, ALT e %REP.

U				%REF			
	RDF-C	RDF-D	RDF-A		RDF-C	RDF-D	RDF-A
RDF-C		*		RDF-C		**	
RDF-D	*			RDF-D	**		
RDF-A				RDF-A			
R/min							
	RDF-C	RDF-D	RDF-A				
RDF-C		*	*				
RDF-D	*		*				
RDF-A	*	*					
TR				FO			
	RDF-C	RDF-D	RDF-A		RDF-C	RDF-D	RDF-A
RDF-C				RDF-C		*	
RDF-D				RDF-D	*		
RDF-A				RDF-A			
ALT				%REP			
	RDF-C	RDF-D	RDF-A		RDF-C	RDF-D	RDF-A
RDF-C		*		RDF-C			
RDF-D	*		*	RDF-D			
RDF-A		*		RDF-A			

* p=0,05

** p=0,001

COMISSÃO DE ÉTICA EM PESQUISA COM ANIMAIS

**Instituto de Psicologia
USP**

CERTIFICADO

Certificamos que o projeto registrado sob o número 009.2010, para uso de animais em experimentação, intitulado **“Variabilidade comportamental em função da ordem de apresentação da contingência e intermetência de reforço”**, sob a Coordenação da Profa. Maria Helena Leite Hunziker e a participação do pesquisador Marcos Takashi Yamada foi aprovado pela Comissão de Ética em Pesquisa com Animal (CEPA) do Instituto de Psicologia, em reunião de 28 de março de 2011.

We hereby certify that the Project **“Behavior Variability as a function by order effect and function of contingency”**, number 009.2010, submitted by Profa. Maria Helena Leite Hunziker and Marcos Takashi Yamada, was approved by the Committee on Ethical Research on Animals (CEPA) of the Psychology Institute from Universidade de São Paulo.

São Paulo, 28 de março de 2011.

Profa. Dra. Maria Helena Leite Hunziker
Presidente da CEPA

Arlete A. Mendes de Almeida
Secretária da CEPA