



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
INSTITUTO DE PSICOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE PROCESSOS PSICOLÓGICOS BÁSICOS

Metacontingências no uso de recursos naturais: o ambiente natural com pescadores e o laboratório com o Jogo Dilema dos Comuns.

Dyego de Carvalho Costa

Brasília, Junho/2013



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
INSTITUTO DE PSICOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE PROCESSOS PSICOLÓGICOS BÁSICOS

Metacontingências no uso de recursos naturais: o ambiente natural com pescadores e o laboratório com o Jogo Dilema dos Comuns.

Dyego de Carvalho Costa

Tese apresentada ao Departamento de  
Processos Psicológicos Básicos, do Instituto de  
Psicologia da Universidade de Brasília, como  
requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor  
em Ciências do Comportamento

Brasília, Junho/2013

## Banca Examinadora

---

Dra. Laércia Abreu Vasconcelos – Presidente  
Universidade de Brasília

---

Prof. Dr. Jorge Mendes de Oliveira-Castro – Membro Interno  
Universidade de Brasília – PPB

---

Prof. Dr. Christian Vichi – Membro – Membro Externo  
Universidade Federal do Vale do São Francisco

---

Prof. Dr. Aécio Borba Vasconcelos Neto – Membro Externo  
Universidade Federal do Pará

---

Prof. Dr. Márcio Borges Moreira – Membro Externo  
Instituto Walden 4

Tese defendida e aprovada em

The natural world is organized into a web of life more complex than we know.

We have only a limited ability to predict what will happen *in time* as the result of any intervention, however well meant, in the natural order of things. Caution and humility are the hallmarks of the ecologist attitude toward the world.”

(Hardin, retirado de [http://www.valueinvestingworld.com/2012\\_10\\_01\\_archive.html](http://www.valueinvestingworld.com/2012_10_01_archive.html))

Aos meus pais,  
por terem me dado suporte ao longo dessa construção.  
Aos meus amigos,  
Que me estimularam a continuar.  
À minha orientadora,  
Que acreditou na minha capacidade de realizar esta;  
À Professora Sigrid Glenn pela sua enorme contribuição nesta;  
À Maria Vitória pela paciência e carinho  
OFEREÇO

Aos meus amigos de longa data e aos meus amigos adquiridos no decorrer da pós-graduação, principalmente àqueles que compartilharam comigo esse processo árduo que foi essa tese, pelo carinho e força que me deram quando eu mais precisava e a todas as pessoas a quem interesse os resultados desta.

DEDICO

## Agradecimentos

Todos falam como é difícil escrever uma dissertação, assim como todos falam como é mais fácil escrever a tese de Doutorado, bem não foi muito bem assim que aconteceu comigo. Agora já é bem mais fácil agradecer, pois ficaram extremamente claras quais as contingências comportamentais entrelaçadas que me mantiveram respondendo e como e quais tantas pessoas foram imprescindíveis.

Agradeço inicialmente à minha mãe que depois de longa temporada abriu as portas de sua casa para o filho adulto e cheio de manias. Essa guerreira é sempre fonte de inspiração e por mais uma vez ela mostrou que é possível se recuperar de situações onde os outros desesperariam. É um exemplo de não existe o não comportamento, mas sim aqueles que ajudam a solucionar problemas e aqueles que não ajudam. Tomar a primeira via nem sempre é fácil, as consequências são atrasadas. Ao meu irmão que sempre tentou facilitar a minha vida e é responsável pela minha briga constante com a balança. Amo vocês.

À Maria Vitória Queiroz que apesar de pouco tempo de relacionamento, é tão imprescindível na minha vida como pessoas que conheço de longa data. Obrigado pela paciência, carinho, suporte, eu disse que esse dia chegaria. Obrigado também pelo auxílio na coleta com os pescadores, fazer pesquisa com você foi certamente mais reforçador que sozinho. Desculpe pelas ausências, pela eterna falta de tempo. Amo você.

À Professora Laércia Abreu Vasconcelos, que em um gesto de completa confiança e generosidade permitiu que minhas habilidades de pesquisador pudessem ser conjugadas com o desenvolvimento de minhas habilidades docentes, ao me permitir trabalhar durante o doutorado, que me incentivou a encarar um desafio engrandecedor como o do Doutorado Sanduíche e por sempre me encher de perguntas interessantes. Obrigado por tudo e desculpe os aborrecimentos. A pesquisa faz tão parte da minha vida como faz da sua. Vejamos como esse trabalho a quatro mãos repercute. Depois de seis anos é difícil não ter alguém especial como você como referencial.

À Professora Hadassa Santiago, minha mestra, amiga e colega de trabalho que facilitou diversas coisas na minha vida pessoal e acadêmica. Tudo teria sido muito mais difícil sem suas intervenções. Obrigado.

À professora Antonieta Lira e Iara Lira que não apenas me contrataram em sua faculdade, como facilitaram os momentos de pesquisa e apresentações em congresso.

Aos amigos docentes Lêda Ribeiro, Carlos Eduardo, Renata, Rafaela, Zilda e Patrícia Melo que deixavam o ambiente menos aversivo quando estávamos chegando a nossos limites. Aprendemos a respeitar as diferenças teóricas, mas, sobretudo como ver humor em situações difíceis de nossa profissão.

Aos meus colegas da pós, pelo intercâmbio de saber e pela paciência em me ouvir falar da minha pesquisa tão avidamente quanto qualquer aluno de pós, com a diferença de estar falando de uma área tão distinta quanto à matemática.

À grande amiga Juliana Rufino, que acolheu um colega em sua casa, quando começava a jornada do doutorado. Pelas conversas, consultorias e toques. Obrigado.

Aos meus colegas do grupo de pesquisa: Ana Rita Naves, Letícia Santos, Clarissa Nogueira, Elayne Nogueira e Nayla Silva. Nossas discussões e toques foram indispensáveis, assim como nosso sistema autopoietico de ajuda que nos rendeu inclusive apresentações de trabalhos no exterior. Vou sentir falta de nossas pausas pós-punições no Biscoito Mineiro.

À Ana Rita Naves pelo afinho em tentar entender o tema e por sempre me fornecer dúvidas sobre ele com outras reflexões, além da disponibilidade de auxiliar na coleta e na redação. À Letícia, pela nossa parceria e empatia imediata e por saber que pude contar com você sempre, mesmo agora no fim da caminhada assim como acompanhei a sua. Vocês são muito importantes pra mim.

Aos meus amigos da UnT – *University of North Texas*, Aprile Becker, Aécio Borba, Brett Kellerdest, Travis Heth, Zach Monford e Lars Harvolsen. Aprile tem a conversa mais bem humorada

sobre coisas sérias e comentários científicos extremamente relevantes, além de ter despendido seu tempo precioso com experimentos e revisado o *abstract* deste trabalho. Aprendi muito com vocês. Ao Aécio que facilitou demais minha estada em terra estrangeira e não apenas pelo idioma, mas pelas dicas e gostos, toques sobre o projeto e uma enorme paciência para me escutar sobre teoria dos jogos e como pesquisar usando apenas Excel, aparentemente deu frutos, não é Dr Borba? Brett, Travis e Zach foram os responsáveis pelos momentos de descontração, convites para sair e muitas, mas muitas reflexões teóricas e empíricas. Zach facilitou minhas constantes idas ao aeroporto, mas acredito que o seu sangue português deu uma ajudinha. Aos meus anjos americanos, Susan Miller e Ruth Cross que sempre estiveram lá quando eu precisei.

Nem tenho palavras suficientes para agradecer a Prof Sigrid Glenn. Sua generosidade, simpatia, paciência e conhecimentos são maiores do que posso descrever. Você foi fundamental para a construção dessa tese, quer fosse de forma teórica ou empírica, nossas discussões em grupo sobre o tema foram frutíferos. Mais que isso, obrigado pela acolhida, pelos jantares, por facilitar as coisas para um brasileiro completamente desconhecido que você aceitou sem pestanejar. Você é como se fosse da minha família. Jamais vou esquecer: *Say it again Diego*.

À Joyce do Rego e Keules pelas informações incessantes, pelos papos interessantes e pelos serviços eficazes.

Aos Professores Laércia Abreu Vasconcelos, Josele Abreu-Rodrigues, Elenice Hanna, Jorge Oliveira-Castro e Marcelo Benvenuti por manejarem contingências para que a Análise Experimental do Comportamento se tornasse inteligível e por formar criticidade em argumentos e saberes científicos. Vocês têm uma parcela imensurável no conhecimento que adquiri e no profissional que serei daqui em diante.

Aos Professores Francis Mechner, Greg Madden, Armando Machado pelo tempo despendido em ler o trabalho e contribuições sobre o mesmo.

Aos professores Aécio Borba, Christian Vichi, Jorge Mendes de Oliveira-Castro, Márcio Borges Moreira por aceitarem compor essa banca de defesa.

Obrigado aos meus participantes de pesquisa pelo tempo e paciência, aos pescadores das colônias Z1 e Z3 na cidade Luís Correia no Piauí, assim como ao responsável pelo CPD e o superintendente do IBAMA pela presteza na disponibilização dos dados solicitados para compor este trabalho. Peço desculpas a eventuais esquecimentos e desde já agradeço àqueles que sabem ter tido importância nesta construção.

Costa, D. C., *Metacontingências no uso de recursos naturais: o ambiente natural com pescadores e o laboratório com o Jogo Dilema dos Comuns*. Tese de Doutorado. Programa de Pós Graduação em Ciências do Comportamento. Universidade de Brasília.

## RESUMO

O uso demasiado de recursos naturais é um tema recorrente nas mídias e tem sido preocupação premente nas ciências naturais com especial ênfase na biologia. É muito importante que a análise do comportamento execute sua função de propor resoluções para tal problema que além de natural é também social. Hardin (1968) há muito tempo sugere que esse uso poderia acarretar em consequências dramáticas, o que o autor chamou de Tragédia dos Comuns. Para avaliar tal processo, este trabalho analisa práticas culturais responsáveis pelo uso de recursos naturais por meio da pesca no litoral piauiense e de experimentos com objetivo de avaliar alguns processos comportamentais: seleção cultural, incerteza de recurso, pistas ambientais e concorrência. Inicialmente foram realizadas observações e entrevistas com pescadores artesanais do litoral piauiense sobre reforços individuais, consequências culturais e proibição de pesca. Os participantes relataram que suas estratégias de pesca se adequavam ao peixe mais vendável na época do ano, o que determina a forma de interação na pescaria. Cada pescador tinha sua própria contingência tendo como antecedente ou consequente a resposta de outro pescador. Esse entrelaçamento produz peixes como produto cultural e o valor de venda do peixe funcionando como consequência cultural. Para avaliar como as múltiplas variáveis atuavam foram delineados quatro experimentos nos quais grupos de três pessoas tinham à sua disposição três alternativas na forma de cartões coloridos, representando diferentes valores de reforçadores. Os cartões faziam parte de um jogo Dilema dos Comuns, no qual a soma das alternativas produziam impacto sobre um recurso comum. No Experimento 1 foi manipulada a consequência cultural contingente às unidades de CCEs e Produtos agregados diferentes. Os dados sugerem que a consequência cultural selecionou seu alvo consistentemente e se observa um fenômeno semelhante ao da estereotipia comportamental no nível cultural. O Experimento 2, ao investigar a relação entre a incerteza do recurso e sua utilização, mostrou que a incerteza foi diminuída por meio de estratégias definidas por cada grupo mesmo incorrendo em perda de pontos para ter a informação sobre os recursos. O Experimento 3, ao manipular controle antecedente de práticas culturais mostrou que o desempenho dos participantes foi consistente com a pista ambiental, o que resultou em menos erros e menos tentativas. No Experimento 4, com metacontingências concorrentes verificou-se que o desempenho está diretamente relacionado à alternativa com maior magnitude de consequências culturais, no entanto, em maior razão do que o predito pela Lei da Igualação adaptado para a análise de grupos. Por fim, analisaram-se como os dados experimentais poderiam explicar parcial e inicialmente os dados coletados em ambientes naturais. Todos os processos se mostraram consistentes com relações observadas no ambiente natural. Existe um controle ambiental antecedente também em ambiente natural com efeitos sobre a combinação de respostas, sendo este controle a estação do ano e a presença ou não de turistas. De forma análoga ao Experimento 4, em ambiente natural há diversas metacontingências concorrentes com consequências culturais diferentes com CCEs/Produtos mais frequentes na unidade que tem como produto o peixe que gera maior ganho de venda.

Palavras-chave: Análise do Comportamento, Metacontingência, Jogo Dilema dos Comuns, Prática Cultural, Uso de Recursos Naturais.

Costa, D. C., *Metacontingencies and natural resources usage: a natural and experimental evaluation under behavior analysis and Game's theory view*. Doctor's Dissertation. Programa de Pós Graduação em Ciências do Comportamento. Universidade de Brasília.

## ABSTRACT

The overuse of natural resources is a recurring theme in the media and has been pressing concern in the natural sciences, especially biology. It is very important that the experimental analysis of behavior proposes resolutions to this natural and social problem. Hardin (1968) long ago suggested that this problem could lead to dramatic consequences, which the author called the Tragedy of the Commons. To evaluate this process, this study sought to analyze this phenomenon using the paradigm of metacontingencies proposed by Glenn (2010) in which interlocked behavioral contingencies and their cultural products can be selected by cultural consequences. Fishing on the Piauí's coast was used as an example, and experiments were performed to evaluate behavioral and cultural processes separately. These processes were: cultural selection, uncertainty of resource, environmental cues and concurrency. All of these processes are part of cultural practice. Initially were conducted observations and interviews with fishermen on the coast of Piauí about individual reinforcements and cultural consequences, such as the banning of fishing. Respondents said their fishing strategies targeted more marketable fish in season, which in turn determined how the group interacted during fishing activities. These reports are in accordance with the theory of metacontingencies. To evaluate how the multiple variables acted, were outlined four experiments in which groups of three people had at their disposal three alternatives in the form of colored cards representing different values of reinforcers. These cards were part of a Commons Dilemma Game - CDG - in which the sum of the alternatives produced impact on a common resource. The Experiment 1 aimed to analyze the process of cultural selection. Results indicate that consistent selection produced an effect similar to that of behavioral stereotypy. The Experiment 2 evaluated how the resources' uncertainty affects its use and the groups' patterns of IBCs. Results suggest that each group performed to reduce uncertainty through different strategies, even incurring loss of points in order to gain information about resources. The Experiment 3 manipulated environmental cues to verify antecedent control of cultural practices. Results indicate that the performance of both groups were controlled by environmental cues, incurring less trials until the presentation of the unit that produce culture consequence in comparison with experiment 1. The Experiment 4 analyzed a situation with concurrent metacontingencies, and it was found that performance is directly related to the magnitude of cultural consequences to a degree greater than would be predicted by matching law adapted to group analysis. Finally, was analyzed how the experimental data could explain data collected in natural environments. All results consistent with observed relations in natural environment.

Key-words: Behavior Analysis, Metacontingency, Common Dilemma Game, Cultural Practices, Natural Resources' Usage.

