

AUMENTO ABRUPTO DA RAZÃO EM METACONTINGÊNCIAS COM CONSEQUÊNCIAS INTERMITENTES

ABRUPT RAISE OF RATIO IN METACONTINGENCIES WITH INTERMITTENT CONSEQUENCES

HENRIQUE VALLE BELO RIBEIRO ANGELO

PAULA SUZANA GIOIA

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO, BRASIL

**RESUMO**

Experimentos sobre metacontingências intermitentes têm apresentado instabilidade na prática cultural previamente selecionada com aumento da razão (sempre gradual). O objetivo desse estudo é investigar variáveis que possam contribuir para a manutenção (ou não) de uma prática previamente com o aumento brusco de razão. Dois grupos de participantes (que eram substituídos periodicamente) trabalharam em uma tarefa cooperativa no computador. Foram usadas razões fixas 2 e 10 em ambos os grupos. Em um dos grupos a prática previamente selecionada se manteve e no outro grupo deixou de ocorrer, quando introduzida a razão 10 deixou de ocorrer. Os resultados foram discutidos em termos de diferentes formas de transmissão, o formato das regras geradas pelos participantes e o contato com a consequência cultural.

*Palavras-chave:* Metacontingência; Esquemas de Seleção Cultural; Esquemas de Razão; Evolução Cultural.

**ABSTRACT**

Intermittent metacontingencies experiments are showing instability with the ratio raise (always gradual). The objective of this study is to investigate variables that can contribute to the maintenance (or not) of a previously selected cultural practice with an abrupt ratio raise. Two groups of participants (substituted periodically) worked on a cooperative task on computer. Ratios 2 and 10 were used on both groups. In one group when introduced the ratio 10 the previously selected cultural practice was maintained and in the other it stopped occurring. The results were discussed in terms of different forms of cultural transmission, the format of rules generated by the subjects and the contact with the cultural consequence.

*Key words:* Metacontingency; Schedules of Cultural Selection; Ratio Schedules; Cultural Evolution.

---

O primeiro autor é também vinculado à Universidade Paulista. O trabalho foi parcialmente financiado pelo CNPq. E-mail para contato: hvbrangelo@gmail.com.

No mundo de hoje, é muito comum que o comportamento de um indivíduo tenha função de estímulo para o comportamento de outro indivíduo, ou seja, tem-se contingências comportamentais entrelaçadas (CCEs). Esses episódios podem envolver dois ou mais indivíduos e quantas contingências sociais estiverem presentes durante o episódio. Padrões de CCEs podem resultar em um efeito que não poderia ser produzido sem o entrelaçamento das contingências, esse efeito recebe o nome de produto agregado (PA). Padrões de CCEs podem recorrer (com indivíduos diferentes inclusive), alguns produtos agregados podem ter função selecionadora (são responsáveis pela recorrência de padrões de CCEs), quando o são, são chamados de consequência cultural (Glenn, 1988; 2003; Vichi, Andery & Glenn, 2009).

O conceito de metacontingência (Glenn, 1988; 1989; 2003; 2004) descreve a relação entre padrões de CCEs recorrentes, produzindo um PA a cada recorrência, produto esse que é o critério para a ocorrência de uma consequência cultural ou coincidente com a consequência cultural (Glenn, 1988; Tourinho & Vichi, 2012). A recorrência de padrões de CCEs e seus respectivos produtos agregados ao longo de gerações de indivíduos é fruto da seleção descrita por metacontingências e é denominada de linhagem cultural (Glenn, 2003; 2004). A metacontingência, então, é a unidade de análise utilizada para descrever a seleção de linhagens culturais.

Procedimentos análogos àqueles utilizados no estudo do comportamento operante tem sido aplicados ao estudo de linhagens culturais (e.g. Amorim, 2010; Caldas, 2009; Vichi, Andery & Glenn, 2009; Vichi, 2012) a fim de estudar processos relacionados com a evolução de linhagens culturais.

Caldas (2009) realizou um estudo em que utilizou o procedimento de extinção para verificar seu efeito sobre linhagens culturais. Dois participantes tinham a tarefa de inserir números em quatro janelas em branco apresentadas para eles por um programa de computador. Na tela do computador, quatro números eram apresentados, um acima de cada janela em branco, em cada uma delas o participante deveria digitar números, os participantes poderiam pressionar um botão “OK” encerrando suas tentativas. Até a pressão do botão era possível alterar os números inseridos. Quando, nas quatro janelas, a soma do número inserido com o número apresentado acima fosse ímpar, pontos eram acrescentados a um contador de pontos. Ao lado das janelas, havia um campo que mostrava a soma dos números digitados. Quando a soma dos números digitados pelo primeiro participante (que ficava localizado no computador da esquerda, posição A) fosse menor ou igual à soma dos números digitados pelo novo participante (localizado no computador da direita, posição B) ( $\sum A \leq \sum B$ ), eram acrescentados créditos a um contador de bônus. No momento em que o padrão de soma que produzia o bônus atingisse um critério programado, um dos participantes era substituído por um participante ingênuo. As substituições ocorreram durante todo o experimento da mesma forma. Cada diferente configuração de participantes foi chamada de geração. Cada participante, ao final da participação, recebia um

valor em dinheiro equivalente à soma dos pontos individuais com os bônus que haviam sido produzidos. Em três dos quatro experimentos, foi possível observar a manutenção de um padrão de somas entre os participantes mantidos pela liberação do bônus. Depois de algumas gerações em que a produção do bônus estivesse ocorrendo sistematicamente, a produção do bônus foi suspensa (análogo de extinção operante) e observou-se que o padrão de somas dos participantes se manteve por algum tempo mesmo com a suspensão dos bônus e depois de poucas gerações deixou de ocorrer demonstrando o efeito do bônus sobre o padrão de soma.

Na história evolutiva de linhagens culturais é possível que algumas ocorrências das CCEs e de seus respectivos PAs não produzam consequências culturais. Nesse caso, a consequência selecionadora pode ser apresentada intermitentemente. Nesse sentido, procedimentos análogos a esquemas de reforço intermitentes podem estudar os processos envolvidos. Alguns dos efeitos de esquemas de reforço, como maior resistência à extinção, já foram observados (e.g. Vichi, 2012). No entanto, não foram ainda observados outros efeitos como alterações na taxa de resposta (Ferster & Skinner, 1957; Millenson, 1967) ou distensão da razão – diminuição da taxa de resposta decorrente de um aumento abrupto do critério para liberação do reforço (Catania, 1998/2006).

Amorim (2010) teve como objetivo estudar se a consequência cultural intermitente selecionaria e/ou manteria linhagens culturais. Foram realizados três experimentos utilizando um procedimento semelhante ao de Caldas (2009) mas com três participantes ao invés de dois. Os participantes ficavam dispostos em três posições distintas (aqui chamadas de A, B e C) e quando a soma dos números digitados pelo primeiro participante, da posição A, fosse menor ou igual à soma dos números digitados pelo participante da posição B e este, por sua vez fosse menor ou igual à soma dos números digitados pelo participante da posição C ( $\sum A \leq \sum B \leq \sum C$ ) eram acrescentados créditos ao contador de bônus. Em dois dos experimentos, o delineamento contava com uma fase inicial com produção contínua da consequência cultural (análogo de CRF) seguida por uma fase de consequência cultural intermitente (análogo de VR2 – no primeiro a produção da consequência cultural era feita em VR2 no segundo, a produção era feita continuamente e a apresentação era feita em VR 2). Em ambos, quando houve a troca de fases (de CRF para VR2), foi observada uma instabilidade de produção agregada (a produção agregada não ocorria sistematicamente). No primeiro experimento, logo depois da instabilidade, a produção agregada do PA especificado voltou a ocorrer de forma sistemática mas com um padrão que não havia sido observado anteriormente. Os resultados desse experimento replicam alguns dos achados de Ferster e Skinner (1957) no estudo do comportamento operante que apontaram para a instabilidade na taxa de respostas quando ocorre a introdução de um esquema de razão depois de um período de seleção em produção contínua, quando a taxa de respostas volta a se estabilizar, o padrão de responder

normalmente é diferente do observado anteriormente em produção contínua do reforçador. No segundo experimento, a linhagem cultural previamente selecionada deixou de ocorrer quando os participantes passaram a ter acesso à consequência intermitentemente. O terceiro contava somente com a fase de intermitência e seus resultados mostraram que a seleção de CCEs e PA pode ocorrer em um análogo de VR2.