## Lista de Figuras

Figura 1. Esquema de metacontingência.....	26
Figura 2. Esquema e macrocontingência.....	36
Figura 3. Diagramas de contingências tríplices de práticas pesqueiras utilizando as leis da Pesca, dos Crimes ambientais e Auxílio Defeso.....	62
Figura 4. Ocorrência de autuação por fiscalização do IBAMA na época do defeso.....	65
Figura 5. Frequência de tipos de punições por pesca ilegal.....	65
Figura 6. Frequência de tipos de apreensões por pesca ilegal.....	66
Figura 7. Descrição da metacontingência relacionada a pesca artesanal no litoral do Piauí.....	69
Figura 8. Distribuição das proporções das funções/respostas nas CCEs relacionadas à pesca.. .....	70
Figura 9. Fonte reforçadora individual e fonte de apresentação de consequência cultural no processo de pesca.....	71
Figura 10. Distribuição de frequências relativas de preferência de diferentes espécies de peixe.....	72
Figura 11. Preferência por pescar em grupo ou individualmente em função do tipo de fonte de recurso pesqueiro.....	73
Figura 12. Frequência relativa de respostas e CCEs durante a época de pesca proibida.....	74
Figura 13. Frequência relativa relatada dos motivos da esquiva do pescar em época proibida.....	74
Figura 14. Frequência relativa dos motivos relatados responsáveis pela diminuição do recurso pesqueiro.....	75
Figura 15. Esquema de uma tentativa do Experimento 1 envolvendo as escolhas dos participantes P1, P2 e P3 e a consequência cultural para o grupo quando houver a emissão de uma CCE alvo.....	78
Figura 16. Telas do Excel usadas na coleta de dados nas condições Contato (painel inferior) e 40 (painel superior) da Fase 1 sem recurso.....	81
Figura 17. Telas do Excel usadas na coleta de dados nas Condições Contato (Painel inferior) e 40 (Painel superior), da Fase 2 com Recursos.....	82
Figura 18. Distribuição dos produtos agregados nas condições experimentais em um Jogo Dilema dos Comuns na Fase 1 sem recurso.....	84
Figura 19. Distribuição dos produtos agregados nas condições experimentais em um Jogo Dilema dos Comuns na Fase 2 com recurso.....	87

Figura 20. Distribuição relativa dos produtos agregados pelas Condições experimentais, nas fases com e sem recurso, do Experimento 1.....	90
Figura 21. Distribuição relativa das CCEs que produzem o mesmo Produto agregado alvo das consequências culturais, nas três apresentações das condições nas Fases 1 e 2.....	93
Figura 22. Distribuição dos produtos agregados pelas Condições no Experimento 2 .....	104
Figura 23. Telas do Excel usadas na coleta de dados do Experimento 3 com pistas ambientais...	113
Figura 24. Distribuição dos Produtos Agregados no Experimento 3, por tentativas, na Fase 1 Sem recurso.....	115
Figura 25. Distribuição dos Produtos Agregados no Experimento 3, por tentativas, na Fase Com Recurso.....	117
Figura 26. Número de tentativas anterior a apresentação do primeiro PA alvo no Experimento 1 sem pistas ambientais ( $S^0$ ) e com pistas ambientais no Experimento 3 ( $S^+$ ).....	118
Figura 27. Porcentagem de desacordo das unidades CCEs/PAs com as metacontingências no Experimentos 1 ( $S^0$ ) e 3 ( $S^+$ ).....	120
Figura 28. Telas do Excel usadas na coleta de dados no Experimento 4 com CCEs/PAs concorrentes – VdVdVd/45 e VmVmVm/15.....	131
Figura 29. Escolhas pelos Produtos Agregados (PAs) do Experimento 4.....	134
Figura 30. Distribuição relativa dos produtos agregados 45 e 15 nas diferentes condições do Experimento 4.....	139
Figura 31. Razão entre os PAs 45 e 15 em função da razão das consequências culturais para esses produtos, nas Fases sem e com recursos, no Experimento 4.....	141
Figura 32. Logaritmo da razão dos produtos agregados 45 e 15 em função do logaritmo da razão das consequências culturais desses produtos nas Fases com e sem recurso do Experimento 4 .....	143

## Lista de Tabelas

Tabela 1. Leis analisadas com o número de artigos e suas principais funções reguladoras.....	59
Tabela 2. Contingências individuais descritas nas Leis da Pesca (11.959-09), na Lei de Crimes Ambientais (9.605-98) com seus respectivos termos.....	61
Tabela 3. Metacontingências descritas nas Leis da Pesca (11.959-09) e de Crimes Ambientais (9.605-98) com seus respectivos termos constituintes.....	63
Tabela 4. Metacontingências do Experimento 1, nas Fases 1 e 2, com e sem recurso comum, em oito condições.....	79
Tabela 5. Valor do recurso restante, após as retiradas dos participantes e a porcentagem de reajuste calculada sobre os recursos restantes no tanque na Fase 2.....	81
Tabela 6. Condições experimentais do Experimento 2, contendo as descrições da disponibilização do contato, informação sobre o recurso e alvos de seleção.....	100
Tabela 7. Condições do Experimento 3 com as combinações de escolhas dos cartões Verde (Vd), Vermelho (Vm) e Amarelo (Am), seus respectivos Produtos Agregados alvo e as pistas ambientais.....	112
Tabela 8. Metacontingências concorrentes, a partir de dois componentes e as consequências culturais (componente 1/ componente 2).....	127
Tabela 9. Pontuação do grupo considerando o PA por tentativa, Equilíbrio de Nash em cada arranjo concorrente (VdVdVd 45 / VmVmVm 15), na Fase 1 sem recurso do Experimento 4.....	128
Tabela 10. Pontuação do grupo em cada Produto Cultural, por tentativa, segundo Equilíbrio de Nash, na Fase 2 com recurso do Experimento 4.....	132

## Lista de Siglas

*CCE – Contingências Comportamentais Entrelaçadas*

*CDG – Common Dilemma Game – Jogo Dilema dos Comuns*

*PDG – Prisoner’s Dilemma Game – Jogo Dilema do Prisioneiro*

*IFD – Ideal free distribution – Distribuição livre ideal*

*INPDG – Iterated Prisoner’s dielmma Game – PDG com mais de uma tentativa*

*TOC – Tragedy of Commons – Tragédia dos Comuns*

## Sumário

Resumo.....	viii
Abstract.....	ix
Lista de figuras.....	x
Lista de tabelas.....	xii
Lista de Siglas.....	xiii
<i>Introdução</i> .....	16
Estudo 1.....	56
Método.....	56
Resultados.....	60
Estudo 2.....	64
Método.....	64
Resultados.....	64
Estudo 3.....	66
Método.....	67
Resultados.....	67
Experimento 1.....	75
Método.....	76
Resultados.....	82
Discussão.....	94
Experimento 2.....	96
Método.....	98
Resultados.....	101
Discussão.....	105
Experimento 3.....	108
Método.....	110
Resultados.....	112
Discussão.....	120

Experimento 4.....	122
Método.....	126
Resultados.....	131
Discussão.....	144
Discussão Geral.....	146
Referências.....	159
Anexo.....	170

Comportamento social é investigado na análise do comportamento como a interação entre pelo menos dois organismos, ou ainda, dois organismos em relação a um determinado ambiente (Skinner, 1953/2000). Para este autor não se trata de um tipo especial de operante. O comportamento social será descrito ou explicado por análises funcionais via contingências tríplices de reforçamento, as quais têm como estímulos antecedente ou consequente o comportamento de outro organismo (De-Farias, 2005; Skinner, 1953/2000; 1987/2002). Tanto o comportamento não-social como o social estão sob controle de leis operantes, com a diferença da fonte de estimulação do comportamento social vir de outro organismo (Guerin, 1994; Skinner, 1953).

A análise de fenômenos sociais, nos quais se inclui o comportamento social, tem sido desenvolvida em diferentes áreas de conhecimento. Weber (1999) define como objeto de estudo da sociologia a ação social, como uma conduta no qual um ator subjetivamente orienta-se pelo comportamento de outro(s) indivíduo(s), em diferentes tamanhos de grupos (Weber, 1999). Um fenômeno social poderia ser exemplificado pela colisão entre dois carros, porém, as ações sociais seriam as tentativas de desvio de ambos no trânsito, as reações agressivas ou a discussão pacífica entre os motoristas, após este evento (Weber, 1999). É necessário, portanto, uma inter-relação entre respostas de organismos e não apenas a observação de um determinado efeito de ações individuais como citado no acidente de trânsito. As ações sociais para Weber são semelhantes ao comportamento social para Skinner (1953), que o define como um episódio social a partir da função da resposta de organismos em relação à resposta de outros. Weber (1999) destaca também as consequências na determinação de ações sociais voltadas para objetivos específicos.

Outro sociólogo apresenta interpretações consistentes com o conceito analítico-comportamental de fenômenos sociais. Mills (1959) sugere que a principal tarefa da

sociologia seria encontrar conexões entre ambientes sociais particulares (indivíduos ou grupos) e as forças sociais e históricas nas quais estão inseridas. Mills descreve três componentes da sociologia: a) História da sociedade no decorrer das mudanças sociais; b) tipo de pessoas que vivem em uma sociedade particular que determinam e são determinadas pela sociedade e a c) estrutura social nas quais estão inseridos subgrupos e instituições – alguns dominantes e outros mantidos conjuntamente. Em termos analítico-comportamentais, Mills descreve a sociedade em função de seus membros constituintes que produzem história social, e o produto das respostas inter-relacionadas dessas pessoas. O autor sugere ainda, que ações sociais devem ser analisadas a partir de perspectivas individuais (*troubles*, problemas) ou grupais (*issues*, questões). Os problemas são de ordem individual em seus contextos sociais específicos e as questões se estendem para além dos ambientes locais individuais, pertencendo às organizações de muitas contingências sociais dentro de uma estrutura sociocultural maior.

Além da sociologia, a antropologia cultural tem também abordado a interação social. O materialismo cultural de Harris (1964, 1979) pode ser considerado consistente com os princípios da Análise do Comportamento e oferece uma base para os conceitos de práticas culturais e culturas. O materialismo cultural é uma teoria antropológica que se utiliza de conceitos desenvolvidos por meio de uma metodologia científica ao descrever fenômenos culturais. Assim, como o behaviorismo radical, destaca a relação da cultura com o ambiente, atribuindo um peso maior desta do que os efeitos da hereditariedade. Para Harris (1979), uma mudança no ambiente resulta em uma mudança no comportamento e nenhuma ordem social é baseada em verdades inatas. Assim, todos os valores, linguagens e comportamentos dependem do ambiente, sendo o ambiente um produtor de cultura (Laraia, 2007).

Portanto, no materialismo cultural não se adota o conceito tradicional de cultura como conjunto de símbolos, valores e características biológicas. A cultura é um ambiente que determina práticas individuais e de grupo, auxiliando no processo de sobrevivência grupal e mesmo biológica (Harris, 1964; Laraia, 2007). Harris (1979) ao tratar da cultura nos seus mais diversos elementos propõe descrições de três instâncias (infraestrutura, estrutura e superestrutura) e dois processos (nomoclone e permaclone) que podem ser interpretados por uma abordagem analítico-comportamental.

Entre as três instâncias culturais estão: a infraestrutura que é caracterizada pelas práticas reprodutivas e produtivas por meio da interação direta com o ambiente, as quais produzem sobrevivência individual e do grupo cultural. Portanto, a infraestrutura está mais diretamente relacionada à seleção filogenética, na qual a cultura seleciona espécimes que favorece a sua sobrevivência, e à seleção ontogenética, uma vez que práticas reprodutivas e produtivas são aprendidas. A estrutura é responsável pelas práticas que geram coalisão grupal, liderança e formação de instituições controladoras que regem normas de manutenção de práticas da infraestrutura. A estrutura é relacionada à seleção ontogenética e cultural e nesta instância cultural há entrelaçamento de respostas que resultam em agências que exercem controle sobre repertório individual e de grupo. E, a superestrutura contém as produções culturais mais comumente vistas como objetos culturais, como a arte, ideias, valores, esportes e quaisquer valores idiossincráticos de uma cultura. Uma grande diferença da superestrutura para as anteriores é que esta depende de comportamento verbal para se manter, além de retroagir sobre a infraestrutura e estrutura. A superestrutura seleciona algumas práticas contendo ideias e valores, os quais, mudam desde o sistema de produção alimentar (infraestrutura), configuração de grupos (estrutura) à divisão em determinadas categorias grupais (Harris, 1964, 1979; 2007).

A interpretação da cultura por Harris (1964) envolve dois processos: o nomoclone e permaclone. No primeiro, práticas culturais são mantidas por um mesmo grupo de organismos produzindo interações específicas repetidas no decorrer do tempo, como ocorre na família. No segundo, práticas culturais são mantidas, apesar das alterações dos membros do grupo que geram um produto, que as mantém, como ocorre em uma empresa. Assim, o nomoclone é uma prática cultural que advém da conjunção das seleções filogenéticas, ontogenéticas e cultural. E, quando uma prática cultural é selecionada por consequências culturais, ela a se manter no ambiente formando uma linhagem cultural. O permaclone é a transmissão do nomoclone de uma geração para outra, mediados por comportamento verbal e contingências sociais.

Os conceitos do materialismo cultural aproximam-se de interpretações analítico-comportamentais e podem ser utilizados na Análise Experimental do Comportamento. Neves, Woelz e Glenn (2012) programaram um jogo de caça para duplas onde os participantes deveriam escolher entre caçar ou não e, após receber o recurso deveriam escolher: comer, guardar por uma rodada, trocar por dinheiro ou doar a outro participante. A variável dependente era a quantidade de rodadas que ambos os participantes caçariam juntos e para caçar era necessário que cada participante comesse um recurso. Logo, em algumas tentativas era necessário que um participante doasse um coelho para o outro ao invés de trocar por dinheiro, possibilitando a continuidade do jogo. Os dados sugerem que as díades formavam nomoclones que continuaram caçando juntas, pois as interações de trocas e doações foram mantidas nas condições com baixa ou alta probabilidade de retorno de recursos.

Ward, Eastman e Ninness (2009) em uma série de experimentos manipularam a disponibilidade de recurso em díades. Como em Neves et al. (2012), os participantes poderiam trocar por dinheiro seus recursos (análogo ao gasto estrutural), guardar para a

próxima tentativa (preservação ou poupança de recursos) ou dividir com seu parceiro. Os participantes deveriam escolher quanto de recurso usariam no começo de cada tentativa. Caso ambos falhassem em obter um determinado recurso no começo de uma tentativa eles reiniciavam a condição e perdiam os recursos guardados na condição. Os resultados mostram que, a preservação de recurso foi possível quando a soma dos recursos da dúade era maior que dois. O número dois representava o menor número de recursos a serem utilizados no início de uma tentativa em que ambos os membros participavam. Por exemplo, caso cada participante recebesse um, não havia possibilidade de preservação, visto que eles teriam que usar o mesmo na tentativa seguinte. Caso um participante recebesse dois e o outro nenhum recurso, o que recebeu dois usaria um e doaria o outro para manter a dupla jogando. Qualquer valor acima resultava em preservação de recurso individual.

A interação entre o modo de produção (forma de obter recursos) e o modo de reprodução (práticas que influenciam o número de recursos e a sobrevivência do grupo) destacam as relações econômicas de produção de bens e administração de recursos. Este campo de estudos mostra a potencial contribuição de trabalhos interdisciplinares que envolvem a Economia e a Psicologia, especificamente, a Análise do Comportamento com a economia comportamental.

Na Economia, uma ciência que estuda relações econômicas entre produção e consumo, a produção destina-se a gerar insumos que possam ser consumidos. Como a produção ocorre no transcorrer do tempo ela é regulamente apresentada como taxa de produção (valores/tempo). Apesar de a economia estar diretamente ligada a relações financeiras, os processos constituintes dessa ciência vão além de valores monetários. Desta forma, diferentes tipos de bens podem ser investigados: bens de consumo e

privados (reforçadores imediatos), bens de produção (reforçadores em um prazo maior), bens públicos (consequências que agem sobre o grupo) (Franceschini, 2011).

No campo da Economia, a microeconomia considera as trocas econômicas de grupos delimitados, considerando o número reduzido de envolvidos em relação ao número de pessoas existentes (Varian, 2012). Tanto na microeconomia como na Análise do Comportamento o conceito de maximização é utilizado no estudo de escolha. Para a economia, a maximização é a escolha da melhor quantidade possível de cada bem, considerando custo dos produtos e renda. A maximização para a área de escolha é a alocação da taxa de respostas na alternativa concorrente cuja taxa de reforços é maior (Hernstein, 1961). Assim, o consumo e as escolhas são distribuídos entre as alternativas diretamente proporcionais à taxa de reforços e inversamente proporcionais ao valor do custo dos produtos.