O estudo de Vichi (2012) diferentemente de Amorim (2010) investigou o efeito de diferentes razões para produção de consequências culturais, fixas e variáveis, sobre a manutenção da produção agregada. Nos estudos de Vichi (2012), foi medido o efeito da intermitência da consequência cultural durante a suspensão da consequência cultural, de maneira semelhante com o que ocorre com o comportamento operante. A tarefa experimental de Vichi (2012) consistia na escolha de uma linha em uma matriz por parte de cada um dos três participantes componentes de uma geração. Cada linha da matriz era numerada e tinha uma cor diferente. Após a escolha da linha de cada participante, o experimentador (que ficava presente na sala experimental) escolhia uma coluna. Se a linha escolhida pelo participante fosse ímpar o experimentador escolhia uma coluna de forma que a intersecção entre linha e coluna continha um símbolo que sinalizava o ganho de uma ficha trocável por dinheiro (consequência individual). A ordem dos participantes para escolher a linha era alternada. Quando o último participante escolhia a linha e o experimentador escolhia a coluna, um ciclo se encerrava. Uma consequência cultural foi programada para a produção do seguinte PA: escolha de linhas de cores diferentes pelos três participantes. A consequência cultural utilizada foi um adesivo em uma cartela que representava um item de um kit de material escolar para ser doado para uma escola. A escolha de uma consequência cultural com natureza diferente das consequências individuais foi feita para salientar a diferença entre a seleção cultural e a seleção comportamental. Cinco grupos compuseram o estudo de Vichi (2012): produção contínua (CRF) seguida de extinção (EXT); CRF, análogo de FR2 e EXT; CRF, análogo de FR2, análogo de FR3 e EXT e; os dois grupos semelhantes a esses mas substituindo razão fixa por variável. Segundo o autor, a extinção da linhagem cultural previamente selecionada ocorreu após CRF, FR2, FR3 e VR2 e não ocorreu no grupo VR3, ainda que quando houve troca de condição (aumento da razão) em todos os grupos alguma instabilidade foi observada. Em todos os grupos do estudo de Vichi (2012), durante o período de extinção foi observada maior variabilidade das ordens das cores linhas coloridas. Esse resultado é análogo ao que ocorre em linhagens operantes nas quais se observa maior variabilidade no período de extinção.

Segundo Vichi (2012), os procedimentos empregados em seu estudo foram semelhantes aos procedimentos empregados em laboratório para o estudo do comportamento operante quanto ao aumento gradual da razão para a instalação de uma linhagem. O procedimento de aumento gradual da razão, então, aumentaria a probabilidade de manutenção das linhagens culturais em

razões mais altas. É provável, de acordo com a interpretação de Vichi (2012), que um aumento brusco na razão promova variabilidade até o ponto em que não seja possível observar nenhuma sistematicidade de produção agregada.

Os procedimentos empregados por Caldas (2009) e Amorim (2010) permitem observar de forma mais clara a variabilidade dos dados e por isso pode favorecer o estudo da intermitência, no entanto, o estudo de Vichi (2012), ao utilizar como consequência cultural uma consequência diferente da consequência individual pode favorecer a identificação de efeitos sobre linhagens culturais que difiram dos efeitos de consequência individuais sobre o comportamento de cada participante. Tendo em vista que até o presente momento foi identificada instabilidade em linhagens culturais previamente selecionadas quando houve o aumento da razão (tanto em razões fixas quanto variáveis), o presente estudo foi delineado incorporando características dos estudos acima citados para investigar os efeitos do aumento da razão sobre a manutenção de linhagens culturais previamente selecionadas. O aumento da razão foi feita de forma abrupta, diferente dos procedimentos anteriores que foi feita de forma gradual, a fim de salientar o efeito do aumento da razão sobre a manutenção das linhagens culturais.

O procedimento foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa encaminhado pela Plataforma Brasil e foi aprovado (protocolo 20317813.7.0000.5482).

## MÉTODO

### Participantes

Participaram do estudo 53 estudantes universitários com idades entre 18 e 54 anos de ambos os sexos. Os participantes foram convocados por meio de contato pessoal. A única informação dada aos participantes no momento da convocação foi que a pesquisa consistia na operação de um programa de computador e que a sua participação seria convertida em alimentos para doação para uma instituição carente e que poderiam obter uma pequena quantia em dinheiro. Foi assinado, por cada participante, um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido informando a preservação da identidade do participante, a possibilidade de interrupção da participação e o livre acesso ao material final do projeto. Os participantes foram divididos em dois grupos distintos: um compreendendo 27 pessoas e o outro 26.

Um dos participantes do segundo grupo foi especialmente instruído para ingressar no estudo. Esse participante foi especialmente treinado para entrar no experimento de forma a favorecer a seleção do padrão de somas dos participantes especificado a seguir. Esse participante recebeu o nome de confederado (cf. Jacobs & Campbell, 1961).

### Equipamento, material e *setting*

No experimento foram utilizadas quatro salas. Uma delas foi utilizada como sala de espera, onde os participantes aguardavam sua participação e tinham acesso a lanches, sucos, refrigerante, água e filmes que poderiam assistir enquanto esperavam. Outra sala foi utilizada para o

*feedback* sobre a participação na pesquisa, entrega do dinheiro correspondente aos pontos obtidos por cada um e entrega de um certificado de doação de alimentos. Uma terceira sala foi utilizada, onde os experimentadores monitoravam as respostas dos participantes por meio de um computador que tinha função de servidor e observador, além de monitorar as imagens e o áudio da sala experimental e das salas de espera e *feedback* em tempo real por meio um monitor.

Além dessas salas, outra sala era utilizada como sala experimental. Nela havia um microfone, três câmeras e três computadores interligados em rede que tinham função de clientes e estavam conectados com o servidor que ficava na sala de observação. Os clientes exibiram a tarefa para cada participante, no servidor os dados eram registrados e os experimentadores realizavam as trocas das condições experimentais e o observador exibia o desempenho dos participantes em tempo real para os

experimentadores. Ao lado dos computadores clientes foram deixados blocos de anotações e canetas. Os alimentos que foram doados estavam à mostra em uma estante.

Para a manipulação das condições experimentais e apresentação da tarefa para os participantes, foi utilizado o software Meta 3 (Woelz, 2013). A tela do programa aparecia dividida em quatro quadrantes como mostra a Figura 1. O quadrante em evidência podia ser manipulado pelo participante, as cores do quadrante e do fundo de tela e a posição na tela do quadrante manipulável dependiam da posição em que o participante havia sido alocado no início de sua participação. Os outros quadrantes, com exceção do inferior direito, apresentavam o desempenho dos outros participantes e suas cores eram correspondentes aos quadrantes que os outros participantes manipulavam em seus computadores.

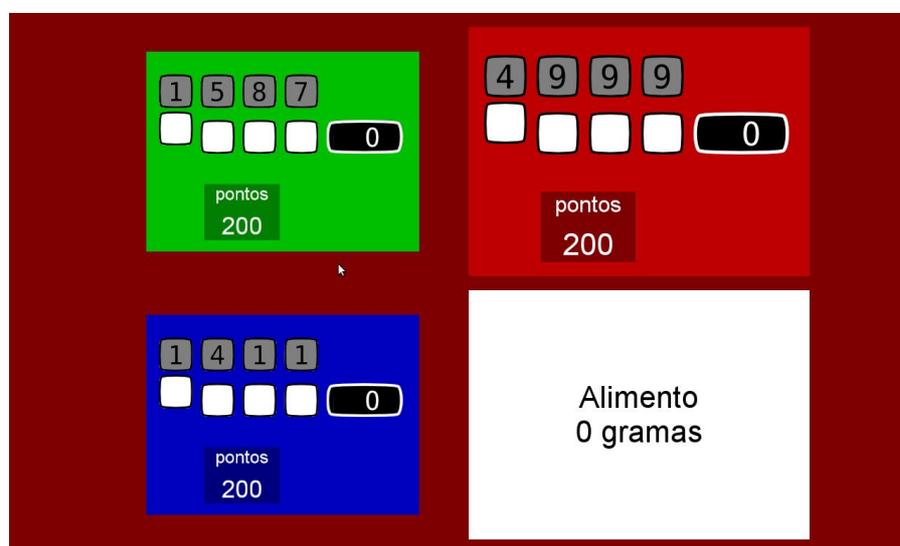


Figura 1. Tela apresentada para os participantes da posição B. No quadrante em evidência são mostradas as informações sobre suas ações e nos outros sobre as ações dos outros participantes. No seu quadrante haverá quatro janelas. Em cada uma será apresentado um número. Abaixo dessas quatro janelas haverá quatro janelas vazias. Quando uma tentativa começar, sua tarefa será preencher cada janela vazia com um número. Para selecionar a janela na qual será inserido o número use as setas do teclado e, então, digite um número de zero a nove usando o teclado numérico. Você poderá fazer alterações nos seus números até que se sinta seguro de sua decisão. Então, clique com o mouse no botão “OK” que aparecerá após a inserção dos quatro números. Os espaços completados corretamente produzirão pontos ou gramas de alimento para doação. Ocasionalmente, haverá a introdução ou substituição de um participante. As conversas entre os participantes são permitidas durante todo o experimento. O encerramento da sua participação será avisado pelo computador.

Bom jogo!

Os participantes que ficaram na posição A manipulavam um quadrante com a cor verde, os participantes que foram alocados na posição B, cor vermelha e os participantes que ficaram na posição C manipularam um quadrante de cor azul. Cada quadrante apresentava uma fileira com quatro janelas de cor cinza (fileira superior) onde apareceram aleatoriamente números de 0 a 9 em cada campo. O aparecimento dos números marcava o início de um ciclo e foi sempre acompanhado por um som. Logo abaixo da fileira de janelas nas quais apareceram os números gerados pelo computador, está uma fileira (fileira inferior) com quatro janelas em branco. Nessas janelas em branco o participante deveria inserir um número de 0 a 9, podendo mudar de uma janela em branco

para outra usando as setas do teclado e a cada mudança outro som era emitido. Depois de colocados os números, o participante não poderia apagá-los, podendo somente sobrescrevê-los voltando às janelas já preenchidas por meio das setas do teclado e digitando um novo número. A janela que estivesse ativa (a que o participante inseria os números) apresentava-se um pouco acima do alinhamento das outras. Um campo aparecia à direita das janelas de estímulos e mostrava a soma dos números digitados. A cada número digitado, este era automaticamente adicionado ao total que aparecia no campo “Soma”. Quando um número era sobrescrito, a soma também era ajustada. Um botão “OK” aparecia logo após as janelas da fileira inferior terem sido preenchidas. Mesmo após a

aparência do botão “OK”, o participante poderia sobrescrever os números já digitados alterando também o campo “Soma”. A pressão em “OK” encerrava a tentativa do participante. Quando um dos participantes pressionava o botão “OK”, ele não podia mais manipular nenhum aspecto de seu quadrante. Quando o último participante pressionasse “OK”, ocorria o encerramento de um ciclo. Uma animação com duração aproximada de 7 segundos marcava o intervalo entre o final de um ciclo e o início de uma nova tentativa para cada participante. Um campo “Pontos” estava presente na parte inferior do quadrante. Nesse campo era mostrada a quantidade de pontos já acumulados pelo participante naquela geração (cada participante iniciava sua participação na geração com 200 pontos) e o acréscimo de pontos era acompanhado por um som específico enquanto a retirada de pontos era acompanhada por outro som. As consequências individuais (ganho ou retirada de pontos) eram produzidas logo após o participante pressionar o botão “OK”. O quarto quadrante (inferior direito) mostrado na Figura 1 apresentava um contador de alimentos para doação.

### Procedimento

Cada grupo se iniciava com três participantes. Foi dada uma designação para cada participante (P101 a P127) de acordo com sua localização na sala experimental e o número do grupo. P101 foi o nome dado ao participante que no início do experimento foi alocado na posição A no primeiro grupo e P201 foi o nome dado ao participante que foi alocado na posição A no segundo grupo, P102 foi o nome dado ao participante alocado na posição B no primeiro grupo, P202 no segundo grupo e P103, na posição C no primeiro grupo e P203 no segundo. A primeira configuração de participantes do primeiro grupo foi chamada de G101 e do segundo grupo G201. Assim que os participantes foram alocados um dos experimentadores leu a seguinte instrução:

Os participantes podiam interagir livremente e fazer anotações nos blocos de notas durante todo o experimento. Após clicar o botão "OK", se a soma do número digitado com o número apresentado pelo computador fosse ímpar em cada uma das quatro somas (lacuna + número apresentado acima), 10 pontos eram acrescidos ao contador de pontos individuais. Outros arranjos poderiam diminuir pontos de forma que cada coluna com soma par retirava um ponto do participante (se 1 coluna tivesse soma par, o participante perdia 1 ponto, se tivessem duas colunas pares ele perdia 2 pontos e assim por diante). O número que foi apresentado que está na coluna em que foi produzida a soma par era repetido na próxima tentativa.

Após o encerramento de um ciclo, uma inscrição “+100” aparecia no centro da tela e 100 gramas de alimentos eram adicionados ao contador (Consequência Cultural) quando, no final de um ciclo, a soma dos números digitados pelo participante na posição A fosse menor do que a soma dos números digitados pelo participante da posição B e fosse menor do que a soma dos participantes da posição C ( $\Sigma_A < \Sigma_B < \Sigma_C$  – Produto

Agregado). Juntamente com o acréscimo ao contador de alimentos um som era emitido.

Nas condições com intermitência da consequência cultural, era necessário que mais de um ciclo se encerrasse com a relação entre as somas especificada para que houvesse acréscimo no contador de alimentos. Quando a relação entre as somas não ocorresse ao final de um ciclo, no centro da tela aparecia a inscrição “+0”. Quando a relação entre as somas ocorresse ao final do ciclo, mas não houvesse acréscimo ao contador de alimentos, nas condições especificadas, nenhuma inscrição aparecia no centro da tela.

A substituição de participantes acontecia quando um dos seguintes critérios fosse atingido (a) 40 minutos passados (critério de tempo); (b) 60 ciclos encerrados (critério de número de ciclos) ou (c) mínimo de 20 ciclos, com 8 ciclos tendo a relação  $\Sigma_A < \Sigma_B < \Sigma_C$  entre os últimos 10 ciclos e a relação  $\Sigma_A < \Sigma_B < \Sigma_C$  ter ocorrido nos últimos 4 ciclos (critério de estabilidade).

Um novo participante só era introduzido após assinar o TCLE. A seguinte instrução era dada:

*Esse é [nome do participante] que irá jogar com vocês. Fiquem à vontade para conversar.*

*Bom jogo!*

Novas gerações foram compostas com a saída do participante com o menor número designado (mais antigo) e sua substituição por um novo participante. Quando os participantes deixavam o experimento, era-lhes perguntado como produziam pontos e alimentos e após o registro dessas respostas, os pontos eram trocados por dinheiro (cada 10 pontos eram convertidos em R\$ 0,02). O experimentador assinava o termo de compromisso de doação de alimentos e aqueles interessados em participar da doação dos alimentos, colocavam seus nomes em uma lista e foram contatados quando foi realizada a doação. Dos 53 participantes, 36 assinaram a lista, mas nenhum dos participantes compareceu à doação de alimentos, por mais que tenham sido convidados.

### Delineamento experimental

O delineamento experimental consistiu em quatro diferentes condições:

**Condição “CRF”.** Toda vez que a relação  $\Sigma_A < \Sigma_B < \Sigma_C$  ocorresse 100 gramas de alimento eram adicionados ao contador. O critério programado para o encerramento da condição eram três gerações consecutivas encerradas tendo atingido o critério de estabilidade. No entanto, devido a uma dificuldade técnica no observador durante a coleta de dados, não foi possível identificar o critério de encerramento de uma das gerações e a condição durou quatro gerações consecutivas no primeiro grupo.

**Condição “FR2”.** Nessa condição a cada dois ciclos encerrados com a relação  $\Sigma_A < \Sigma_B < \Sigma_C$ , 100 gramas de alimento eram adicionados ao contador. Os pontos individuais continuavam a ser liberados toda vez que a soma do número digitado com o número apresentado pelo computador fosse ímpar em cada uma das somas do número digitado com o número apresentado acima. Não houve alteração nos critérios para liberação de pontos. Quando houve encerramento de geração tendo atingido o

critério de estabilidade em três gerações consecutivas, a próxima condição foi introduzida.

**Condição "FR10".** Nessa condição eram necessários dez ciclos encerrados com a relação  $\Sigma_A < \Sigma_B < \Sigma_C$  para que 100 gramas de alimento fossem adicionados ao contador. Da mesma forma que na condição anterior, os mesmos critérios para a liberação de pontos foram mantidos. A princípio essa fase continuaria até o final do experimento para os dois grupos, no entanto, em função dos resultados obtidos no primeiro grupo optou-se pela introdução da condição "EXT". Essa condição ficou em vigor durante cinco gerações no primeiro grupo e ficou até o encerramento do experimento no segundo grupo.