Um outro conceito a ser considerado é o princípio do equilíbrio. O valor consumido por todas as pessoas é igual ao total ofertado (Varian, 2012), o que está correlacionado ao princípio de otimização de escolhas, isto é, a distribuição de respostas varia em função das taxas de reforços, mas não as torna exclusivas (Baum et al., 2001). O princípio do equilíbrio já foi demonstrado matematicamente e empiricamente por Baum e cols. (2001), utilizando o modelo de distribuição livre ideal (*Ideal Free Distribution* - IFD) com grupos de pombos. Os autores propuseram uma adaptação da Lei da Igualação proposta por Hernstein (1961) e reformulada por Baum (1971), na qual a taxa de respostas em uma alternativa é proporcional (diretamente no caso de Hernstein e com a influência de algumas variáveis segundo Baum) à taxa de reforços. Em Baum e cols. (2001) grupos de pombos tinham duas plataformas suspensas e distantes, as quais disponibilizavam comida com diferentes quantidades de reforços disponíveis, tendo como resposta o voo entre as plataformas. Os resultados mostraram a distribuição de grupos

entre as duas plataformas de forma semelhante à distribuição de respostas em esquemas concorrentes, sem exclusividade e proporcional à quantidade de reforços disponíveis em cada alternativa.

Assim, embora a Economia destaque a área comercial e trocas financeiras é possível estabelecer analogias entre alguns princípios econômicos aplicados a respostas cotidianas e os princípios analítico-comportamentais. Um desses princípios é o da demanda, o qual envolve custo e oferta. A operação que produz os bens é denominada de custo. O custo da oportunidade, por exemplo, é o valor da melhor alternativa disponível entre duas alternativas simultâneas ou concorrentes. Dentre as possibilidades de custo, além do dinheiro estão o tempo ou qualquer benefício alternativo – utilidade (e.g., Reynolds, 2005).

A utilidade é a capacidade de um bem satisfazer uma necessidade em relação ao seu custo de produção, configurando-se como uma avaliação subjetiva de valor. É possível observar uma aproximação com o conceito de reforço como uma operação dependente de alterações ambientais. Desde que a utilidade é subjetiva e não pode ser observada e medida segundo a Economia, o objetivo em microeconomia é maximizar a satisfação ou utilidade de preferências individuais, renda, preço e os bens que possam comprar (Reynolds, 2005; Varian, 2012). Assim, o conceito de utilidade entre outros tem sido investigado a partir da análise experimental do comportamento, pela economia comportamental (Franceschini, 2011; Hursh, 1980, 1984).

A economia comportamental é um campo de pesquisa que utiliza os pressupostos metodológicos da análise experimental do comportamento e os preceitos e predições de relações econômicas. A renda ou produção é analisada por meio da frequência de respostas emitidas e a utilidade, como o estímulo do qual o organismo está privado, quando se trabalha em especial com animais não humanos (Hursh, 1984). A partir dessa

metodologia padrão, testam-se conceitos econômicos em laboratório como a economia aberta e fechada (Madden et. al, 2005; Timberlake & Peden, 1987; Zeiler, 1999); substitutabilidade (*substitutability*) e complementaridade (*complementarity*) de utilidade (Green & Rachlin, 1991; Madden et al, 2007).

Os dados produzidos no campo da economia comportamental têm corroborado as previsões da Economia tais como a maior produção em economia fechada, quando comparado à economia aberta (Madden et. al, 2005; Timberlake & Peden, 1987; Zeiler, 1999) e aumento da substitutabilidade, na presença do aumento do custo de produção. Esses dados além de fortalecerem as previsões econômicas têm conduzido à aplicação dos conceitos econômicos pelos analistas do comportamento em pesquisas aplicadas. Roane, Call e Falcomata (2005) submeteram dois participantes com desenvolvimento atípico a economias abertas e fechadas. O custo de produção era a emissão de respostas pré-definidas e a utilidade (reforço), o tempo de acesso a um vídeo (para o qual os participantes haviam demonstrado anteriormente serem potenciais estímulos reforçadores). O resultado foi o aumento da frequência das respostas classificadas como adequadas em ambos os tipos de economia, com destaque para a economia fechada, quando comparada à economia aberta.

A partir de análises econômicas é possível também diferenciar a Economia de um só e a Economia social. Na Economia de um só (Robinson Crusóé) apenas um único organismo ou organização isolada tem seus custos e utilidades produzidos individualmente, dependendo apenas dos organismos que se comportam. No caso da Economia social, existem trocas sociais necessárias que determinam as consequências para os envolvidos. Cada participante desse sistema está sob controle de suas próprias variáveis e da forma como essas trocas ocorrem. Cada participante é influenciado pelas

ações dos demais nas suas próprias decisões e quanto mais pessoas, mais fácil será o manejo do grupo (Von Neuman & Morgenstern, 2007).

### Práticas Culturais na Análise do Comportamento

Assim, após a apresentação da premissa da Economia Social e das análises de Marvin Harris do Materialismo Cultural sobre fenômenos sociais, serão inseridos a seguir os conceitos de cultura e práticas culturais em literatura analítico-comportamentais.

Bohner (1980) citado por Glenn (2003) descreve cultura como comportamento transmitido de um indivíduo para outro por ensino e aprendizagem. Ao que Skinner (1953, 1981) e Baum (2003) acrescentam ao descrever as mudanças de processos culturais via um processo evolutivo, assim como ocorre com os demais processos filogenético e ontogenético, possibilitando a sobrevivência do grupo. Tradicionalmente, cultura é definida como ideias e valores de uma comunidade (Laraia, 2007), com destaque para a superestrutura (Harris, 1969). No entanto, em uma abordagem naturalista da cultura (Glenn, 1989; Kangas, 2007), todas as condições, eventos e consequências arranjadas por outras pessoas regulam o comportamento individual (Pierce, 1991).

O conceito de práticas culturais apresenta a repetição de comportamentos, de operantes análogos em vários indivíduos de uma única geração ou entre gerações de indivíduos (Glenn, 1988; Malagodi & Jackson, 1989). Malagodi e Jackson (1989) sugerem três elementos mínimos de uma prática cultural: (1) conteúdo comportamental adquirido durante a vida de cada participante; (2) o ambiente das respostas, o ambiente social para a resposta de seus pares, e (3) a aquisição repetida de comportamentos intragerações e intergerações. Práticas culturais, podem variar desde a repetição de respostas em uma dada geração, circunscrita a grupos ou sociedades (macrocontingências); até situações nas quais essas interrelações de respostas produzam

novos elementos que possam selecionar padrões de interações específicos (Glenn, 1991). A coordenação de comportamentos de duas ou mais pessoas podem produzir efeitos que dificilmente seriam produzidos por um dos organismos sozinho ou por todos os organismos trabalhando de forma isolada. Esse tipo de relação foi denominado de metacontingências (Glenn, 1991).

Metacontingências são relações entre práticas culturais recorrentes e as consequências ambientais produzidas (Glenn, 2006; 2011). Glenn (1988, 1989) acrescenta que contingências comportamentais entrelaçadas são interrelações entre contingências de mais de um organismo. Nas CCEs, um dos termos da tríplice contingência de um organismo exerce também a função de estimulação antecedente e/ou consequente para outro organismo. O segundo componente se refere ao efeito desses entrelaçamentos (CCEs), denominado Produto Agregado (PA). Esse PA é indissociável das CCEs e não possui função selecionadora sobre as CCEs. O terceiro termo se refere ao agente selecionador da unidade formada pelas CCEs e seus respectivos PA. Essa consequência é denominada como consequência cultural e a unidade selecionada denominada *culturant* (Hunter, 2012).

Skinner (1981) descreveu o terceiro nível de seleção no qual um tipo de consequência agiria sobre o grupo e não sobre seus componentes constituintes. Entretanto, Skinner não desenvolveu em sua teoria, o transcorrer desse processo no nível de seleção cultural, enfatizando que a seleção de práticas nesse nível deveria acontecer de forma análoga ao considerado nos demais níveis de seleção por consequências.

Posteriormente, Glenn (2004) e Mallot e Glenn (2006) sugeriram que um evento ambiental denominado de sistema receptivo atuaria como evento selecionador das práticas culturais. Assim, práticas culturais passaram a ser descritas pelo entrelaçamento

de contingências (envolvendo mais de um organismo) e como uma unidade de seleção, as práticas e seus efeitos produzidos sobre o ambiente (PAs).

Na representação do conceito de metacontingência da Figura 1 têm-se os seguintes elementos interrelacionados: as contingências comportamentais entrelaçadas (CCEs) constituídas por um grupo de indivíduos (1, 2, 3, 4), com suas respostas descritas a partir da contingência tríplice. Os círculos para estímulos antecedentes, triângulos para respostas e quadrados para estímulos consequentes. As elipses de borda laranja apontam como acontecem os entrelaçamentos – o estímulo discriminativo que evoca resposta do indivíduo 1 é uma resposta do indivíduo, assim como a resposta do indivíduo 1 é uma consequência para a resposta do indivíduo 2. A resposta do indivíduo três é a consequência da resposta do indivíduo dois. A consequência para as respostas dos organismos três e quatro é a mesma. Essas relações podem ser multivariadas e inter-relacionadas. Essas CCEs geram um efeito chamado de produto agregado. Ambas as CCEs e o produto são selecionados por um evento ambiental chamado consequência cultural. A seta da consequência cultural para o agrupamento de CCEs e PA (retângulo laranja) representa o processo seletivo de práticas culturais.

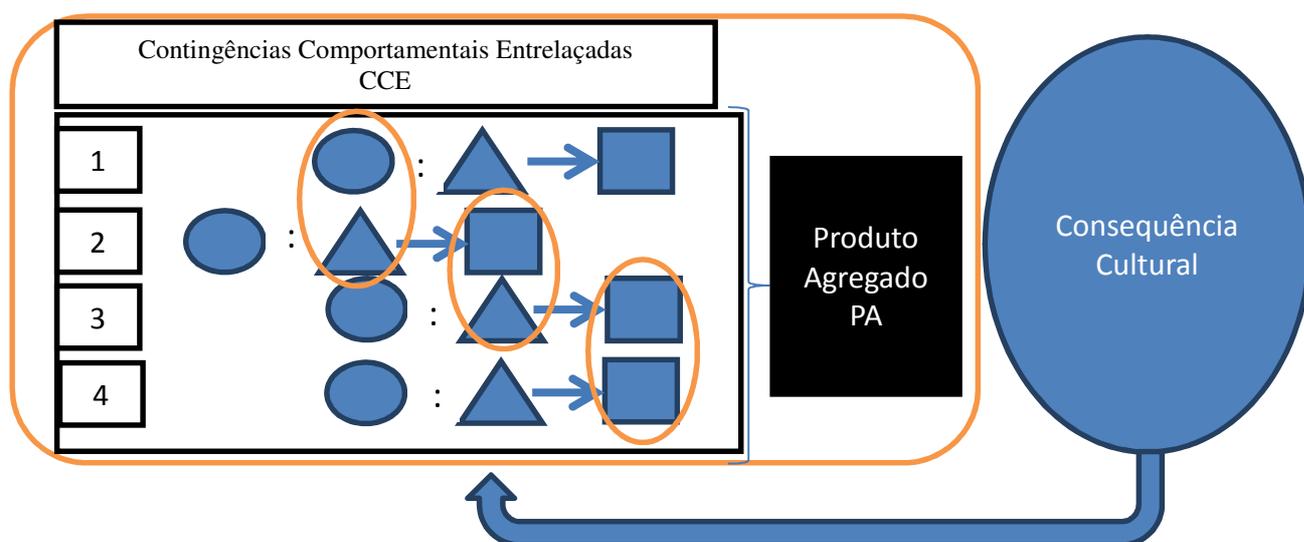


Figura 1. Esquema de uma metacontingência.

Portanto, metacontingências seriam relações contingentes entre práticas culturais, o produto agregado observado e suas consequências selecionadoras. São relações funcionais no nível de análise cultural, cuja existência deriva, mas não é equivalente a contingências comportamentais (Glenn, 1991). Em conformidade com a teoria da seleção pelas consequências, nesse caso, uma consequência contingente a uma prática cultural deveria selecioná-la e torná-la mais frequente que as demais. Assim, a linhagem cultural é a prática cultural constituída pela Unidade CCE e PA. O termo linhagem advém da biologia e pressupõe uma frequência diferenciada de indivíduos de uma espécie com características distintas dos outros organismos da espécie, selecionados pelo ambiente (Sober & Wilson, 1994).

O termo linhagem pode ser aplicado à seleção ontogenética substituindo-se o termo classe de comportamentos (Glenn, 2011). Linhagem deve descrever o processo de replicação de respostas frequentes, sendo esta replicação decorrente de processo de reforçamento. Quando uma resposta operante é transmitida para outros membros do grupo social e o organismo aprendiz passa a apresentar a resposta mais frequentemente que as demais respostas, configura-se uma linhagem culturo-comportamental (Glenn, 2003, 2011). Portanto, a linhagem é um processo ontogenético presente nos níveis de seleção ontogenético e cultural.

Uma das formas mais simples de transmissão de respostas entre os membros de uma espécie ocorre por meio da imitação. O processo imitativo incorre em contingências comportamentais entrelaçadas sem necessariamente ser uma metacontingência. Nesse processo a resposta de um indivíduo é Sd para o outro organismo reproduzível e, caso produza reforços positivos torna-se mais frequente. Dois termos da biologia – *replicators* (replicadores) e *interactors* (interadores) - auxiliam na ilustração da imitação e de outras transmissões culturais. Sober e Wilson (1994) descrevem interadores (*interactors*) como

organismos que estabelecem relação com o ambiente e são inicialmente selecionados por ele – na imitação o indivíduo 1 adquire uma resposta por meio da relação direta com o ambiente. No entanto, os replicadores (*replicators*) são indivíduos que passam essas características biológicas/comportamentais para os membros da próxima geração – o indivíduo dois que imita a resposta do indivíduo um e produz reforços, mantendo uma linhagem de respostas que não iniciou diretamente com ele.

Na seleção cultural, os interadores são os membros do grupo que aprenderam determinados padrões de respostas e CCEs em contato direto com o ambiente e os replicadores são os membros que transmitem essas linhagens culturo-comportamentais e práticas culturais para as próximas gerações. Ao estabelecer uma analogia com a antropologia, os interadores são necessários para os nomoclones e os replicadores para os permaclones.

Assim, linhagem cultural (Glenn, 2003) se refere à repetição de práticas culturais intragerações e entre gerações devido à produção de consequências culturais que as tornam mais frequentes. Uma linhagem cultural estabelece-se inicialmente como linhagem culturo-comportamental e quando transmitida para as gerações seguintes configura-se em uma linhagem cultural. A unidade de análise da linhagem cultural é a composta por CCE e PA, recorrendo no tempo, entre os mesmos indivíduos e em outros grupos.

Dessa forma, uma metacontingência somente existe se o objeto de análise for uma *prática cultural* de um grupo de indivíduos, se houver consequências culturais para esta prática grupal, se seus antecedentes puderem ser identificados e produzirem uma linhagem cultural (Glenn, 1989, 1991, 2003). Segundo esse conceito, CCEs somente produzem consequências individuais para cada membro do grupo, um produto que somente existe a partir desse entrelaçamento e uma consequência cultural análoga à

consequência produzida pelo operante (e.g., Catania, 1984/1999 Keller & Schoenfeld, 1950/1973; Mazur, 2002). Assim, o entrelaçamento e o seu produto formam uma unidade que será selecionada por uma consequência cultural externa (Glenn, 2011; Hunter, 2012).

Na consequência cultural positiva, tem-se a apresentação de um estímulo que poderá aumentar a probabilidade futura da unidade CCE/Produto Agregado (a unidade a ser selecionada no nível cultural de análise) ou diminuir a probabilidade futura desta unidade de análise. Glenn (2004) cita como exemplo o jantar preparado por um casal para seus amigos, no qual há entrelaçamento envolvendo os comportamentos do casal (CCE), que resulta no jantar (produto agregado). O *feedback* dos amigos (consequência cultural) selecionará tanto o jantar como as CCEs do casal anfitrião. A aprovação dos amigos seria uma consequência cultural positiva que manteria a prática cultural, enquanto a reprovação dos mesmos, produziria diminuição dessa prática específica e variabilidade das práticas culturais semelhantes.