**Condição "EXT".** Nenhuma relação entre as somas poderia produzir acréscimos ao contador de alimentos. Os mesmos critérios para liberação dos pontos foram

mantidos. O critério para o encerramento da condição foi um mínimo de três gerações nas quais ocorresse a relação  $\Sigma_A < \Sigma_B < \Sigma_C$  em no máximo 50% dos ciclos componentes de cada geração. Nessa fase o atingimento somente os critérios de ciclo e de tempo poderiam levar ao encerramento de uma geração, o critério de estabilidade, presente nas condições anteriores, não estava em vigor nessa fase.

#### Dados coletados

Os seguintes dados coletados foram utilizados para análise: (a) número de ocorrências das somas estabelecidas para produzir acréscimo no contador de alimentos; (b) número de ocorrências das quatro colunas com somas ímpares de cada participante e; (c) imagens e áudio das sessões experimentais.

Tabela 1  
Resumo dos Resultados do Grupo 1

Geração	Participantes			Nº de ciclos	Duração (mm:ss)	Duração média do ciclo	% operante	% CCEs + PA	Critério de encerramento	
	A	B	C							
"CRF"	G101	<b>P101</b>	<b>P102</b>	<b>P103</b>	31	40:41	01:19	83%	0%	Tempo
	G102	<b>P104</b>	P102	P103	60	35:47	00:36	96%	10%	Ciclos
	G103	P104	<b>P105</b>	P103	56	41:22	00:44	91%	4%	Tempo
	G104	P104	P105	<b>P106</b>	26	40:11	01:33	92%	23%	Tempo
	G105	<b>P107</b>	P105	P106	21	25:37	01:13	86%	43%	Estab.
	G106	P107	<b>P108</b>	P106	20	16:58	00:51	98%	85%	Estab.
	G107	P107	P108	<b>P109</b>	20	15:49	00:47	97%	95%	Estab.
	G108	<b>P110</b>	P108	P109	20	11:29	00:34	98%	95%	Estab.
"FR2"	G109	P110	<b>P111</b>	P109	20	27:28	01:22	95%	100%	Estab.
	G110	P110	P111	<b>P112</b>	20	08:10	00:24	100%	100%	Estab.
	G111	<b>P113</b>	P111	P112	20	07:17	00:22	98%	95%	Estab.
"FR10"	G112	P113	<b>P114</b>	P112	20	08:15	00:25	100%	100%	Estab.
	G113	P113	P114	<b>P115</b>	20	08:16	00:25	100%	100%	Estab.
	G114	<b>P116</b>	P114	P115	20	09:49	00:29	98%	100%	Estab.
	G115	P116	<b>P117</b>	P115	20	12:47	00:38	95%	100%	Estab.
	G116	P116	P117	<b>P118</b>	20	10:33	00:32	92%	100%	Estab.
"EXT"	G117	<b>P119</b>	P117	P118	60	22:31	00:23	98%	98%	Ciclos
	G118	P119	<b>P120</b>	P118	60	29:53	00:30	97%	92%	Ciclos
	G119	P119	P120	<b>P121</b>	60	19:15	00:19	100%	83%	Ciclos
	G120	<b>P122</b>	P120	P121	60	21:44	00:22	98%	85%	Ciclos
	G121	P122	<b>P123</b>	P121	60	32:06	00:32	96%	98%	Ciclos
	G122	P122	P123	<b>P124</b>	50	40:14	00:48	97%	20%	Tempo
	G123	<b>P125</b>	P123	P124	60	35:05	00:35	98%	7%	Ciclos
	G124	P125	<b>P126</b>	P124	60	30:13	00:30	95%	13%	Ciclos

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Seleção de padrões de CCEs + PA

A Tabela 1 apresenta os resultados do Grupo 1. Nela estão representadas a porcentagem de ocorrência de CCEs + PA por geração e a porcentagem do comportamento operante delimitado para produção de pontos emitidos pelos três participantes componentes de cada geração. Para se calcular a porcentagem de ocorrência de CCEs + PA o número de ciclos que se encerraram com a relação  $\Sigma_A < \Sigma_B < \Sigma_C$  foi dividido pelo número de total de ciclos da geração. Para se calcular a porcentagem de ocorrência do

operante, o número de tentativas nas quais houve a produção de pontos foi dividido pelo número total de tentativas da geração (cada ciclo possui três tentativas, uma para cada participante). Nesse sentido, a porcentagem de ocorrência do operante apresentada na Tabela 1 compreende os dados dos três participantes componentes da geração e não é possível distinguir qual a porcentagem para cada participante.

Como pode ser observado, houve uma ocorrência sistemática de CCEs + PA a partir da sexta geração (85% a 95%). Considerando esse resultado, pode-se dizer que o

acréscimo de 100 gramas ao contador de alimentos teve função de consequência cultural. Essa conclusão é reafirmada quando as CCEs + PA deixa de ocorrer sistematicamente no período de extinção.

A independência entre consequências culturais e consequências individuais também pode ser identificada a partir dos resultados apresentados na Tabela 1. Desde a primeira geração do experimento houve uma alta porcentagem de ocorrências do operante de produzir somas ímpares nas quatro colunas (83% a 100%), diferente da porcentagem de ocorrência de CCEs + PA (sistemática somente a partir da sexta geração). Na

condição “EXT”, mesmo quando as CCEs + PA deixaram de ocorrer sistematicamente (G122), a ocorrência dos operantes que produziam os pontos manteve-se elevada, em torno de 95% de ocorrências.

A Tabela 2 contém os mesmos dados da Tabela 1 com relação aos resultados do Grupo 2. Pode-se notar que a primeira geração do experimento se encerrou tendo atingido o critério de tempo enquanto as sete gerações seguintes se encerraram tendo sido atingido o critério de número de ciclos.

Tabela 2.

*Resumo dos Resultados do Grupo 2.*

Geração	Participantes			Nº de ciclos	Duração	Duração média do ciclo	% operante	% CCEs + PA	Critério de encerramento	
	A	B	C							
"CRF"	G201	P201	P202	P203	58	40:14	00:41	74%	9%	T
	G202	<b>P204</b>	P202	P203	60	17:04	00:17	97%	12%	C
	G203	P204	<b>P205</b>	P203	60	17:11	00:17	98%	27%	C
	G204	P204	P205	<b>P206</b>	60	22:23	00:22	97%	22%	C
	G205	<b>P207</b>	P205	P206	60	25:38	00:25	94%	15%	C
	G206	P207	<b>P208</b>	P206	60	18:53	00:18	96%	22%	C
	G207	P207	P208	<b>P209</b>	60	17:05	00:17	96%	25%	C
	G208	<b>P210</b>	P208	P209	60	16:21	00:16	99%	27%	C
	G209	P210	<b>P211</b>	P209	20	17:39	00:52	62%	80%	E
	G210	P210	<b>P211</b>	<b>P212</b>	20	09:59	00:29	95%	100%	E
	G211	<b>P213</b>	<b>P211</b>	P212	20	11:28	00:34	92%	95%	E
	G212	P213	<b>P214</b>	P212	20	10:35	00:31	98%	100%	E
	G213	P213	P214	<b>P215</b>	20	09:24	00:28	98%	100%	E
	G214	<b>P216</b>	P214	P215	20	07:53	00:23	98%	100%	E
	G215	P216	<b>P217</b>	P215	20	07:13	00:21	95%	100%	E
	G216	P216	P217	<b>P218</b>	20	07:27	00:22	98%	100%	E
"FR2"	G217	<b>P219</b>	P217	P218	20	06:01	00:18	90%	100%	E
	G218	P219	<b>P220</b>	P218	20	07:39	00:22	98%	100%	E
	G219	P219	P220	<b>P221</b>	20	13:57	00:41	88%	100%	E
"FR10"	G220	<b>P222</b>	P220	P221	20	09:47	00:29	82%	100%	E
	G221	P222	<b>P223</b>	P221	60	29:38	00:29	89%	40%	C
	G222	P222	P223	<b>P224</b>	60	25:46	00:25	96%	20%	C
	G223	<b>P225</b>	P223	P224	60	25:53	00:25	92%	12%	C
	G224	P225	<b>P226</b>	P224	60	17:31	00:17	97%	18%	C
	G225	P225	P226	<b>P227</b>	60	19:29	00:19	97%	22%	C

A ocorrência de CCEs + PA não ocorreu de forma sistemática nas oito primeiras gerações (entre 9% e 27% dos ciclos). Nesse momento optou-se pela introdução do confederado (P211) para acelerar a seleção de CCEs + PA. O efeito da introdução do confederado já pôde ser observado na primeira geração em que se inseriu (G209) na qual a ocorrência de CCEs + PA subiu de 27% na geração anterior para 80%. A ocorrência de operantes teve uma queda significativa na nona geração (62%), mas na geração seguinte voltou a ocorrer na faixa em que estava

nas gerações anteriores à entrada do confederado (95%). O confederado permaneceu por três gerações até ser substituído por P214. Notou-se que o confederado facilitou a seleção e, após sua saída, a ocorrência de CCEs + PA se manteve, o que indica que as contingências experimentais foram responsáveis pela manutenção de CCEs + PA. Nesse sentido, o acréscimo de alimentos ao contador pode ter funcionado como consequência cultural e uma linhagem cultural foi, então, selecionada.