#### Metacontingências e pesquisas experimentais

Pesquisas experimentais com a aplicação do conceito de metacontingência têm sido desenvolvidas a partir de quatro procedimentos (e.g., Martone, 2008; Ortu, Glenn & Woelz, 2008; Pereira, 2008; Vichi, Andery & Glenn 2009). Em Vichi, Andery e Glenn (2009) e Martone (2008) um jogo de apostas foi utilizado com uma matriz de sinais positivos e negativos (ver Wiggins, 1969). A tarefa consistia em uma matriz de 8 colunas por 8 linhas, contendo 32 sinais de + e 32 sinais de – distribuídos aleatoriamente. Os participantes deveriam escolher uma linha, com consenso, enquanto o experimentador escolhia uma coluna de acordo com a forma de divisão das apostas pelos participantes na tentativa anterior. Na condição A, a divisão igualitária dos ganhos entre os participantes, faria o experimentador escolher a coluna em cuja interseção com a linha escolhida pelos

participantes apresentasse o sinal positivo (+), no entanto, divisões não igualitárias produziam uma célula com sinal negativo (-) selecionada pelo experimentador. Ao surgir o sinal +, o valor da apostado era dobrado, enquanto com o sinal – a aposta retornava apenas com a metade do valor aos participantes. Inicialmente, os participantes apostavam de 1 a 10 fichas e recebiam fichas a serem trocadas por dinheiro, com uma razão de um ponto por centavo. As CCEs foram descritas como: interações verbais orais em busca do consenso da escolha da linha, escolha da linha, escolha da aposta e escolha da divisão. O Produto Agregado era definido pelo consenso entre os participantes (a escolha de uma determinada linha por todos os membros do grupo), e a consequência cultural era o reajuste sobre as apostas, após a apresentação do sinal. Nos resultados esperados o reajuste (o bônus ou a retirada de valor das apostas) selecionaria CCEs – uma distribuição igualitária na Condição A e uma distribuição não igualitária na Condição B. Ambas as divisões alvo foram selecionadas pelo reajuste. Entretanto, Martone (2008) não obteve dados sistemáticos ao replicar Vichi, Andery e Glenn (2009).

O segundo procedimento utilizado em pesquisas voltadas para o conceito de metacontingência descreve-se como CCEs e um produto agregado em forma de relações de desigualdade entre as somas dos números individuais e a consequência cultural (um bônus para o grupo). O painel de resposta é constituído por uma tela com oito espaços, tendo nos quatro campos superiores números aleatórios. A tarefa de cada participante é digitar números nos quatro campos inferiores e o reforço individual é produzido quando a soma dos dois números de cada coluna resultar em um número ímpar. Neste contexto, o entrelaçamento é a soma dos números digitados por cada participante, e a consequência cultural, os pontos adicionais, determinados por critérios específicos tais como: a soma de  $P1 > \text{soma de } P2 > \text{soma de } P3$ . Bullerjahn (2009) e Caldas (2009) mostraram a seleção de CCEs seguidas por esses bônus, mesmo em condições com perda de pontos

(consequência individual), quando a soma dos números digitados em cada uma das quatro colunas resultava em um número par. Caldas (2009) descontinuou as CCEs/PAs, ao suprimir a consequência cultural apresentada em condições anteriores e obteve efeito semelhante ao da extinção operante. Portanto, um evento contingente à CCEs e PA, foi o responsável pela seleção de linhagens culturo-comportamentais (Glenn, 2003).

No terceiro procedimento experimental, Baia (2008) e Leite (2009) replicaram Baum e cols. (2004), utilizando 10 grupos formados por três componentes, os quais deveriam escolher um cartão entre dois cartões de cores diferentes. Estas pesquisas denominadas de microculturas, definiam cada conjunto de três participantes como uma geração. Uma nova geração era formada a cada saída do membro com mais experiência e entrada de um novo membro no grupo de três componentes. Em Baum e cols (2004), a tarefa consistia em resolver anagramas. A escolha de uma cor produzia menos pontos com nenhum atraso (*time out*, TO) até que uma nova tentativa se iniciasse, enquanto a segunda cor alternativa produzia consequência de maior magnitude, com atrasos para a próxima tentativa. Os dados mostraram que maiores atrasos em uma alternativa com maior magnitude de reforço resultaram em 80% a 100% de preferência pela alternativa sem TO, com maiores ganhos molares quando o TO programado na outra alternativa era de 3 min.. Na replicação de Baum e cols (2004), Baia (2008) concedia a pontuação apenas para o grupo e as CCEs eram as discussões entre os participantes até a obtenção de uma escolha consensual do cartão (com ou sem atraso). O procedimento envolveu uma tarefa distrativa via produção de quatro aviões de papel, seguida pelo depósito feito pelo experimentador em uma caixa destinada ao grupo, de uma quantia que deveria ser dividida ao final da participação do membro mais antigo do grupo. Baia replicou os dados de Baum e cols. (2004) ao obter a preferência pela escolha ótima a qual produzia maior taxa de ganhos, pois tinha a maior magnitude do reforço contingente, com o menor TO.

Vale ressaltar que isso acontecia com consequências atrasadas, pois a quantia era disponibilizada ao grupo inicialmente e apenas ao final de cada geração o grupo dividia o montante.

O quarto procedimento desenvolvido para pesquisa com metacontingência utiliza a teoria dos jogos, da área da matemática aplicada, o Jogo Dilema do Prisioneiro utilizando - PDG (Costa, Nogueira & Vasconcelos, 2012; Nogueira, 2009; Ortu, Becker, Woelz & Glenn, 2012). Esse Jogo possui escolhas concorrentes entre alternativas de maior e menor magnitude de pontuação. Os participantes são expostos a duas alternativas: vermelha (ou X) que ao ser escolhida por todos os participantes produzia uma alta quantidade de pontos, mas não o máximo em termos individuais; e a alternativa verde (ou Y) que produzia sete pontos a mais do que a cor vermelha.

Os dados com o PDG sem consequência cultural (Costa, Nogueira & Vasconcelos, 2012; Sanabria, Baker & Rachlin, 2003; Green, Price & Hamburger, 1995; Hall, 2003; Yi e Rachlin, 2004) são de combinações de escolhas com todos os participantes envolvendo Vd e Y. Se todos escolhessem Vd ou Y a pontuação de todos seria baixa, caracterizando o dilema, isto é, o risco de se obter uma baixa pontuação individual ao escolher a alta magnitude de consequência individual. Essas respostas por Vd ou Y são devidas ao reforçamento negativo, evitando a menor pontuação possível, que seria três participantes escolhendo verde e apenas um o vermelho (Vd-Vd-Vd-Vm); e também por reforçamento positivo, quando poderia resultar nos maiores ganhos possíveis, isto é, todos os participantes escolhendo Vm e apenas um participante escolhendo Vd (Vm-Vm-Vm-Vd).

Ortu, Becker, Woelz e Glenn (2012), Costa, Nogueira e Vasconcelos (2012) e Nogueira (2009), utilizaram esse procedimento, acrescentando uma consequência cultural como proposto no conceito de metacontingência (Glenn, 2003; Glenn, 2008). Em Costa, Nogueira e Vasconcelos (2012) e Nogueira (2009) as CCEs eram as combinações de

escolhas e a pontuação individual dependia das escolhas de todos com a aplicação das fórmulas<sup>1</sup> adaptada por Ortu, Glenn e Woelz (2008). Portanto, o produto agregado era a soma das consequências individuais e a consequência cultural era apresentada por meio da simulação de um banco que apresentava *feedback* para a CCE, a cada duas tentativas em média. O banco poderia adicionar ou retirar pontos para o grupo, e ainda, poderia não resultar em nenhuma consequência cultural. Logo, em uma tentativa na qual estava programado a apresentação de banco, o *feedback* poderia ocorrer, caso a CCE e o produto agregado alvos da condição fossem emitidos: (1) em forma de pontuação positiva, (2) zero pontos para impasse, e (3) retirada de pontos para CCE e produtos agregados discrepantes do alvo (se a CCE alvo fosse combinações com 3 ou 4 vermelhos, essas combinações produziram pontuação positiva e combinações com 3 ou 4 verdes teria pontuação negativa). Os pontos eram divididos apenas ao final do experimento, que variava entre duas e quatro sessões. Em uma condição, a consequência cultural positiva era contingente a três ou quatro participantes respondendo na alternativa vermelho (Vm-Vm-Vm-Vd ou Vm-Vm-Vm-Vm) e em outra condição a três ou quatro respondendo na alternativa verde (Vd-Vd-Vd-Vm ou Vd-Vd-Vd-Vd).

Em Becker, Ortu, Woelz e Glenn (2012), os participantes tinham 15 s para fazer as escolhas, podendo esperar os demais escolherem para fazer a sua própria escolha. A consequência cultural foi de 10 pontos para quatro escolhas iguais; zero para três escolhas iguais e uma diferente; -3 para duas iguais e duas diferentes; -6 para uma escolha alvo e três diferentes e -10 para quatro escolhas diferentes do alvo. Os resultados demonstraram que a consequência cultural arbitrariamente programada selecionou a CCE e o produto agregado

---

<sup>1</sup> $V_m = n \times 4$

$V_d = V_m + 7$

n = número de pessoas que escolhiam vermelho

$V_m$  = pontuação dos participantes que escolhiam vermelho

$V_d$  = pontuação dos participantes que escolhiam verde

alvos de cada condição, mesmo quando isso consistia em alternativa com baixa magnitude do reforço individual – baixo número de pontos (Becker et. al, 2012; Costa, Nogueira & Vasconcelos, 2012; Nogueira, 2009). Na Condição B de Ortu et al, (2012), Condição C de Costa, Nogueira e Vasconcelos (2012) e Condição E de Nogueira (2009) a consequência cultural era contingente a combinações de VdVdVdVd ou YYYY (CCEs) que produziam baixa magnitude de reforço individual sete pontos. Dessa forma, os participantes do grupo não maximizavam os pontos individuais, mas o faziam com a pontuação para o grupo. É importante destacar que havia retirada de pontos do grupo para combinações de respostas que envolviam cores diferentes do alvo. As condições com alvo na combinação de vermelhos (ou X) foram denominadas de condição redundante, por ter as seleções ontogenéticas e culturais apontando para a mesma direção e com resultados consistentes com as predições.

Costa, Nogueira e Vasconcelos (2012) relatam que após a exposição e interrupção das consequências culturais, os participantes de alguns grupos retornavam a padrões tipicamente individuais, não otimizando ou ainda, não apresentando melhora em seus ganhos. Ressaltam ainda que em análise *post hoc* das escolhas dos participantes, tomando como referência as escolhas do grupo na tentativa anterior, pode-se inferir que os participantes respondiam com os padrões (*Tit For Tat* – padrão de escolhas no qual os participantes repetem a resposta de outro participante na tentativa anterior) TFT. Em geral, um jogador escolhia vermelho se pelo menos três dos quatro membros tivessem escolhido vermelho na tentativa anterior, incluindo este jogador. Dessa forma pode-se inferir que não apenas as escolhas individuais dos participantes podem exercer função de estímulo discriminativo ( $S^D$ ) para a tentativa seguinte (Keller e Schoenfeld, 1950; Mazur, 1983).

Apesar da variabilidade observada nos resultados dos diferentes procedimentos experimentais, o resultado padrão é que um evento ambiental (consequência cultural) contingente a uma prática cultural é capaz de selecioná-la intragerações (nomoclones) e intergerações (permoclones). Em alguns estudos, a seleção ocorreu de forma rápida (Ortu et. al, 2012; Costa, Nogueira & Vasconcelos, 2012; Hunter, 2012), em outros selecionou apenas algumas das CCEs (Vichi, Andery & Glenn, 2009), ou não mostrou efeitos sistemáticos (Martone, 2008).

Ao analisar práticas culturais, o conceito de macrocontingência tem também recebido destaque. A macrocontingência se refere à repetição de operantes emitidos por diferentes indivíduos do grupo com independência funcional, podendo as respostas terem diferentes topografias. Assim, em cada contingência tríplice, cada operante produz uma consequência individual e um efeito sobre o ambiente. A soma dos produtos dos operantes de todos os organismos resulta em um produto cumulativo denominado de produto acumulado, o qual não tem função selecionadora (Glenn, 2004; Glenn & Mallot, 2004; Mallot & Glenn, 2006). A pesca predatória constitui-se em um exemplo. Vários operantes relativos à pesca podem ser descritos e são independentes: barcos pesqueiros de grande porte e embarcações artesanais; pesca de arrasto e/ou com vara de pescar. A soma dos efeitos desses operantes (o total de recurso pesqueiro) produz um efeito no ambiente como a diminuição do número de peixes em uma região de pesca. Níveis críticos podem ocorrer de forma a colocar em risco o poder reprodutivo do recurso. A Figura 2 apresenta o conceito de macrocontingência com quatro indivíduos e suas respectivas contingências do tipo RS. As cores dos triângulos representam os diferentes operantes, não relacionados entre si e o retângulo azul é o efeito acumulado.

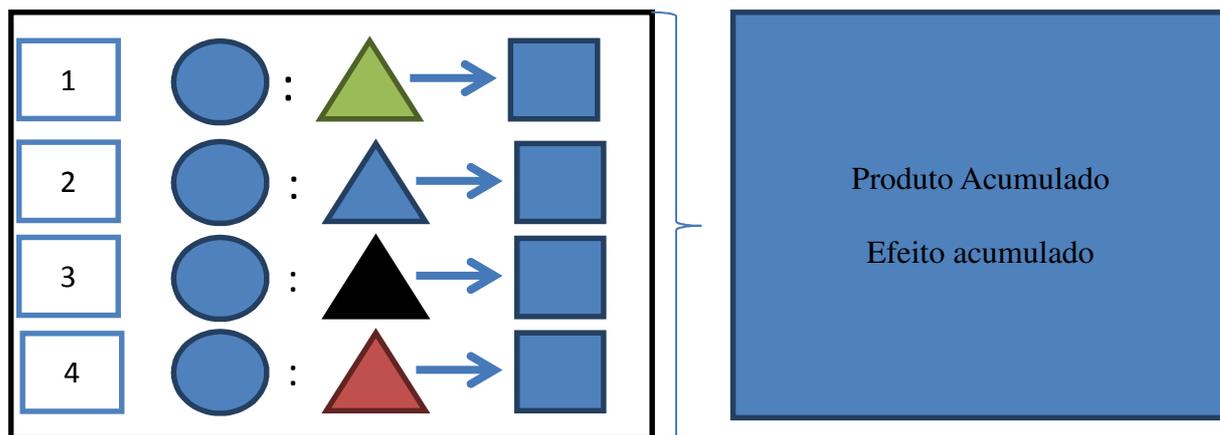


Figura 2 – Esquema de macrocontingência

Portanto, em uma macrocontingência, diferente de uma metacontingência, não há uma consequência cultural externa ao grupo com função de seleção cultural. Não há também uma relação de dependência funcional entre os elementos que compõem as contingências tríplexes especificadas em uma determinada análise de práticas culturais.

Uma teoria que estuda fenômenos similares aos descritos pelas macrocontingências é chamada de armadilha social (Platt, 1973). Nesta, as pessoas mesmo em grupo se comportam devido às consequências individuais que são imediatas. Esses comportamentos produzem consequências individuais e efeitos nocivos para o ambiente dos organismos que se comportam. No entanto, esses efeitos aversivos, além de atrasados e probabilísticos, incidem de forma diluída sobre o comportamento individual. Essa diluição ocorre devido ao efeito no ambiente ser dividido por todos os envolvidos (poluição). Essa relação assimétrica entre magnitudes e atrasos de reforços e punições produz armadilha social que pode resultar em efeitos adversos para todos os membros do grupo e para o ambiente.

Macrocontingência tem sido investigada por meio de dois procedimentos. O primeiro é denominado de autocontrole ético (Borba, 2013). Neste, os participantes jogam em uma matriz como apresentado por Wiggins (1969) e cada participante deve escolher uma linha de 1 a 10. Os participantes recebem pontuação individual, 3 pontos para

colunas ímpares e 6 para colunas pares. O autocontrole ético é medido por uma escolha pela alternativa de menor magnitude de reforço imediatos e bônus adicional para os recursos do banco. A alternativa que produz reforços de maior magnitude é a que gera maximização de reforços imediatos e decréscimo do valor no banco. Os participantes inicialmente jogam individualmente e posteriormente em grupo. Borba, Glenn e Tourinho (2010) manipularam condições de controle social: acesso às escolhas dos outros, com e sem comunicação. Cada grupo de participantes foi exposto apenas a uma das condições. Maior autocontrole ético foi obtido quando havia comportamento verbal envolvido, assim como houve um pequeno aumento nas respostas éticas quando os participantes estavam em grupos do que quando jogando sozinhos.