Com o aumento da razão para liberação da consequência cultural para dois, não houve alteração na porcentagem de ocorrências de CCEs + PA. Nem na primeira geração em que houve aumento para a razão dez (G220), já nas próximas gerações a porcentagem de ocorrências de CCEs + PA caiu de 100% na vigésima geração para 40% na vigésima primeira geração. A partir de então a porcentagem de ocorrências de CCEs + PA permaneceu entre 12% e 22% nas cinco gerações seguintes. O que indica que as CCEs + PA deixaram de ocorrer sistematicamente.

A Figura 2 apresenta duas curvas de frequência acumulada de CCEs + PA ao longo do tempo. O eixo das abcissas representa o tempo (segundos) transcorrido do experimento excluindo-se o período entre o final de uma geração e início de outra. A medida desse eixo compreende o intervalo entre ciclos e a duração dos ciclos. Cada linha vertical preta representa uma mudança de geração (troca de participante), as linhas pretas mais altas representam as mudanças de condição, as linhas verticais cinzas que partem do eixo das abcissas e se encerram na curva representam a liberação de uma consequência cultural. A curva representada no gráfico superior corresponde aos resultados do Grupo 1 enquanto o gráfico inferior representa as mesmas medidas para o Grupo 2.

Em relação ao Grupo 1, na primeira geração (G101) não ocorreu a relação entre as somas especificada para produzir a consequência programada ( $\Sigma_A < \Sigma_B < \Sigma_C$ ). Nas segunda, terceira e quarta gerações (G102, G103 e G104) algumas ocorrências de CCEs + PA podem ser observadas como mostra a figura, mas não há ocorrências suficientes para afirmar que foi selecionado um padrão estável. Na segunda metade da quinta geração (G105), a ocorrência sistemática de CCEs + PA nos últimos ciclos promoveu o encerramento da geração tendo sido atingido o critério de estabilidade. Nas três gerações seguintes (G106, G107 e G108) as CCEs + PA ocorreram sistematicamente e adquiriu uma aceleração positiva mais acentuada.

No Grupo 1 do presente estudo, na primeira geração da condição “FR2” em todos os ciclos ocorreu a relação entre as somas especificada ( $\Sigma_A < \Sigma_B < \Sigma_C$ ), no entanto, ao se analisar as ocorrências de CCEs + PA ao longo do tempo nota-se que os primeiros ciclos da nona geração foram mais longos dos que os demais, o que fez com que essa geração fosse a mais longa em comparação com as outras gerações em que vigorava essa condição (ver Tabela 1). As demais gerações (G110 e G111) se encerraram tendo atingido o critério de estabilidade com ciclos muito curtos (Figura 2). Com três gerações encerradas tendo sido atingido o critério de estabilidade, a condição que passou a vigorar foi “FR10”.

Ferster e Skinner (1957) apontaram que no comportamento operante quando há um aumento brusco do critério para obtenção de um reforçador, pode haver uma oscilação na taxa de respostas e as respostas podem ficar tão espaçadas que podem deixar de ocorrer sistematicamente e o padrão de responder observado a partir desse ponto é semelhante ao observado após um procedimento de extinção. Resultados semelhantes aos

descritos por Ferster e Skinner (1957) foram observados com o aumento da razão em linhagens culturais nos estudos de Amorim (2010) e Vichi (2012) e no Grupo 2, nesse estudo. A mudança das condições de produção contínua nos estudos de Amorim (2010) e de Vichi (2012) provocou uma instabilidade (em alguns ciclos não ocorria as CCEs + PA previamente selecionadas) na maioria dos grupos. Na troca de “FR2” para “FR10”, os padrões de CCEs + PA se mantiveram por cinco gerações (de G112 a G116) em que a consequência cultural era produzida em razão 10. Diante desse resultado, era possível supor que o tipo de consequência cultural utilizada (acréscimos em um contador de alimentos para doação) não estava controlando a produção agregada. Se as consequências culturais fossem suspensas e a ocorrência de CCEs + PA deixasse de ocorrer sistematicamente, o controle por parte das consequências culturais poderia ser demonstrado.

A partir da décima sétima geração (G117) gramas de alimento não poderiam mais ser acrescidas ao contador, nesse sentido, a condição “EXT” era um análogo de um procedimento de extinção operante como foi empregado por Caldas (2009) e Vichi (2012). Na transição entre a condição “FR10” e “EXT” não foi observada nenhuma alteração imediata, os ciclos continuaram com duração reduzida e a ocorrência de CCEs + PA continuou na maior parte dos ciclos da décima sétima geração. Nas três gerações seguintes (G118, G119 e G120) foi observada uma redução na ocorrência de CCEs + PA o que pode ser observado na leve desaceleração na curva apresentada na Figura 2. Na vigésima primeira geração (G121) as CCEs + PA ocorreram em quase todos os ciclos, mas houve maior duração dos ciclos. A curva apresentada na Figura 2 indica uma desaceleração gradual na vigésima primeira geração e logo no início da vigésima segunda geração houve uma desaceleração brusca da curva. Essa desaceleração observada durante a G122 é a representação de uma redução na ocorrência de CCEs + PA e de um aumento na duração dos ciclos. Essa geração foi a única encerrada tendo sido atingido o critério de tempo (40 minutos) na fase “EXT”, todas as outras se encerraram com critério de ciclos já que não seria mais possível o encerramento com critério de estabilidade. As duas gerações seguintes (G123 e G124) apresentaram menos ocorrências de CCEs + PA e a duração dos ciclos diminuiu, mas continuou mais elevada do que as primeiras gerações da condição “EXT”.

Os resultados desse estudo mostram que ocorreu a seleção das CCEs que produziam  $\Sigma_A < \Sigma_B < \Sigma_C$  e que esta foi mantida mesmo com o aumento da razão, tendo uma instabilidade na troca do análogo de CRF para o análogo de FR2 somente. O aumento brusco da razão (2 para 10) não provocou alterações imediatas na linhagem cultural que havia sido previamente selecionada, mas seus efeitos puderam ser observados na condição “EXT” em que a consequência cultural foi suspensa. A redução na aceleração da curva na condição de extinção pode indicar que houve extinção da linhagem cultural uma vez que a aceleração da curva foi reduzida até uma aceleração semelhante à das primeiras gerações (G101 a G105) do experimento na condição “CRF”.



Em comparação à curva do Grupo 1, a aceleração da curva do Grupo 2 foi muito maior desde o início do experimento, mesmo sem ocorrências sistemáticas de CCEs + PA. A duração dos ciclos foi muito menor (ver Tabelas 1 e 2) o que gerou essa diferença na aceleração da curva. Ainda que alta a inclinação da curva se manteve estável. Somente após a segunda geração de que o confederado participou foi possível observar uma alteração na aceleração da curva. Após a saída do confederado, a inclinação da curva se manteve elevada, o que é um indicativo de seleção.

Diferente do que fora observado no Grupo 1, a mudança da condição de “CRF” para “FR2” não promoveu alteração na aceleração da curva e os ciclos permaneceram com curta duração. A inclinação da curva diminuiu a partir da terceira geração da condição “FR2”, a duração dos ciclos aumentou, mas a ocorrência de CCEs + PA permaneceu elevada, ocorrendo em todos os ciclos.

A troca da condição “FR2” para “FR10” não promoveu alterações imediatas nas ocorrências de CCEs + PA e nem nas durações dos ciclos em relação ao ciclo anterior, como observado no Grupo 1. A desaceleração da curva acentuou-se a partir da segunda geração da condição “FR10”. As ocorrências de CCEs + PA tornaram-se tão espaçadas que não foi possível identificar uma sistematicidade. O declínio da aceleração observado na condição “FR10” não foi observado na mesma condição do Grupo 1, somente na condição “EXT”. E mesmo comparando ambos declínios da aceleração, o declínio gradual observado no presente experimento difere do declínio mais brusco observado no primeiro experimento.

A inclinação da curva nas últimas gerações do experimento, na condição “FR10” sugere que a prática cultural que havia sido selecionada deixou de ocorrer. A inclinação se assemelha à inclinação da curva nas primeiras gerações, esse fato reafirma a ocorrência da distensão da razão. Além disso, esse resultado é semelhante ao do Grupo 1 no qual a inclinação da curva ao final da condição “EXT” voltou a ser a mesma das primeiras gerações.