O segundo procedimento envolve o jogo Dilema dos Comuns – CDG. Neste, os participantes escolhem entre cartões de diferentes cores que representam uma quantidade de recurso adquirida pelos participantes (reforços individuais). A soma dos recursos utilizados ou retirados representa o efeito acumulado das contingências individuais, o produto acumulado. Da Silva (2010) manipulou o custo da resposta na utilização dos recursos e seus resultados corroboram a predição da esquiva de custo, na qual os organismos evitam responder com alto custo quando há alternativas (Weiner, 1966) mesmo em condições quando o custo era o critério para a produção da maior magnitude de reforço. Em um estudo similar ao de Borba, Glenn e Tourinho (2010), Nogueira (2010) replicou os resultados com o delineamento do sujeito como seu próprio controle. Os participantes apresentaram menor utilização do recurso ao terem acesso às escolhas dos demais participantes, o que foi intensificado com a possibilidade de comunicação entre membros do grupo. Vale ressaltar que o recurso não foi extinto apenas em condições com a presença de comunicação.

Pesquisas voltadas para o conceito de macrocontingência têm demonstrado a independência funcional entre as contingências que descrevem a resposta de cada indivíduo e a necessidade de intervenção, tendo em vista os efeitos sociais, o produto acumulado, com características adversas para o ambiente ou sociedade. Os jogos da matemática aplicada, têm se mostrado instrumentos potencialmente úteis em investigações experimentais sobre práticas culturais organizadas em metacontingências e macrocontingências. Nestes jogos há sempre situação de conflito entre interesses individuais e para o grupo. Por este motivo, diversas proposições de jogos adaptados a fenômenos sociais e naturais específicos tem sido utilizados como o Jogo do Pescador, a Guerra dos Sexos, Lebre e Gavião dentre outros. Os componentes do jogo sofrem manipulações de acordo com a VI a ser investigada.

### Teoria dos Jogos

A teoria dos jogos lida com a quantificação das interações sociais em situações de conflito de escolhas que produzem pontuações diferentes e com a análise geral da interação estratégica, na qual os participantes do jogo desenvolvem padrões de escolha de forma a maximizar seus ganhos. Utilizado em várias áreas de conhecimento pode ser aplicada desde o aprendizado e emissão de respostas como dançar até respostas de risco como no desenvolvimento armamentista na guerra fria e as invasões estadunidenses em países ricos em petróleo, após 11 de setembro. Dessa forma a teoria dos jogos lida com a análise das estratégias de resolução de conflito social em vários contextos com diferentes temas envolvidos (Sartini et al, 2004; Varian , 2012; Von Neuman, 2006).

A área da teoria dos Jogos apresenta alguns conceitos a serem considerados. O conceito de estratégia dominante é a escolha ótima de um jogador que sempre produz maior magnitude de reforços, o que mostra controle individual não levando em

consideração a escolha do outro jogador (otimização de reforços). Um exemplo é o do jogador de baralho cuja tarefa é escolher uma de 13 cartas tendo o Ás sempre o maior valor. Dessa forma o Ás é a melhor escolha a produzira maior pontuação. A avaliação individual possibilita a identificação da estratégia ótima e a predição do par de escolhas mais frequente – Ás e Ás. No mínimo eles ganhariam pontuação baixa e semelhante. O equilíbrio, portanto, é o par de decisões sob controladas estratégias dominantes (maiores magnitudes ou maiores probabilidades de ocorrência do reforço).

No entanto, em um outro tipo de equilíbrio a escolha ótima de um jogador depende da escolha do outro jogador. Esse equilíbrio é chamado de Equilíbrio de Nash (Varian, 2012). Nesse conceito o equilíbrio são escolhas condicionais na qual a escolha ótima de um participante depende da escolha dos demais. A escolha ótima de A depende da escolha ótima de B assim como a escolha ótima de B depende da escolha ótima de A. Assim, ao se descobrir esse equilíbrio não se mudam as escolhas. Por exemplo, em um jogo de damas, uma vez que os participantes desenvolvem estratégias diferentes, há pelo menos duas possibilidades, uma agressiva e uma defensiva. Caso ambos os jogadores optem pela estratégia agressiva eles perderão muitas peças e o jogo poderá ser excessivamente estendida ou nem mesmo ser terminado. Caso ambos escolham a defensiva, as pedras ficarão no tabuleiro e suas retiradas serão cadenciadas promovendo uma retirada meticulosa e esquiva constante. No caso de uma agressiva e uma defensiva, a defensiva obtém vantagem ao surpreender com ataque a jogadas mal calculadas do ofensor. Como se pode perceber é muito comum que os jogos de dama fiquem mais frequentes em estratégias iguais, pois assim mantém-se igualdade de peças e espaços. Esses são os equilíbrios de Nash desse jogo. É importante ressaltar que em parte dos jogos não se sabe o que vai ser jogado pelos outros antes da sua própria jogada, assim é necessário um primeiro par para que se dê o equilíbrio.

A partir do equilíbrio de Nash, duas estratégias podem ser consideradas: estratégia pura e a estratégia mista. A estratégia pura é a adoção de uma escolha pelos jogadores (a ótima) e sua conseqüente manutenção. A estratégia mista envolve o princípio do equilíbrio da economia, no qual a frequência da escolha de um jogador depende da frequência da escolha do outro. Assim, se o jogador A escolher em 70% das oportunidades a alternativa que lhe produz mais pontos, para B há duas possibilidades: escolher uma alternativa que produza mais pontos para A ou escolher uma alternativa que produza baixas pontuações para ambos. Dessa forma, B deveria escolher em 70% das oportunidades a segunda opção, pois maximizaria seus pontos e, em 30% das oportunidades a primeira opção, esperando que com isso combine sua escolha com os 30% de A pela escolha com menos pontos. Observa-se similaridade com esquemas concorrentes e suas previsões segundo da Lei da Igualação. Essas estratégias são baseadas nas ações dos jogadores em tentativas prévias, pois a expectativa que B tem da escolha de A é a variável controladora da escolha do B. Se B observou como resposta de A, a alternativa que lhe produzia menores ganhos, B tenderá a escolher também mais frequentemente a alternativa que produzirá menores ganhos para A.

A relação matemática é descrita como:

$$1^* = b_1(2^*)$$

$$2^* = b_2(1^*)$$

As melhores pontuações dos jogadores são representadas respectivamente por  $1^*$  e  $2^*$ . As letras b, as melhores respostas dos participantes 1 e 2 e os números entre parêntese são as melhores escolhas do outro participante. Ambos tendem a maximizar seus ganhos.

Ao aumentar o número de jogadores para três participantes se obtém as seguintes relações:

$$1^* = b_1(2^*) + b_1(3^*)$$

$$2^* = b_2(1^*) + b_2(3^*)$$

$$3^* = b_3(1^*) + b_3(2^*)$$

Neste caso se considera também o número de tentativas do jogo. Em uma única tentativa a estratégia pura se apresentará, pois proporciona a maior magnitude de reforçadores. No entanto, caso o jogo seja repetido, a estratégia mista se tornará mais atraente, pois há possibilidade de maximizar os ganhos. E ainda, caso os participantes tenham informações sobre o número de tentativas, as estratégias puras voltam a se apresentar frequentes ao final das tentativas (Varian, 2012).

Uma das estratégias mistas mais conhecidas e documentadas é a chamada *Tit for Tat* - TFT, *olho por olho*. Essa estratégia foi proposta por Axelrod (1980) em um jogo mundial de estratégias de resolução de teoria dos jogos e se tornou a mais efetiva quando comparadas às demais estratégias utilizadas pelos participantes. O jogador inicia o jogo cooperando e em seguida repete a última escolha de seu adversário. Uma jogada favorável com ganhos para os membros do grupo é reforçada, e jogadas que prejudicam um jogador são replicadas pelo outro na jogador na tentativa seguinte com efeitos adversos para ambos no jogo. Ao mesmo tempo em que é uma estratégia retaliativa, ela promove um recomeço, caso o jogador que começou a agir maximizando apenas seus próprios reforçados, mude para a maximização dos ganhos do grupo, uma vez que esta mudança será repetida pelo jogador em TFT. Em uma situação cotidiana na qual um grupo de pessoas depende da mesma fonte de água, cada participante (P) tem duas opções: utilizar ou economizar a água. Se todos escolhessem de acordo com a estratégia TFT, o esgotamento do recurso poderia ser observado: P1 utilizaria a água, P2 pouparia. Em seguida, em uma próxima situação de escolha, P2 usaria o recurso, assim como o fez P1 anteriormente. No entanto, se P1 escolhesse poupar, após ter emitido escolhas por usar o

recurso, P2 passaria também a economizar a água, preservando o recurso. A água nesse caso é um reforçador primário denominado pela economia como bem público.

Um bem público, por sua vez, não tem um proprietário único e está disponível em uma mesma quantidade a todos os consumidores (Varian, 2012). Para a aquisição e uso dos bens públicos as mesmas regras da teoria dos jogos com bens privados se aplicam. A grande diferença é que os bens públicos serão utilizados por todos os envolvidos enquanto os bens privados são usados de forma geral, pela pessoa que o adquiriu. Duas formas principais de uso desse tipo de recursos são conhecidas: o uso comprometido, no qual o recurso é dividido em termos de custo e benefícios e o uso classificado como “pegar carona” (*free rider*). Um dos jogadores declara não estar interessado no bem quando de fato está, para que uma vez que os demais envolvidos adquiram o produto ele possa usufruir sem nenhum custo.

O mesmo acontece com os bens públicos como o recurso pesqueiro. Parte dos pescadores artesanais dependem desses recursos para a sobrevivência pessoal e da família. Portanto, mesmo que seja necessário pagar para pescar os mesmos permanecem pescando, pois a consequência para não fazê-lo é aversiva. Todos os pescadores continuam pescando e mais pescadores entram nesta atividade. Isso faz com que em determinadas regiões, algumas espécies de peixes mais valiosas comecem a declinar em frequência, enquanto se observa o aumento da atividade pesqueira (Ribemboin, 2007).

O recurso coletado por um pescador não afeta o recurso pescado por outro pescador em outro local, pois eles não estão competindo pelo recurso. No entanto, a combinação de coletas pode diminuir a quantidade de peixes a níveis onde a reprodução seja ineficaz para elevar os níveis às quantidades anteriores. Nesse sentido, a alternativa ótima de cada participante seria  $n^*$  (a alternativa que produz maior magnitude de reforço). E o equilíbrio de Nash esperado seria  $1^*2^*3^*...$ . Cada participante escolheria a alternativa

com maior magnitude do reforço. No entanto, há mais duas situações de dependência das consequências a serem analisadas. A primeira se refere à competição pelo mesmo recurso natural. Se há três bons locais de pesca e três pescadores, porém um dos locais é o melhor, o que seria esperado era que todos optassem pela maior fonte de reforçadores. Assim, poderia se ter um jogo do dilema do prisioneiro, no qual os jogadores/pescadores competiriam. O equilíbrio de Nash nesse caso pode ser algo já documentado por Costa, Nogueira e Vasconcelos (2012), a alternância dos participantes do jogo pela alternativa ótima, evitaria a armadilha da escolha frequente de maior magnitude. Ostro, Gardner e Walker (2010) apresentam esse tipo de dilema como um dilema de recursos comuns. E, como resolução propõem que devam ser desenvolvidas estratégias sub-ótimas para preservar o recurso. Cordell (1972) demonstra como pescadores brasileiros de Valença resolveram tal dilema. Estratégias subótimas foram desenvolvidas para evitar o risco da diminuição do recurso. De acordo com a disponibilidade de recurso diferentes instrumentos foram utilizados. Redes foram empregadas em locais com alta densidade de peixes, armadilhas para locais com peixes maiores, e ainda, linhas para águas rasas. Todas são classificadas como estratégias sub-ótimas, pois o equilíbrio de Nash prevê que todos pesquem com o instrumento que produzia maior número de recursos.

As alternativas do Dilema dos Comuns com três participantes podem ser descritas pela matemática pelas expressões:

$$b_1 = 1^* - (1^* + 2^* + 3^*)/3$$

$$b_2 = 2^* - (1^* + 2^* + 3^*)/3$$

$$b_3 = 3^* - (1^* + 2^* + 3^*)/3$$

Os  $b_s$  são as escolhas de maior magnitude. Assim, a pontuação deveria ser a produzida pela escolha menos a média de pontos tirados do recurso, sendo esperado que esse curso de ação somente continuasse até o momento em que o  $1^*$  fosse maior que a

média. Considere-se um jogo em que se pode escolher entre 3, 6 e 9 com três participantes. Neste, 9 é a melhor alternativa individual e a pior para o recurso; o que não exceder 9 torna-se recurso para as próximas tentativas. No entanto, se todos escolherem 9, todos receberão 9, mas perderão 9, pois foi a média de retiradas dos três participantes. Além disso, não há ganhos para as próximas tentativas, pois todo o recurso disponível na tentativa foi utilizado. Portanto, o equilíbrio de Nash é constituído pela escolha 6, pois o valor individual intermediário ainda produziria ganhos para as próximas tentativas. Caso um dos jogadores escolhesse 9 e os demais 6, ainda assim haveria ganhos para as próximas tentativas, com um jogador maximizando desta forma seus ganhos. Em termos matemáticos para esse jogo há uma alternativa sub-ótima (\*\*), mas equilibrada a seguir:

$$1^* = b_1(2^{**}), b_1(3^{**})$$

$$2^* = b_2(1^{**}), b_2(3^{**})$$

$$3^* = b_3(1^{**}), b_3(2^{**})$$

O jogo de Dilema dos Comuns envolve com alta frequência o cenário de pesca. Há, ainda, um jogo específico nesse cenário de nome *Fishing game* com variáveis manipuladas típicas do fenômeno como: informação a ser disponibilizada aos participantes, assim como a quantidade de recurso disponível por tentativa. Esse jogo econômico possui um cenário de dois locais diferentes de pesca, mas para que haja pesca há um custo  $c$  e, após a pesca há um produto  $p$ . Economicamente é esperado que a pesca continue enquanto  $p > c$  (Varian, 2012). No jogo devem ser realizadas escolhas por pescar entre os nichos, com a manipulação das seguintes variáveis: custo das viagens maiores para um nicho do que para outro; o valor do produto (ou o valor do reforço na manutenção da resposta), e ainda, a probabilidade de existência do mesmo. O custo da resposta neste caso é similar às pesquisas de custo da resposta, nas quais a resposta é precedida por perda de pontos tais como um pagamento (Crosbie, 1993; Weiner, 1964).

Ao se considerar o consumo de produtos alimentícios e o custo da resposta no planejamento de experimentos, é importante citar o conceito econômico de inelasticidade. Neste, produtos necessários à sobrevivência como os alimentos serão continuamente consumidos mesmo diante de alto custo. Dessa forma, em ambiente natural de pesca, com alto custo, não há diminuição da prática pesqueira, pois o reforçador primário da resposta é inelástico. No entanto, em uma curva com diferentes produtos de consumo, outros tais como a compra de viagens ou de produtos tecnológicos são relativamente mais elásticos podendo resultar em baixo consumo.

Silva (2010) manipulou outro tipo de custo da resposta, tipicamente usado nas pesquisas em economia comportamental (Madden et. al, 2005), no qual para pescar seus participantes deveriam fazer origamis de papel ao escolher uma das alternativas. O estudo variou a quantidade de origamis exigidos em contingências concorrentes para cada alternativa pelas condições. Os resultados sugerem que o custo deslocou a escolha para a alternativa com menor custo de origami. Em uma revisão Ostro, Gardner e Walker (2010) apresentam resultados consistentes com as previsões econômicas, isto é, quando o valor do produto tornava-se menor que o custo, os participantes paravam de pescar, assim como a probabilidade também afetou a escolha de pescar, se tornando menos frequente em ambiente com probabilidades reduzidas de recurso. Dado também encontrado por Neves, Woelz e Glenn (2012).