### **Variabilidade e transmissão cultural**

No comportamento operante, respostas que produzem um reforçador se mantêm ao longo do tempo de maneira estável, mesmo se o reforço for intermitente. Quando uma alteração no mundo provoca a suspensão do reforço (a resposta já não pode produzir reforço), algumas alterações no responder são observadas. Dentre elas um aumento da variabilidade topográfica de respostas emitidas (Millenson, 1967; Skinner, 1953).

No caso da suspensão das consequências culturais, também é esperada maior variabilidade topográfica dos componentes individuais que formam o produto agregado (Caldas, 2009; Vichi, 2012). Nos experimentos de Caldas (2009), foi observada maior variabilidade de somas individuais no período de suspensão das consequências culturais nos três experimentos. Nos estudos de Vichi (2012), os resultados variaram: no grupo CRF, não parece ter ocorrido variabilidade topográfica quando foram suspensas as

consequências culturais; no grupo FR2, após alguns ciclos no período de suspensão das consequências culturais foi observada maior variabilidade topográfica; no grupo FR3, o aumento de variabilidade foi observado quando houve a troca da condição FR2 para FR3 e se manteve durante o período de extinção; no grupo VR2, houve um leve aumento da variabilidade no período de extinção e; no grupo VR3, não foi observado aumento da variabilidade que se manteve baixa durante todo o experimento.

No presente estudo, no Grupo 1, houve muita variabilidade de somas entre os participantes nas primeiras quatro gerações e ocorreram poucas vezes as CCEs + PA que produziam consequências culturais. A partir de metade da quinta geração é possível observar uma redução da variabilidade entre as somas com a seleção de CCEs + PA.

Os participantes da posição A tinham as menores somas, não ultrapassando 4, os participantes da posição B sempre tinham somas um pouco acima das somas dos participantes da posição A o que deixava uma faixa muito grande de possibilidades para que o critério para liberação da consequência cultural fosse atingido ( $\Sigma_A < \Sigma_B < \Sigma_C$ ) com as somas dos participantes da posição C. Esse padrão se manteve estável da metade da quinta geração até a vigésima primeira geração na qual não era possível produzir consequências culturais (“EXT”). Mesmo com a alteração das condições o padrão não se alterou. A variabilidade na condição de suspensão das consequências culturais (“EXT”) ocorreu somente após 306 ciclos de sua introdução, durante a vigésima segunda geração. Ainda que durante alguns ciclos tenha sido possível observar uma sistematicidade de somas dos participantes da posição B nas três gerações finais do experimento, a variação da soma dos outros participantes produziu uma vasta variabilidade no PA produzido.

Da mesma forma que em alguns dos grupos no estudo de Vichi (2012), a variabilidade cultural foi observada no presente estudo durante o período de suspensão da consequência cultural (“EXT”) mostrando-se uma medida útil para a identificação da extinção de linhagens culturais previamente selecionadas.

A variabilidade (ou falta dela) pode estar relacionada com a transmissão dos comportamentos operantes ao longo das gerações. No presente estudo, houve uma alta quantidade de pontos produzidos logo que os participantes novos foram introduzidos e isso sugere algum tipo de aprendizagem social. Ao analisar as gravações foi possível observar que os participantes descreviam (de formas diferentes) as contingências de reforço relacionadas com a produção de pontos para cada um dos novos participantes o que parece ter acelerado a seleção dos operantes relacionadas com a produção dos pontos. Os participantes novos, então, ao entrarem no experimento, encontravam um ambiente social que favorecia a aquisição dos operantes cuja consequência era a produção dos pontos individuais.

Ainda que o contato com os participantes mais antigos favorecesse a aquisição dos operantes relacionados com a produção de pontos, as contingências experimentais eram responsáveis pela sua manutenção. Tal fenômeno já

havia sido observado em outros estudos sobre seleção de linhagens culturais (Amorim, 2010; Brocal, 2010; Caldas, 2009; Vichi, 2012).

A transmissão de modos de agir de forma que ocorra a manutenção de CCEs e seus produtos agregados ao longo de gerações de indivíduos é uma característica importante da evolução cultural. O ambiente que os participantes mais novos encontravam quando chegavam à cultura experimental do presente estudo propiciava não só a aquisição dos operantes relacionados com a produção de pontos, mas também os operantes componentes das linhagens relacionadas com a produção de acréscimo ao contador de alimentos que seriam doados. A recorrência da linhagem cultural mostrada na Figuras 2 só foi possível com a transmissão dos modos de agir ao longo das gerações.

A seleção da linhagem cultural ocorreu a partir da segunda metade da quinta geração (G105). A partir de então os participantes passaram a descrever as contingências responsáveis pela liberação da consequência cultural. Os novos participantes das três gerações seguintes (G106, G107 e G108 – todas na condição “CRF”) receberam instruções que continham descrições tanto da topografia das respostas componentes do entrelaçamento quanto das consequências. Com a mudança da oitava para a nona geração também ocorreu a troca de condição de “CRF” para “FR2”. O início dessa condição foi marcado pela longa duração dos dois primeiros ciclos, que juntos duraram pouco mais de 13 minutos. Ao analisar as gravações foi observado que os participantes utilizaram um dos papéis disponíveis na sala para registrar os comportamentos que discutiram que deveria ser emitido por cada participante para a produção da consequência cultural. É provável que essas instruções escritas tenham tido um papel importante para o resultado obtido, o que será discutido mais adiante. Quando os novos participantes das outras duas gerações da condição (G110 e G111) entraram no experimento, ambos foram informados das instruções escritas e, enquanto acompanhavam as instruções escritas foram instruídos pelos outros participantes.

A instrução escrita apresentava-se da seguinte forma para os participantes:

*VERDE: 0 se ímpar / 1 se par*

*VERMELHO: um a mais do verde*

*AZUL: somar 9 com o número de cima*

As consequências eram descritas como acertos pelos participantes e não tinha nenhuma diferenciação entre consequências individuais e culturais. Essas formulações verbais, apesar de não descreverem de forma completa as contingências e metacontingências presentes no experimento descreviam um desempenho que atingia aos critérios de produção das consequências culturais. É possível que essas instruções escritas produzidas tenham facilitado a aquisição das topografias das respostas que atingiam tanto o critério para liberação da consequência individual quanto da consequência cultural. Uma análise das gravações revelou que os participantes na condição “FR2” repreendiam os participantes que não seguissem a instrução escrita, esse padrão se manteve também nas

gerações que estavam sob a condição “FR10” e em grande parte das gerações componentes da condição “EXT”. Ao produzir pontos, os participantes que não participaram da formulação das instruções poderiam considerar os pontos como acerto uma vez que não era especificada a consequência na descrição e essa consequência poderia manter os comportamentos sob controle de antecedentes verbais (seguir a instrução). Esse resultado mostra-se consistente com um estudo realizado por Caldwell e Millen (2010) que descreveram um experimento no qual as consequências eram pouco claras e isso facilitou o controle do seguimento das instruções quando houve troca de participantes.

Ao analisar as gravações, foi observado que o participante P124 (que havia acabado de entrar na vigésima segunda geração) sugeriu uma mudança no padrão de respostas que haviam lhe instruído ressaltando que não estavam produzindo alimentos para doação. P123 aceitou mudar a estratégia enquanto P122 foi relutante. Com a variação no responder de P124 e P123, os participantes obtiveram os pontos individuais e o padrão que se mantinha anteriormente deixou de ocorrer.

No Grupo 2, até a entrada do confederado foi possível observar uma grande variedade de somas por parte de cada participante mas não foi observada nenhuma sistematicidade na inserção de somas. A partir da entrada do confederado, a relação entre somas requerida para liberação da consequência cultural ( $\Sigma_A < \Sigma_B < \Sigma_C$ ) passou a ocorrer de forma mais sistemática. Na primeira geração em que o confederado esteve presente (G209) as somas variavam topograficamente, mas atingiam o critério especificado. Na geração seguinte o participante da posição A passou a ter um padrão de produzir somas próximas a 5, enquanto os outros variavam ainda atingindo ao critério. A próxima geração (G211) foi a última do confederado.