Entre os principais jogos da teoria dos jogos estão o Jogo do Dilema do Prisioneiro (PDG), *Snowdrift Game*, e o Dilema dos Comuns. O PDG apresenta o maior conjunto de publicações (Axelrod, 2006; Fiani, 2004) e consiste em análises qualitativas e quantitativas de interações sociais. Desde a década de 1980, estudos experimentais envolvendo jogos da matemática aplicada sob a abordagem analítico-comportamental têm sido publicados (e.g. Flood, Lenderman & Rapoport, 1983; Dugatkin & Alfieri,

1991; Dugatkin & Wilson, 2000; Gardner & cols., 1984), os quais aumentaram a partir do final da década de 1990 (e.g. Brown & Rachlin, 1999; Green, Price & Hamburger, 1995; Hall, 2003; Sanabria, Baker & Rachlin, 2003; Yi & Rachlin, 2004). Outro jogo importante é o Jogo do Dilema dos Comuns - CDG, um dos jogos categorizados como dilemas sociais (Kollock, 1998). Neste jogo, os indivíduos utilizam recursos comuns a um grupo e o uso excessivo pode resultar em sua extinção. Neste caso, um pequeno número de estudos experimentais na psicologia é encontrado (Dawes, 1980, Fehr & Gächter, 2000, Van Lange et al., 1992), em especial os que possuem interface com a análise do comportamento (Bell, Peterson & Hautaluoma, 1989; Brechner, 1977; Martichuski & Bell, 1991; Nogueira, 2010; Silva, 2010).

A utilização do PDG e do CDG tem envolvido a manipulação das seguintes variáveis: estrutura de *payoffs*; incerteza quanto à dimensão do recurso, taxa de reajuste do mesmo e escolha dos demais jogadores; tamanho do grupo e comunicação entre os participantes. Na estrutura de *payoff* - pontuação de acordo com as respostas – (Bell et. al., 1989, Fehr, Fishbacher & Gächter, 2003), o consumo de recursos diminui quando há permissão para punir a resposta de consumo excessivo entre participantes ou quando a punição para essas respostas é programada pelo experimentador. Van Gucht e Samuelson (1999) investigaram soluções estruturais que promovessem a conservação de água. A teoria do dilema social foi utilizada para analisar como a informação sobre uso individual de água, durante uma ocorrência de escassez de água alteraria o uso desse recurso. O esforço de conservação foi maior entre as pessoas que tinham seu consumo medido do que entre aqueles que não foram expostos a este.

Entre as variáveis investigadas, a incerteza quanto à dimensão do recurso, a taxa de reajuste ea escolha de outros participantes, aumentam a utilização do recurso por todos os membros do grupo (Budescu, Rapoport & Suleiman 1990, 1992; Budescu, Suleiman

& Rapoport 1995; Hine & Gifford, 1996; Gustafsson, Biel & Gaerling, 1999). Contudo, o tamanho do grupo resulta em uma relação linear com as consequências individuais, isto é, quanto maior o grupo, maior a busca pelas melhores consequências individuais e menor conservação do recurso (Dawes, 1980; Yi & Rachlin, 2004).

A comunicação é uma importante variável na resolução dos dilemas sociais. Dawes, McTravish e Shaklee (1977) sugerem que a comunicação otimiza a utilização dos recursos ao aumentar a identidade grupal e a solidariedade, e ainda, ao estimular acordos de melhor uso. Em um jogo com recursos comuns, Kerr e Kaufman-Gilliand (1994) mostraram que o uso dos recursos com comunicação foi 30% menor do que em situações de não comunicação entre os participantes do grupo. Esses resultados são consistentes com experimentos com o PDG. Os grupos com comunicação apresentam as maiores taxas de cooperação (e.g., Dawes, 1980).

Blount-White (1994) utilizou também a variável punição ao utilizar uma simulação envolvendo o mercado. Em um grupo de quatro componentes, cada participante jogava como um administrador de uma corporação. Todos deviam utilizar uma mesma reserva de água. Quando o recurso se tornou ameaçado de extinção, metade dos participantes recebeu a opção de comprar outras corporações (outros membros de outros grupos), como uma forma de diminuir o uso do recurso, pois cada participante comprado era uma corporação a menos usando o recurso. Em algumas condições os participantes tinham que pagar um valor para usar água. Entre os resultados esperados, o uso excessivo de água deveria diminuir. No entanto, o consumo aumentou, especialmente entre aqueles que deveriam pagar pela água. O autor sugere que os participantes pareciam estar comprando o direito de utilização da água.

## A Tragédia dos comuns: O jogo Dilema dos Comuns

Ao considerar a utilização dos jogos da matemática aplicada em experimentos desenvolvidos na grande área de psicologia, observa-se a contribuição da psicologia social, a partir da qual Blount-White (1994) adaptou o Jogo Dilema dos Comuns. Entretanto, a utilização do Jogo Dilema dos Comuns em pesquisas na análise experimental do comportamento é menos frequente (e.g., Brechner, 1977, Martichuski & Bell, 1991).

Em um dos estudos mais citados, Brechner (1977) utilizou esquemas sobrepostos (um para pontos individuais e outro para o reajuste do recurso natural), apresentados pelos esquemas de razão fixa e reforçamento diferencial de baixas taxas de resposta – FR 10 e DRL 10 s. Assim, quatro participantes jogavam simultaneamente e havia um recurso comum de pontos que diminuía conforme os pontos eram obtidos em FR 10 por cada participante. Entretanto, o recurso se reajustava em um esquema DRL 10 s, no qual todos os participantes deveriam passar 10 s sem emitir nenhuma resposta. Quanto mais recursos, maior a taxa de reajuste. Os resultados mostraram que os recursos foram extintos em ambas as Condições, mesmo na Condição de maior número de recursos iniciais, com aumento inicial. A variável comunicação mostrou-se efetiva ao possibilitar a troca de regras e auto-regras e o uso autossustentável do recurso. Os resultados foram replicados no ambiente virtual *Second Life* por Lazem e Gracanin (2010). Neste estudo, os participantes recebiam dinheiro virtual (*Linden Dollars*) no ambiente virtual mundial e qualquer pessoa poderia participar do experimento caso se comunicasse em inglês, o que evitou a utilização apenas de participantes universitários de uma única instituição de ensino superior. Os resultados mostraram que o recurso menor ou maior era preservado com a comunicação entre os membros do grupo.

O Jogo Dilema dos Comuns foi utilizado com três tipos de estruturas de jogos associadas a contingências de reforçamento e punição social para as escolhas (Martichuski & Bell, 1991). A primeira foi constituída por um Jogo Dilema dos Comuns tradicional (estrutura básica), sem comunicação ou qualquer variável adicional, além dos recursos e a renovação do mesmo. A segunda estrutura incluiu uma instrução inespecífica das contingências e, a terceira estrutura, denominada de privatização, teve um recurso natural, porém privatizado. Nesta, cada participante retirava somente recursos do seu próprio nicho menor (o número de recursos do grupo dividido pelo número de participantes). Na primeira estrutura, o recurso esgotou rapidamente, devido ao uso excessivo dos participantes, corroborando os dados da literatura (Brechner, 1977; Da Silva, 2010; Nogueira, 2010). Ao comparar as três estruturas, menos recursos foram utilizados na privatização, seguida pela instrução dourada e estrutura básica, respectivamente.

Nogueira (2010) propôs um estudo no qual foi manipulado as informações disponibilizadas aos participantes e comunicação, utilizando o delineamento de sujeito único como seu próprio controle. Na primeira condição, não havia contato entre os participantes ou observação das respostas e pontuação dos demais participantes do grupo. Na segunda condição, os participantes tinham acesso às escolhas e pontuação dos demais, e na terceira condição havia o acesso às escolhas dos demais e a comunicação entre os membros do grupo. A primeira condição, envolveu uma simulação de uma macrocontingência, na qual uma série de comportamentos de indivíduos diferentes produziram efeitos e a soma desses efeitos produziu um produto acumulado (Glenn, 2004, Glenn & Mallot, 2004). Entretanto, nas demais condições havia interações entre as respostas, dos participantes, o que resultou em coordenação de escolhas, com utilização otimizada do recurso na terceira condição.

O jogo Dilema dos Comuns foi a primeira iniciativa de aplicação da teoria dos jogos a grupo com mais de dois jogadores (*Common Dilema Game* – CDG). A tragédia foi idealizada no século XVIII por um matemático amador, mas foi transformada em jogo baseado nas premissas da teoria dos jogos por Hardin (1968). Platt (1973) conceitua esse cenário como armadilha social, na qual os organismos escolhem de acordo com as melhores consequências individuais que podem levar às ameaças de extinção dos recursos no futuro. É possível desenvolver análises com integração da sociologia e da análise do comportamento.

A partir da sociologia, Mills (1959) diferencia os fenômenos humanos em “problemas” (*troubles*) e “questões” (*issues*), sendo os “problemas” individuais e as “questões” de grupo. Mills (1959) alerta que não é possível resolver “questões” de grandes grupos, apenas com o foco em “problemas” individuais. Na análise do comportamento, de forma semelhante, os “problemas” são próprios do repertório ontogenético e as “questões” são do nível cultural. Os “problemas” podem também ser vistos como o momento de escolha do uso de recursos naturais comuns, enquanto as “questões” se referem ao impacto que essas escolhas produzem no ambiente. Nesse sentido, a tragédia ilustra como interesses individuais (“problemas”) parecem mais vantajosos que os grupais, visto que as consequências individuais têm um menor atraso e as perdas são divididas por todos os membros.

Em estudos experimentais com o CDG existe um bem público referenciado por um valor X, o qual sofre ajustes a cada tentativa, ilustrando uma recuperação. Em cada tentativa se emite uma escolha de determinada retirada do bem. Esse valor se refere ao benefício individual de cada membro, e a soma de todos os valores, fornecerá o impacto das escolhas sobre o bem (Ostron, Gardner & Walker, 1994). Gillet, Shcram e Sonnemans (2007) utilizaram o procedimento padrão e verificaram que quando os participantes

retiravam pontos de um recurso individual, produzindo todas as consequências negativas passavam a se comportar de forma mais aproximada ao nível ótimo. No entanto, quando jogavam em grupos usando recursos comuns havia uso exagerado do recurso, alcançando níveis críticos ou mesmo a extinção recurso.

O CDG foi avaliado por Fehr e Gächter (2000) em um experimento com quatro participantes. Cada um recebia uma quantia por tentativa e deveria escolher entre ficar para si ou doar uma parte ou o todo para um bem comum. A punição foi programada para a retenção mútua (quando todos escolhiam ficar para si o montante inicial da tentativa). Os resultados mostraram aumento da cooperação entre os membros com punição para a competição mútua.

A consequenciação social reforçadora positiva é denominada na Economia de aprovação social de normas sociais (Elster, 1988, 1989). Na análise do comportamento há ainda a consequenciação social punitiva, com respostas punitivas entre os membros de um grupo ou entre grupos que não cumpriram uma norma social (Fehr, Fishbacher & Gächter; 2003), promovendo a alteração do responder dos membros do grupo que sofreram a retaliação (Fehr & Gächter, 2000). Fowler e cols (2005) corroboram esses dados sobre punição com um aumento da cooperação nas condições nas quais os participantes poderiam emitir punição na forma de retirada de pontos dos outros membros. E ainda, Masclet e Vilevall (2008) mostram que maiores proporções de punição voltaram-se para os participantes que doavam menos e para aqueles que ganhavam mais que os demais do grupo, com mais punição para um estranho que para um parceiro. Os resultados com a manipulação da variável punição são consistentes com as pesquisas anteriormente citadas (Anderson & Putterman, 2006; Bochet et al, 2007; Carpenter, 2007; Fehr & Gächter, 2002; Masclet et al, 2003; Nikofoarakis, 2010).

Estudos que manipulam *framing* (contexto) apresentam dados que demonstram que as possíveis normas inclusas na situação produzem um pequeno impacto sobre o uso de recursos naturais (Rege & Telle, 2004; Willinger & Ziegelmeyer, 1999), quando comparadas à condições com menos informações ambientais ou cenários que envolvam apenas perdas. Rege e Telle (2004) em um estudo fatorial de *framing* e aprovação social mostraram maior efeito na associação das duas variáveis. No entanto, apenas com aprovação, os índices de utilização de recurso mostraram-se muito próximos aos índices da combinação *framing* aprovação social. Neste caso, observou-se menor efeito do *framing* quando comparado à aprovação social, um dado potencialmente útil ao se tratar do recurso pesqueiro com características de recurso limitado e essencial. A aprovação social pode ser compreendida como a consequenciação social de um organismo sobre a resposta de outro organismo seja ela reforçadora ou punitiva. Neste caso, o controle social (aprovação social) poderia conduzir os pescadores à utilização otimizada do recurso. E, o controle social poderia superar os efeitos das informações contextuais (*framing*) tais como: extrair recursos pesqueiros de tamanho inferior ao permitido ou pescar com instrumentos proibidos resultará em diminuição do recurso.

A consequenciação social na forma de punição ocorreu na Bahia, na cidade de Valença. Os pescadores estavam em um contexto no qual a super exploração dos recursos pesqueiros estava resultando em uma rápida diminuição do número de peixes, especialmente em locais com maior concentração de pescados. A forma que os pescadores propuseram para diminuir o risco de extinção do recurso foi pré-determinação dos pescadores em cada momento e de instrumentos específicos por pescadores para cada local de extração, além de punições caso algum membro do gruponão seguisse a regra (Cordell, 1972). Os resultados mostraram menor utilização do recurso e recuperação do pescado.

Em um estudo envolvendo oito áreas oceânicas - Atlântico Norte, Central e Sul, Mediterrâneo, Pacífico Norte, Central e Sul, e Índia – Mcwhinnie (2009) fez duas mensurações da utilização de recursos pesqueiros. Um conjunto decinco possibilidades de uso foi considerado: baixo, moderado e máximo dos limites ideais, acima do limite e extinção do recurso. Com exceção das observações feitas no Pacífico Central e Sul, os resultados foram altas frequências acima do ideal e extinção do recurso. O tipo de recurso que sofria o efeito da super-exploração variava de acordo com a região e com as demandas dos países que usavam o ambiente comum para pesca – *framing* (por exemplo, salmão rosa nas áreas do pacífico norte, o qual era explorado pelo Japão, Canadá e Estados Unidos da América). Os efeitos ocorridos entre 1994 e 2002 foram atribuídos à tragédia dos comuns envolvendo cada país individualmente como a interação entre eles.

Os resultados experimentais a partir de simulações com o CDG, sobretudo nas ciências evolucionistas (Killingback, Bieri & Flatt, 2006; Rankin, 2007; Wenseleers & Ratnieks, 2006), mostram que muitos fenômenos sociais e naturais podem culminar na tragédia dos comuns, devido à falta de planejamento da utilização de bens, podendo resultar ao extermínio de algumas comunidades de não humanos, como no caso das abelhas *Apis mellifera* (Wenseleers e Ratnieks, 2004). Portanto, o fenômeno da tragédia dos comuns (*TOC – Tragedy of Commons*) pode ser considerado um fenômeno potencialmente útil na análise de fenômenos sociais e naturais, com o auxílio do instrumento CDG (Costa, 2005).

A partir da TOC, é possível identificar relações comportamentais organizadas em macrocontingências. Como no caso da poluição, os membros de um grupo se comportam individualmente e repetidamente, produzindo um efeito acumulado, adverso no ambiente. Loukopoulos, Eek, Gärling e Fujii (2006), descreveram o transporte urbano grego, no qual havia uma prática de todos saírem com seus automóveis de casa. A soma dessas

respostas podem compor o primeiro termo de uma macrocontingência (Glenn, 2004; Mallot & Glenn, 2006). Inicialmente cada cidadão recebe apenas uma parte do impacto ambiental e espacial, porém, quando um grande número de indivíduos responde de forma semelhante produz-se poluição cuja parte do impacto para cada indivíduo passa a ser de grande magnitude. É o cenário da Tragédia dos Comuns.