Quando P212, que ocupava a posição C, foi substituído por P215, um padrão de produzir somas próximas a 34 foi observado e mantido nas gerações subsequentes. Os participantes da posição B continuaram variando, mas de forma que o critério para liberação das consequências culturais fosse atingido e os da posição A mantiveram as somas em torno de 5. Na última geração da condição “CRF”, foi observado um padrão de somas entre 20 e 25 para o participante da posição B. Esses padrões se mantiveram durante toda a condição “FR2” e em uma geração da condição “FR10”. A partir da segunda geração da condição “FR10”, nenhum padrão pôde ser observado e alta variabilidade de somas foi observada até o final do experimento, tendo assim ocorrido o fim da prática cultural que havia sido selecionada.

Como a forma de transmissão das práticas culturais é essencial para a evolução cultural. Da mesma forma que no Grupo 1, os registros das interações dos participantes contidos nas gravações foram analisados. Nas gerações G202 a G208 constatou-se poucas ocorrências de interações verbais. As interações se concentravam principalmente no momento de entrada dos novos participantes que recebiam uma instrução somente com relação à produção de pontos (“se o número for par

coloque um ímpar e vice-versa”) e recebiam a recomendação para que fossem rápidos. Além disso, não foram identificadas menções ao contador de alimentos, nem por parte dos participantes antigos e nem perguntas feitas pelos participantes mais novos. No Grupo 1, ocorreram muito mais interações verbais e diversas menções ao contador de alimentos foram identificadas, mesmo na condição “EXT” na qual não seria possível acrescentar alimentos ao contador.

Com a introdução do confederado na nona geração, de acordo com os registros de áudio, o confederado questionou algumas vezes os outros participantes sobre o contador de alimentos e os participantes decidiram tentar produzir o acréscimo de alimentos ao contador. Essa nova estratégia foi marcada por maior variabilidade das respostas individuais inclusive ocasionando a perda de pontos em diversas tentativas. No Grupo 1 também foi observada uma redução na quantidade de tentativas em que os pontos foram produzidos na geração em que a ocorrência de CCEs + PA passou a acontecer de forma mais sistemática, no entanto, a perda de pontos foi menor do que a observada no presente experimento.

A partir da próxima geração (G210), a produção de pontos se estabilizou novamente e continuou elevada até o final do experimento. A ocorrência de CCEs + PA também foi elevada. As instruções dadas ao novo participante de G210 (P212) já incluíam componentes necessários à produção do acréscimo de alimentos ao contador. P210, que era o participante mais antigo da geração descreveu a P212 que: “Para a gente doar alimentos, a soma dos números de quem estiver na tela verde tem que ser a menor de todas, a de quem estiver na tela vermelha a do meio e na tela azul, que é o seu caso (se referindo a P212), tem que ser a maior de todas. E para ganhar pontos você tem que colocar um número ímpar se aparecer um par e um par se aparecer um ímpar”. O confederado (P211) não participou da instrução da P212. Na próxima geração, o novo participante recebeu uma instrução semelhante à recebida por P212 e a os operantes relacionados com a produção de pontos e CCEs + PA continuaram ocorrendo sistematicamente.

O confederado deixou o experimento ao final da décima primeira geração. Nas próximas quatro gerações (G212, G213, G214 e G215), as instruções dadas aos novos participantes permaneceram semelhantes às recebidas por P212, descrevendo cada componente das CCEs, a topografia de cada operante e explicitando quais componentes das respostas produzem cada uma das consequências no experimento.

Na décima sexta geração (G216), a instrução dada ao novo participante por P217: “O ‘cara’ da tela verde tem que colocar 0 quando for ímpar e 1 quando for par, eu tenho que colocar 4 ou 5 e da azul tem que ser 8 ou 9, assim a gente ganha pontos e doa alimentos”. A derivação de novas regras a partir de antigas foi descrita por Skinner (1969; 1974) como uma forma de facilitar a emissão de respostas que foram responsáveis pela solução de um problema e essa regra pode ser passada para outras pessoas, sendo transmitida para outras gerações fazendo,

assim, parte de uma cultura. No Grupo 1, durante a condição “FR2”, as regras que foram derivadas das anteriores foram registradas pelos participantes e deixadas para os participantes das gerações seguintes, no presente experimento isso não ocorreu. O registro das regras e o acesso que os participantes tiveram a esse registro pode ter facilitado a manutenção de um padrão, enquanto a possibilidade de derivação de novas regras a partir daquelas que são transmitidas apenas vocalmente é maior.

O novo formato de instrução continuou a ser transmitido ao longo das gerações mesmo com as mudanças de condição (de “CRF” para “FR2” e de “FR2” para “FR10”) até que no início da vigésima primeira geração (G221) os participantes mais antigos descreveram somente uma parte da regra para o novo participante, descrevendo que o participante da tela azul teria que colocar os números 8 ou 9. A nova regra não produziu acréscimo de alimentos ao contador e os participantes começaram a discutir estratégias para produzir a consequência cultural. Essa discussão das estratégias acompanhou o aumento da variabilidade das somas a partir de G221. Na condição “EXT” do Grupo 1 também foi observada uma maior variabilidade acompanhada por uma discussão de como produzir a consequência cultural. Em ambos os Grupos, a quantidade de verbalizações aumentou junto com a variabilidade de somas inseridas.

No Grupo 2, as instruções passadas às próximas gerações compreendiam somente os aspectos relacionados com a produção de pontos. A duração média dos ciclos diminuiu e as verbalizações também diminuíram concentrando-se principalmente no início das gerações. Nenhum padrão de inserção de números foi observado da vigésima primeira à vigésima quarta gerações, mas a produção de pontos se manteve estável (Tabela 2).

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados do Grupo 2 diferiram do Grupo 1 em diversos aspectos: (a) a seleção de padrões de CCEs + PA demorou mais para acontecer no Grupo 2, sendo necessário introduzir um confederado para acelerar a seleção; (b) o número de ocorrências de CCEs + PA foi mais alto no Grupo 2 antes de ocorrer a seleção e depois que a prática cultural deixou de ocorrer; (c) os ciclos foram mais curtos no Grupo 2; (d) a seleção não se manteve durante a condição “FR10” no Grupo 2 como aconteceu Grupo 1; (e) as instruções passadas de geração a geração diferiram no conteúdo e na forma. Ainda que os resultados tenham sido diferentes, é possível verificar em ambos os Grupos o efeito da intermitência da consequência cultural. No Grupo 1, da mesma forma que ocorre com o comportamento operante, a extinção após um período de intermitência foi mais lenta do que ocorre após um período de produção contínua da consequência selecionadora (ver Caldas, 2009). No Grupo 2, o aumento brusco da razão provocou a distensão da razão, fenômeno que também é observado no comportamento operante.

As razões para a diferença nos resultados podem ser produto de diferenças individuais de cada cultura experimental relacionadas a diferentes histórias

experimentais das duas culturas ou a diferenças procedimentais.

Uma diferença procedimental entre as duas culturas foi a introdução do confederado no Grupo 2. No entanto, uma análise das alterações que o confederado pode provocar na cultura experimental pode revelar que ele somente facilitou a descrição da tarefa experimental. Tanto a forma das descrições quanto a forma de transmissão podem, por sua vez, terem tido papéis importantes na produção da diferença dos resultados em ambas as culturas.

A descrição das contingências presentes na tarefa experimental no Grupo 1 eram mais restritas que a descrição da tarefa no Grupo 2 em que as consequências eram salientadas e cada consequência foi relacionada com as respostas que as produziam. No Grupo 1 a descrição das consequências como acertos sem diferenciação entre uma ou outra consequência pode ter influenciado o contato dos participantes com as consequências sem fazer referência a quais consequências eram produzidas pela resposta emitida. Como a consequência individual continuou a ser produzida mesmo nas condições de intermitência, as respostas que produziam “acertos” eram reforçadas e mantidas. Futuros experimentos podem manipular a intermitência sem a liberação de consequências individuais (pontos) a fim de eliminar um aspecto contido na instrução aos novos participantes.

No Grupo 2 não houve nenhum tipo de registro documental, diferente do que ocorreu no Grupo 1. O registro permitiu que os novos participantes, em diversas gerações, entrassem em contato com uma descrição que foi elaborada em um momento no qual a consequência cultural era produzida intermitentemente. Essa descrição pode ter controlado o comportamento dos novos participantes em sua primeira instância, sendo mantido pela produção de consequências programadas no experimento e por consequências providas pelo ambiente social ali construído. No Grupo 2, as descrições foram feitas vocalmente pelos participantes mais antigos. Alterações nas descrições eram mais prováveis, os participantes quando descreviam uma consequência não estavam sob controle de um estímulo verbal presente naquele ambiente, mas do desempenho dos participantes durante a sessão experimental. O acesso às consequências culturais, quando intermitentes, parece ser facilitado pelo registro documental que parece restringir a variabilidade cultural por mais tempo.