A partir de uma intervenção social específica nesta uma macrocontingência, os membros poderiam alterar a utilização de seus carros próprios e do transporte público, desobstruindo as vias e diminuindo a poluição ambiental. No caso do transporte grego havia punição na forma de multa para o uso do automóvel em lugares específicos e em dias de rodízio. Campanhas através de diferentes tipos de mídia podem também envolver contingências de reforçamento ao contribuir para mudança no repertório comportamental individual do motorista. Machado (2007) relata o fenômeno do uso das faixas de trânsito na cidade Brasília e uma das contingências das CCEs para que a faixa passasse a exercer controle sobre a resposta de parar dos motoristas, foi descrita como o controle midiático e ainda multas para os infratores da legislação de trânsito.

Uma metacontingência pode ser descrita a partir do paradigma do TOC, o que exigiria outras formas de intervenções diferentes daquelas voltadas para macrocontingências. Enquanto na macrocontingência incidiria sobre o comportamento de indivíduos do grupo, na metacontingência ocorreria por meio da manipulação da consequência cultural, selecionando assim, as CCEs e o Produto Agregado. Portanto, o jogo Dilema dos Comuns mostra-se como uma alternativa metodológica de avaliação do comportamento social, envolvendo produtos acumulados adversos e/ou deletérios sobre o ambiente. Esta alternativa tem sido utilizada por psicólogos de diferentes abordagens teóricas (e.g., Brechner, 1977, na análise do comportamento; Fähr, Fishbacher & Gachter, 2003, na psicologia social; Alencar, 2008 ,na psicologia ambiental) ao considerarem o

estudo de práticas culturais. A literatura apresenta também relações entre a teoria dos jogos e a análise do comportamento, nas quais os jogos envolvem cenário e manipulação de reforços (e.g., Brown & Rachlin, 1999; Costa, Nogueira & Vasconcelos, 2012; Green, Price & Hamburger, 1995; Ortu, Beck, Woelz & Woelz, 2012; Rachlin & Jones, 2009; Yi & Rachlin, 2004).

Ao considerar a possibilidade de estudo de práticas culturais via simulações com o jogo Dilema dos Comuns (CDG), o objetivo geral deste trabalho é investigar metacontingências em ambiente natural e em laboratório a partir do jogo CDG. O cenário dos Jogos envolvem a utilização de recursos naturais. Assim, é analisado a inserção dos elementos componentes do conceito de metacontingência no CDG e os diferentes padrões de respostas emitidos pelos participantes do grupo. Os objetivos específicos deste trabalho são investigar: (1) o efeito selecionador da consequência cultural sobre as contingências comportamentais entrelaçadas (CCEs) e seus respectivos produtos agregados; (2) as CCEs mais facilmente selecionadas pela consequência cultural, (3) os efeitos da comunicação entre os membros do grupo nesse fenômeno cultural, e (4) os efeitos de metacontingências concorrentes.

## Método

Esta Tese consta da proposta de três estudos descritivos e quatro experimentos. Os Estudos descritivos de 1 a 3 buscam descrever uma possível metacontingência em ambiente natural, nos seus termos constituintes e seus controles como já feito anteriormente no trânsito (e.g. Machado, 2007) e em uma cooperativa de coleta de lixo (Vasconcelos-Silva, Todorov & Silva, 2012), utilizando análise de leis, dados governamentais e questionário em ambiente natural com pescadores. Os Experimentos de 1 a 4 são tentativas de avaliar possíveis variáveis controladoras em metacontingências

observadas nos estudos qualitativos. Para tanto será utilizado uma simulação via um jogo retirado da Teoria dos Jogos – Dilema dos Comuns – com modificações sistemáticas que testam o controle das variáveis selecionadas. As variáveis citadas são: consequência cultural, controle social, respostas de observação e metacontingências concorrentes.

### **Estudo 1**

Cordell (1972) e Mcwhinnie (2009) desenvolveram análises do uso excessivo de recursos pesqueiros a partir do efeito das relações comportamentais previstas na Tragédia dos Comuns (Hardin, 1968). Níveis críticos de pescada foram observados a partir desse fenômeno em seis dos oito locais pesquisados, e extinção do recurso em algumas áreas. Os estudos, 1, 2 e 3 podem ser considerados experimento naturais, pois não serão manipuladas variáveis. Serão descritas em termos funcionais variações do ambiente e sua relação com os comportamentos de interesse. Nestes estudos, serão levantadas variáveis históricas que podem ser relacionadas ao uso de recursos naturais (Shadish, Cook & Campbell, 2002; Sampaio, 2008).

O objetivo do Estudo 1 é analisar as três leis que regulam as práticas pesqueiras artesanais e de grupo nos termos da tríplice contingência e da metacontingência.

### **Método**

#### **Instrumentos**

A Lei da Pesca (11959-09), a Lei dos Crimes Ambientais (9.605-98) e a Lei que assegura Auxílio Defeso (10.779-2003).

A Tabela 1 apresenta as três leis com seus respectivos artigos. A Lei da Pesca é responsável pela regulação de todas as práticas pesqueiras assim como sua proibição. A

Lei dos Crimes Ambientais versa não apenas sobre os recursos pesqueiros, mas sobre quaisquer recursos naturais. Para tanto, descreve as penas para uso impróprio do recurso. E a Lei do Seguro-Defeso dispõe sobre as condições para a concessão do auxílio-defeso e o que ocorre caso essas condições sejam desatendidas.

A Lei da Pesca “dispõe sobre a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras, revoga a Lei nº 7.679, de 23 de novembro de 1988, e dispositivos do Decreto-Lei nº 221, de 28 de fevereiro de 1967, e dá outras providências sobre recursos hidróbios”. Portanto, a Lei da Pesca propõe normativas da utilização de recursos pesqueiros assim como, fiscalização da pesca e aquicultura, preservação desses recursos naturais e fomento de atividades junto aos profissionais de pesca para exequibilidade da preservação ambiental em ambiente aquático. A Lei é constituída de nove capítulos e 37 artigos que descrevem as mais variadas características pertencentes à atividade pesqueira (das embarcações ao fomento de pesca, passando pelos pescadores e proibições de pesca).

O Artigo 8º descreve os tipos de pesca, comercial e não comercial. A pesca comercial constitui-se em atividade pesqueira com objetivo financeiro decorrente da venda dos recursos obtidos. A pesca comercial divide-se em dois tipos: a artesanal realizada por pequenos grupos ou famílias, a qual utiliza pequenas embarcações ou linhas. E, a industrial com empresas de pesca profissional regulamentada que fazem uso de embarcações de médio ou grande porte, ferramentas de grande coleta de recursos.

O artigo 8º diferencia também a pesca não comercial científica, a amadora e a de subsistência. A pesca científica é caracterizada pela pesquisa científica sobre o ambiente do recurso pesqueiro; a pesca amadora é uma forma de lazer, e ainda, a de subsistência é com o objetivo de buscar a sobrevivência individual ou familiar, envolvendo a troca de recursos pesqueiros por outros produtos necessários à subsistência dos pescadores.

O Artigo 6º, no entanto dispõe sobre a proibição de pesca em algumas épocas ou circunstâncias:

Art. 6º O exercício da atividade pesqueira poderá ser proibido transitória, periódica ou permanentemente, nos termos das normas específicas, para proteção:

I - de espécies, áreas ou ecossistemas ameaçados;

II - do processo reprodutivo das espécies e de outros processos vitais para a manutenção e a recuperação dos estoques pesqueiros;

III - da saúde pública;

IV - do trabalhador.

§ 1º Sem prejuízo do disposto no **caput** deste artigo, o exercício da atividade pesqueira é proibido:

I - em épocas e nos locais definidos pelo órgão competente;

II - em relação às espécies que devam ser preservadas ou espécimes com tamanhos não permitidos pelo órgão competente;

III - sem licença, permissão, concessão, autorização ou registro expedido pelo órgão competente;

IV - em quantidade superior à permitida pelo órgão competente;

V - em locais próximos às áreas de lançamento de esgoto nas águas, com distância estabelecida em norma específica;

VI - em locais que causem embaraço a navegação;

Na análise do Artigo 6º da Lei da Pesca observa-se que os pescadores podem ter a pesca proibida até quatro meses ao ano. Entretanto, a Lei da Pesca não descreve as consequências individuais ou culturais, as quais estão descritas como penas na Lei de Crimes Ambientais, no artigo 33 da Lei da Pesca.

Art. 33. As condutas e atividades lesivas aos recursos pesqueiros e ao meio ambiente serão punidas na forma da Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e de seu regulamento.

A Lei dos Crimes Ambientais é um instrumento que descreve infrações junto a recursos naturais, assim como os critérios para que um ato de exploração de recurso se torne crime, com outras penas já previstas no Código Penal. Assim, “Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.” (Brasil, 1998).

A Lei que estabelece o Auxílio Defeso “Dispõe sobre a concessão do benefício de seguro desemprego, durante o período de defeso, ao pescador profissional que exerce a atividade pesqueira de forma artesanal.” Esta lei descreve as condições de elegibilidade do pescador para receber o seguro desemprego na época do defeso, assim como as situações na qual tal benefício é perdido, tendo entre os critérios o desrespeito ao defeso com pesca irregular.

Tabela 1.

Leis analisadas com o número de artigos e suas principais funções reguladoras.

Leis	Nº de artigos / Capítulos		Principais funções reguladoras
Lei da Pesca – 11959-09	37	9	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Embarcações</li> <li>• Fomento de pesca</li> <li>• Pescadores</li> <li>• Proibições de pesca</li> </ul>
Lei dos Crimes Ambientais – 9605-98	82	8	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sanções penais e administrativas para condutas lesivas ao meio ambiente</li> <li>• Incluído os recursos hidróbios</li> </ul>
Lei do Auxílio Defeso – 10779-03	5	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concessão de benefício seguro-desemprego aos pescadores artesanais nos quatro meses do defeso</li> </ul>

## Procedimento

Foram analisadas as referidas leis, a Lei da Pesca, Lei dos Crimes Ambientais e lei do Auxílio Defeso, a partir da descrição dos elementos constituintes de contingências individuais e de metacontingências, (ver as análises de leis sob a abordagem analítico-comportamental em Martins, 2009; Todorov, 2005; Todorov e Moreira, 2005).

## Resultados

Ao considerar as contingências individuais e as metacontingências a resposta de pescar, serão repetidas seja em nível individual para qualquer fim, ou em nível industrial para exportação e beneficiamento desse recurso. Portanto, na Tabela 2 serão apresentadas as condições antecedentes, dispostas na Lei da Pesca, nas quais a resposta de pescar produz consequências punitivas, dispostas na Lei de Crimes Ambientais. Todas as consequências são aversivas para a pesca em determinadas condições específicas do ano. Por si só deveria ser condição suficiente para diminuir o ato da pesca nessas circunstâncias. No entanto, a punição pode não conduzir à diminuição e/ou manutenção por n variáveis de contexto e de história. Há dificuldades no estabelecimento de fiscalização para toda a resposta de pesca ilegal. Há, no entanto, uma consequência reforçadora positiva descrita na Lei do Auxílio defeso.

Assim, observa-se uma dupla consequenciação para a resposta de pescar, o que sugere que a atividade pesqueira deveria diminuir ou mesmo cessar em determinados períodos do ano. Para o transcorrer dos quatro meses da proibição da pesca se estabeleceu o Auxílio Defeso, com um salário mínimo destinado à subsistência do pescador e sua família, desde que este não pesque. E no caso de recebimento do auxílio, realizar quaisquer atividades que não a pesca evita a perda do auxílio, multas e apreensões.

Tabela 2.

Contingências individuais descritas nas Leis da Pesca (11.959-09), na Lei de Crimes Ambientais (9.605-98) com seus respectivos termos.

Contingências individuais		
Sd (Lei 11.959-09 e Lei 9.605-98)	R	Sc Leis 9.605-98 e 10.779-2003)
Espécies, áreas ou ecossistemas ameaçados Lei 11.959-09 – Artg 6º		
Processo reprodutivo das espécies e de outros processos vitais para a manutenção e a recuperação dos estoques pesqueiros Lei 11.959-09 – Artg 6º	Pescar	Multas e/ou Pena de privação de direitos e/ou Pena de privação de liberdade e/ou Perda do auxílio defeso
Épocas e nos locais definidos pelo órgão competente – Lei 11.959-09 – Artg 6º § 1		
Espécies que devam ser preservadas ou espécimes com tamanhos não permitidos Lei 11.959-09 – Artg 6º § 1		
Art. 34. Período no qual a pesca seja proibida ou em lugares interditados por órgão competente (Lei 11.959-09 – Artg 6º § 1)	Pescar	
Qualquer época do ano Lei 11.959-09 – Artg 6º § 1	Pescar tamanhos inferiores aos permitidos	
Época de defeso Lei 11.959-09 – Artg 6º	Pescar quantidades superiores à permitida	detenção de 1 ano a 3 anos ou multa, ou ambas as penas cumulativamente
Qualquer época do ano Lei 11.959-09 – Artg 6º	Pescar utilizando instrumentos e métodos não permitidos	
Época do defeso Lei 10.779-2003 – Artigo 1º § 2º	Qualquer atividade que não a pesca	Auxílio-defeso no valor de um salário-mínimo no período de pesca proibida Lei 10.779-2003 – Artigo 1º

A Figura 3 apresenta dois exemplos de contingências tríplices em seus termos constituintes. A contingência do painel superior envolve a pesca com instrumentos proibidos e a painel inferior atividades não pesqueiras em período de defeso. Os retângulo azuis representa os Sds, os laranjas as respostas e os verde as consequências com as leis de referência.

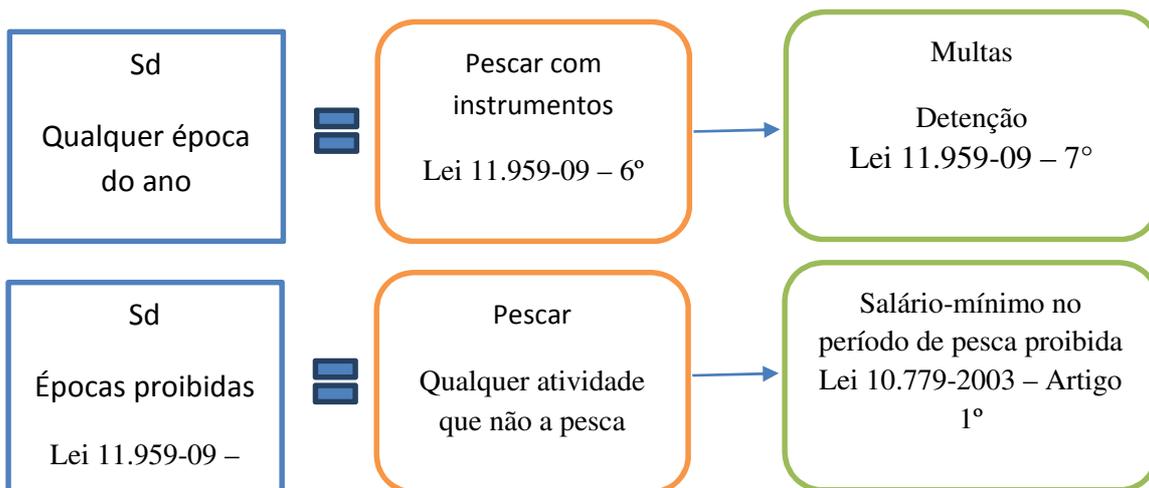


Figura 3. Diagrama de contingências tríplices de práticas pesqueiras, a partir das Leis da Pesca, dos Crimes Ambientais e Auxílio Defeso.

Existem ainda consequências para pessoas jurídicas, consequências culturais de uma metacontingência. A Lei de Crimes Ambientais descreve consequências para um conjunto de respostas de empresas (denominados na Lei de Pessoas Jurídicas) ou cooperativas. Essas consequências culturais tem o objetivo de diminuir as CCEs e seus produtos períodos específicos do ano. Portanto, são de caráter aversivo na forma de multa variando da suspensão das atividades da empresa, impossibilidade de receber incentivos do governo à prestação de serviços a comunidade. Assim como nas contingências individuais, essas consequências dependem de outras variáveis para se tornarem efetivas. Essas práticas culturais das empresas devem ser fiscalizadas. Assim, as consequências

descrevem apenas o que não fazer, mas não apresentam alternativas de práticas legais.

Na Tabela 3 são apresentadas as análises de metacontingências no processo pesqueiro.

Tabela 3

Metacontingências descritas nas Leis da Pesca (11.959-09) e de Crimes Ambientais (9.605-98) com seus respectivos termos constituintes.