Outra questão procedimental que poderia ter tido efeito sobre ambos os resultados está relacionada ao critério de estabilidade definido. É possível que a utilização de um critério de estabilidade relacionado com o número de ocorrências de CCEs + PA possa ter contribuído para a manutenção da linhagem cultural nas trocas de condição de ambos os experimentos. Tanto nos estudos de Caldas (2009) quanto de Vichi (2012) foi observada a manutenção das linhagens culturais previamente selecionadas durante uma condição de suspensão das consequências culturais por mais de dez ciclos e esse resultado pode ter sido replicado nos grupos do presente estudo no momento da transição de “FR2”

para “FR10”, uma vez que os primeiros dez ciclos ocorreram em sequência propiciando o contato da cultura experimental com a consequência cultural.

O fato de não terem ocorrido erros durante a condição “FR10” do Grupo 1 garantiu que em cada geração, a cultura experimental tivesse contato com a consequência cultural duas vezes tendo em vista que cada geração durava o tempo de 20 ciclos (mínimo para ser atingido o critério de estabilidade). No Grupo 2, um erro na primeira geração de “FR10” fez com que a geração se encerrasse tendo contato apenas com a uma consequência cultural. Na próxima geração, outro erro impediu que os participantes entrassem em contato com a consequência cultural no primeiro ciclo e maior variabilidade na inserção de somas foi observada. Amorim (2010) havia apontado para a importância do critério de estabilidade que utilizou em seus estudos sobre intermitência. O critério utilizado pela autora estava relacionado com o contato que a cultura experimental teria com a consequência cultural e não com as ocorrências de CCEs + PA especificados. Nesse sentido, é possível que se houvesse um critério semelhante, resultados semelhantes poderiam ter sido produzidos para todas as culturas experimentais aqui descritas.

O presente estudo aponta para o fato de que o estudo da intermitência das consequências culturais precisa ser realizado tendo em vista diversos fatores que podem influenciar a manutenção de práticas culturais com consequências culturais intermitentes como a forma de transmissão dos comportamentos através das gerações. Novos estudos que promovam maior controle sobre a transmissão de formas de comportamento através das gerações podem avançar o estudo de consequências culturais intermitentes.

O número de verbalizações também parece ser um fator importante a ser analisado. No Grupo 2, a seleção da linha cultural não havia sido identificada antes da entrada do confederado e as CCEs + PA previamente selecionadas deixaram de ocorrer sistematicamente ao mesmo tempo em que as verbalizações diminuíram quando houve a distensão da razão (condição “FR10”). Diferentemente do Grupo 1, em que as verbalizações foram mais constantes e continuaram mesmo após a extinção da prática cultural previamente selecionada.

A quantidade de verbalizações pode ser um fator relevante para a extinção da prática, mas não se pode analisar esse dado sem verificar as alterações nas contingências experimentais que acompanharam a redução de verbalizações. Esses resultados estão de acordo com as afirmações de Glenn (1989; 2003) de que o comportamento verbal pode acelerar a seleção e facilitar a manutenção de práticas culturais e consistentes com trabalhos experimentais que analisaram sistematicamente as interações verbais (Magalhães, 2013; Oda, 2009). Consequências intermitentes em nível cultural parecem depender do comportamento verbal produzido pelos participantes da cultura, tendo em vista, que esse comportamento verbal pode estar diretamente relacionado com o contato com as consequências culturais. É possível que futuros estudos que manipulem diretamente a

possibilidade de interação verbal forneçam mais dados acerca dessa variável.

Outra questão que parece ter sido relevante quanto ao procedimento, relaciona-se com o Grupo 2. A tarefa, quando os participantes conversam pouco entre si, parece ter sido muito enfadonha, o que foi percebido pelo relato dos participantes e pela baixa duração dos ciclos. Talvez uma forma de contornar essa questão seja criar um procedimento com mais animações e uma tarefa que não produza estímulos relacionados com erros.

Além dos pontos expostos, o presente procedimento utilizou consequências individuais (pontos trocados por dinheiro) que tinham uma natureza diferente da consequência cultural (alimentos para doação). Esse procedimento foi diferente da maioria dos estudos sobre metacontingências e ainda que alguns estudos tenham utilizado tal procedimento (e.g. Vichi, 2012), mais estudos são necessários para investigar possíveis efeitos dessa diferenciação.

Ainda que os resultados tenham sido diferentes, os estudos reafirmam o efeito da consequência cultural sobre a seleção e manutenção de CCEs + PA como já demonstrado em outros estudos (e.g. Amorim, 2010; Brocal, 2010; Caldas, 2009; Ortu, Becker, Woelz & Glenn, 2012; Vichi, 2012; Vichi, Andery & Glenn, 2009). Além disso, reafirma o conceito de metacontingência como ferramenta conceitual útil para a compreensão de fenômenos culturais em culturas de laboratório.

#### REFERÊNCIAS

- Amorim, V. C. (2010). *Análogos experimentais de metacontingências: efeitos da intermitência da consequência cultural*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- Brocal, A. L. (2010). *Análogos experimentais de metacontingências: os efeitos da retirada da consequência individual*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- Caldas, R. A. (2009). *Análogos experimentais de seleção e extinção em metacontingências*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.
- Caldwell, C. A., & Millen, A. E. (2010). Conservatism in laboratory microsocieties: unpredictable payoffs accentuate group-specific traditions. *Evolution and human behavior*, 31(2), 123-130.
- Catania, A. C. (2006). *Aprendizagem: Comportamento, Linguagem e Cognição*. Porto Alegre: Artmed. (Publicado originalmente em 1998).
- Ferster, C. B. & Skinner, B. F. (1957). *Schedules of Reinforcement*. New York: Prentice Hall, Inc.
- Glenn, S. S. (1988). Contingencies and metacontingencies: Toward a synthesis of Behavior Analysis and Cultural Materialism. *The Behavior Analyst*, 11, 161-179.
- Glenn, S. S. (1989). Verbal behavior and cultural practices. *Behavior Analysis and Social Action*, 7, 10-15.
- Glenn, S. S. (2003). Operant contingencies and the origins of cultures. Em K. A. Lattal & P. N. Chase (Eds.), *Behavior theory and philosophy* (pp.223-242). New York: Kluwer Academic/Plenum.
- Glenn, S. S. (2004). Individual behavior, culture, and social change. *The Behavior Analyst*, 27, 133-151.
- Jacobs, R. C., & Campbell, D. T. (1961). The perpetuation of an arbitrary tradition through several generations of a laboratory microculture. *The Journal of Abnormal and Social Psychology*, 62(3), 649.
- Magalhães, F. G. (2013). *Efeitos da incompatibilidade entre consequências individuais e culturais em análogos experimentais de metacontingências*. Tese de doutorado, Programa de Estudos Pós-Graduados em Psicologia Experimental: Análise do Comportamento, PUC-SP, São Paulo.
- Millenson, J. R. (1967). *Principles of Behavior Analysis*. New York: The MacMillan Company.
- Oda, L. V. (2009). *Investigação das interações verbais em um análogo experimental de metacontingência*. Dissertação de mestrado, Programa de Estudos Pós-Graduados em Psicologia Experimental: Análise do Comportamento, PUC-SP, São Paulo.
- Ortu, D., Becker, A. M., Woelz, T. A. R. & Glenn, S. S. (2012). An iterated four-player prisoner's dilemma game with an external selecting agent: a metacontingency experiment. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 44, 111-120.
- Skinner, B. F. (1953). *Science and Human Behavior*. New York: Free Press.
- Skinner, B. F. (1969). *Contingencies of reinforcement: A theoretical analysis*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Skinner, B. F. (1974). *About Behaviorism*. New York: Alfred Knopf Inc.
- Skinner, B. F. (1981). Selection by Consequences. *Science*, 213, 501-504.
- Todorov, J. C. (2010). Schedules of cultural selection: comments on "Emergence and metacontingency". *Behavior and Social Issues*, 19, 86-89.
- Tourinho, E. Z. & Vichi, C. (2012). Behavioral-analytic research of cultural selection and complexity of cultural Phenomena. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 44, 169-179.
- Vichi, C. (2012). *Efeitos da apresentação intermitente de consequências culturais sobre contingências comportamentais entrelaçadas e seus produtos agregados*. Tese de Doutorado. Pará: Universidade Federal do Pará.
- Vichi, C., Andery, M. A. P. A. & Glenn, S. S. (2009). A Metacontingency Experiment: The Effects of Contingent Consequences on Patterns of Interlocking Contingencies of Reinforcement. *Behavior and Social Issues*, 18, 41-5.
- Woelz, T. A. R. (2013). *Meta (Versão 3.15) [Software]*. São Paulo.