Metacontingências			
Sd (Lei 11.959-09 e Lei 9.605-98)	CCE	Produto Cultural	Consequência cultural (Leis 9.605-98)
Espécies, áreas ou ecossistemas ameaçados		Quantidades superiores à permitida	Multa Penas restritivas de direito:
Lei 11.959-09			I - suspensão parcial ou total de atividades;
Processo reprodutivo das espécies e de outros processos vitais para a manutenção e a recuperação dos estoques pesqueiros		Qualquer quantidade de pescados	II - interdição temporária de estabelecimento, obra ou atividade;
Lei 11.959-09	Entrelaçamento de contingências relacionadas à pesca		III - proibição de contratar com o Poder Público, bem como dele obter subsídios, subvenções ou doações.
Épocas e nos locais definidos pelo órgão competente – Lei 11.959-09		Quantidades superiores à permitida e tamanhos inferiores ao permitido	A prestação de serviços à comunidade pela pessoa jurídica consistirá em:
Espécies que devam ser preservadas ou espécimes com tamanhos não permitidos –		Qualquer atividade pesqueira da espécie protegida	I - custeio de programas e de projetos ambientais;
Lei 11.959-09			II - execução de obras de recuperação de áreas degradadas;
Estação com poucos peixes		Quantidades superiores à permitida e tamanhos inferiores ao permitido	III - manutenção de espaços públicos;
Lei 9.605-98			IV - contribuições a entidades ambientais ou culturais públicas

## Estudo 2

O objetivo desse estudo foi coletar os dados sobre as atividades fiscais e sanções em práticas pesqueiras no litoral do Piauí, entre os anos de 2007 e 2012 para analisar o controle que as leis analisadas exercem sobre as práticas de extração de recurso pesqueiro.

## Método

### Instrumentos

Dados governamentais do IBAMA referentes à fiscalização e sanções entre os anos de 2007 a 2012.

### Procedimento

Foram realizadas duas visitas ao IBAMA para solicitar formalmente os dados de sanção de pesca no anos descritos acima.

## Resultados

Os dados oficiais de fiscalização do IBAMA, superintendência Piauí, de 2007 a 2012, descrevem o quantitativo de consequências punitivas na forma de advertências, multas e apreensões pela pesca ilegal na época do defeso.

A Figura 4 mostra as ocorrências de autuação (advertência e multa) quando há constatação da pesca, mas não há produtos pesqueiros proibidos, e ainda, multa quando a atividade ilegal é constatada. Os anos de 2007 e 2009 têm as maiores frequências de multas, seguidos por 2012 e 2010. No entanto, a partir de 2010 observa-se uma diminuição da frequência de advertência e multa. O ano de 2010 é um ponto de mudança, pois as atividades ilegais nas modalidades, com e sem produtos pesqueiros, passaram a ser conseqüenciadas por meio das multas. Em 2011, as autoridades relataram a implementação de fiscalização mais intensa no entorno do Rio Parnaíba.

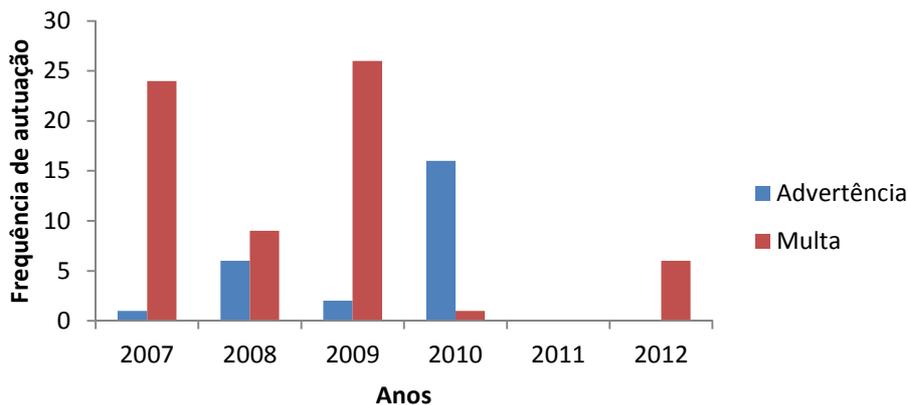


Figura 4. Ocorrência de autuação por fiscalização do IBAMA na época do defeso.

Três tipos de punição aplicadas de 2007 a 2012 são apresentadas na Figura 5: 1) Apreensão, a tomada dos peixes e consequente doação dos mesmos; 2) Depósito, captura do recurso por um período até que o pescador pague o valor correspondente para retirá-lo; e 3) apreensão e depósito, a cadeia na qual os recursos são inicialmente aprisionados e sem o devido pagamento são apreendidos e/ou doados ou destruídos. A apreensão e depósito foram os mais frequentes até 2009, período em que os pescadores não conseguiam recuperar o recurso. De 2010 a 2012, a apreensão e depósito diminuíram aproximadamente de 50 ocorrências para três, enquanto as demais punições mantiveram-se abaixo das 10 ocorrências. O ano de 2010 apresentou uma alteração de contingências com a diminuição da frequência de punições, como mostrado na Figura 4, sugerindo a efetividade da fiscalização e de outras variáveis no contexto da pesca a partir desse ano.

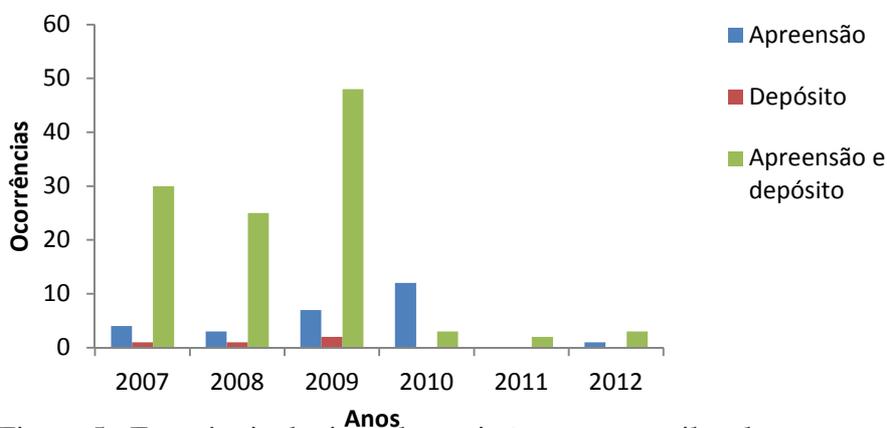


Figura 5. Frequência de tipos de punições por pesca ilegal

A apreensão ocorre tanto no nível do recurso pesqueiro como de materiais utilizados na prática ilegal. A Figura 6 mostra dados da apreensão anual. As redes são os produtos mais apreendidos. Estas apreensões ocorreram após autuação do ato, ou antes de haver o ato ilegal. O segundo produto mais apreendido é o pescado em si e seguindo os dados das Figuras 4 e 5, o ano de 2010 foi determinante para a queda de apreensões de recursos e ferramentas pesqueiras. A fiscalização do IBAMA, a partir dos dados apresentados nas Figuras 4 e 5 mostram três punições claras, a apreensão do pescado, das ferramentas pesqueiras e suspensão do auxílio defeso (seguro-desemprego concedido aos pescadores profissionais, nos três meses de proibição da pesca devido à reprodução ou limitações de recursos pesqueiros). Essa tripla punição pode ser a responsável pela queda observada, em especial após 2009, um ano com altas frequências de sanções e multas.

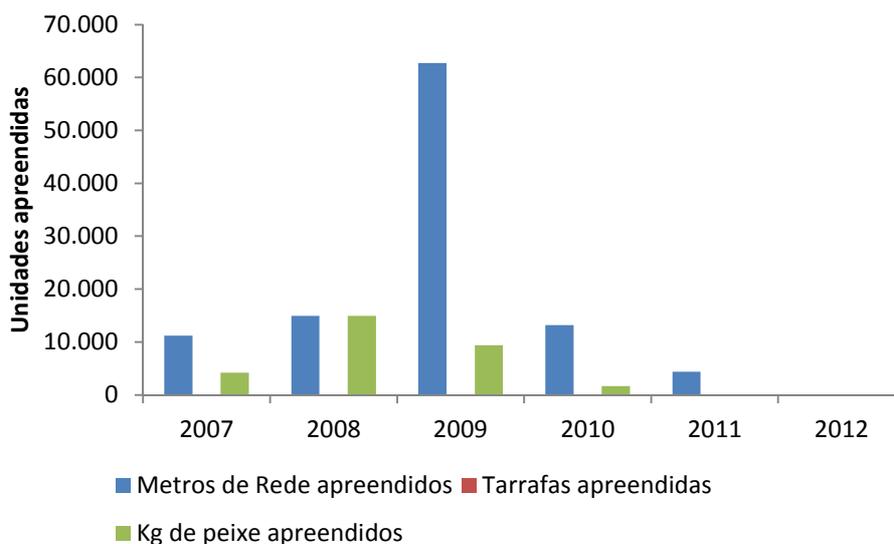


Figura 6. Frequência de tipos de apreensões por pesca ilegal.

### Estudo 3

O objetivo do Estudo 3 é descrever práticas culturais pesqueiras nos termos da tríplice contingências e metacontingências, utilizando dados coletados diretamente no ambiente natural com pescadores artesanais do Litoral do Piauí. De forma semelhante ao

realizado por Vasconcelos-Silva, Todorov e Silva (2012) com cooperativas de coleta de lixo, foram observadas as tarefas e levantados controles das práticas pesqueiras artesanais.

## Método

### Participantes

20 pescadores artesanais de ambos os gêneros das colônias de pescadores Z1 e Z3 nas cidades de Luís Correia e Cajueiro da Praia.

### Instrumentos

Um gravador de voz para registro da entrevista. O questionário com 15 questões sobre as funções no barco, compradores, valores reforçadores, sanções e atividades em períodos de defeso (Anexo 1).

### Procedimentos

Foram contatadas as duas colônias de pescadores e uma vez tendo permissão concedida, foram realizadas as entrevistas na sede das colônias. As questões foram lidas e tiradas as dúvidas.

## Resultados

A partir dos dados coletados em entrevistas semi-estruturadas com o questionário, foram descritas metacontingências que podem explicar as relações comportamentais relatadas. No primeiro conjunto de dados destaca-se as funções dos atores em um barco de pesca, as quais foram relacionadas à: vela; leme; rede/tarrafa; lastro e remo. Na Figura 7 está uma proposição de CCE relacionada a essa atividade pesqueira. O círculo representa a resposta de um Pescador (P), representados pelos números de 1 a 3. As setas indicam a função de uma resposta com um estímulo antecedente e ou cosequente para outras respostas encadeadas de outros pescadores. O

retângulo verde se refere ao produto cultural dessa atividade pesqueira e o triângulo vermelho à consequência cultural.

Quanto à CCE, todos os participantes relataram saber manipular as redes, mas já haviam trabalhado nas demais funções do barco quando solicitados, ou quando um novo pescador entrava no barco e não conseguia executar uma determinada função. Na Figura 7 está apresentado um esquema de metacontingência em uma prática pesqueira a partir dos dados coletados em entrevista com os pescadores. Os círculos mostram as tarefas ordenadas a serem cumpridas, organizadas em CCEs; o Produto Cultural no retângulo e a consequência cultural no triângulo. O retângulo roxo representa a consequência individual produzida por uma resposta pesqueira. Assim, a representação das interações entre P1P2P3... mostram entrelaçamentos com seis contingências individuais. As respostas são também estímulos discriminativos para a resposta de outro pescador em outra atividade com respostas verbais na forma de mandos ou regras, descrevendo a direção de uma nova resposta e a consequência desta emissão.

Inicialmente, é necessário que as velas sejam postas no sentido correto e o lastro das velas seja manejado de forma a buscar o vento de navegação. Em seguida, o mestre manipula o leme no sentido em que espera encontrar peixes. Uma vez na direção, o participante que cuida das velas passa a remar. Ao identificar o local com disponibilidade de recursos pesqueiros, um dos pescadores joga a rede e após transcorrer um determinado período de tempo, a rede é recolhida de forma específica dependendo do recurso pesqueiro que se pretende capturar. O Produto Agregado é o número de recursos pesqueiros obtidos pelos pescadores e a consequência cultural é o valor pelos peixes vendidos ao proprietário da canoa ou ao mediador que vende os peixes para restaurantes e bares. A consequência individual para cada pescador foram as consequências sociais,

isto é, as consequências mediadas por pescadores, além das consequências em forma de obtenção de peixes para consumo.

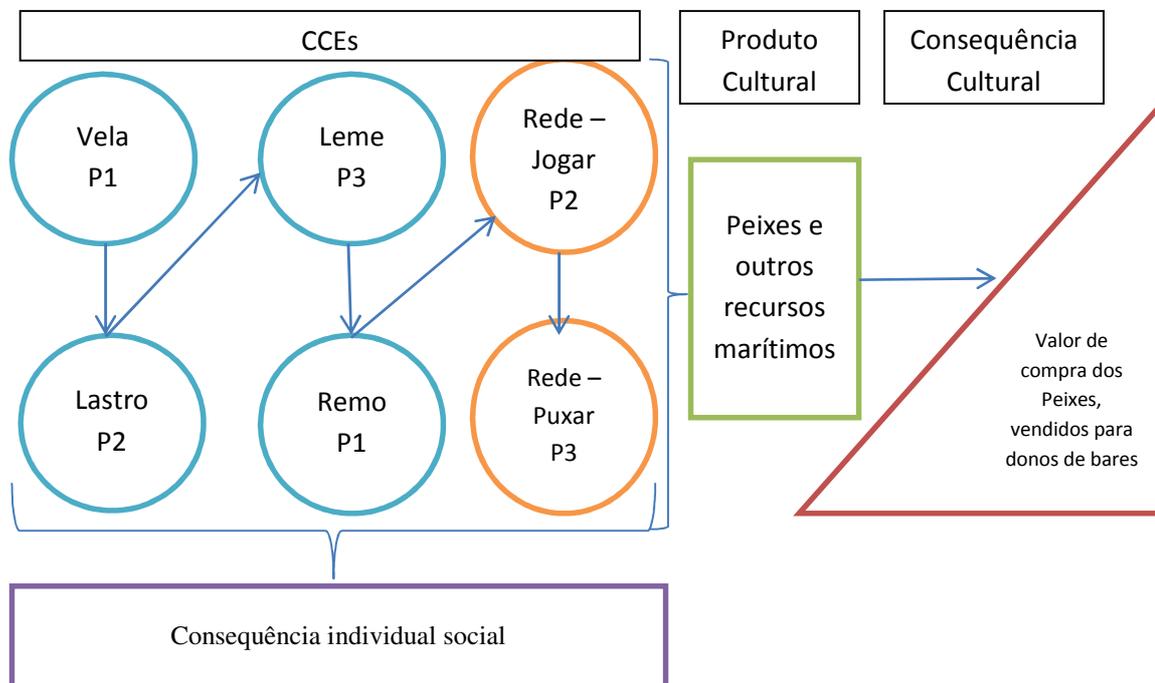


Figura 7. Descrição da metacontingência relacionada à pesca artesanal no litoral do Piauí.

Os pescadores foram solicitados a descreverem as funções que desempenhavam mais frequentemente. A Figura 8 apresenta que 50% dos entrevistados relataram trabalhar com Rede. Esse dado é consistente com os 30% das atividades de pesca artesanal relacionadas à rede. Como apresentado na Figura 7, duas respostas foram relacionadas à rede. A segunda função mais frequente, com 25%, refere-se ao manejo dos ferros (âncora) e do mastro (para que a vela encontre o melhor vento). No entanto, Leme e Remo são menos frequentes, os quais se referem a tarefas passageiras na pesca, uma vez que o barco se encontre em zona de pesca, não se torna necessário guiá-lo ou remá-lo. Finalmente, as atividades relacionadas à vela são as de menor proporção, e estão localizadas apenas na montagem e desmontagem da vela no começo e fim da pescaria. Apesar de alguns

pescadores desempenharem frequentemente a mesma função, todos relataram experiência nas demais tarefas – Rede, Lastro, Leme, Remo e Vela – mantendo o Produto Agregado.

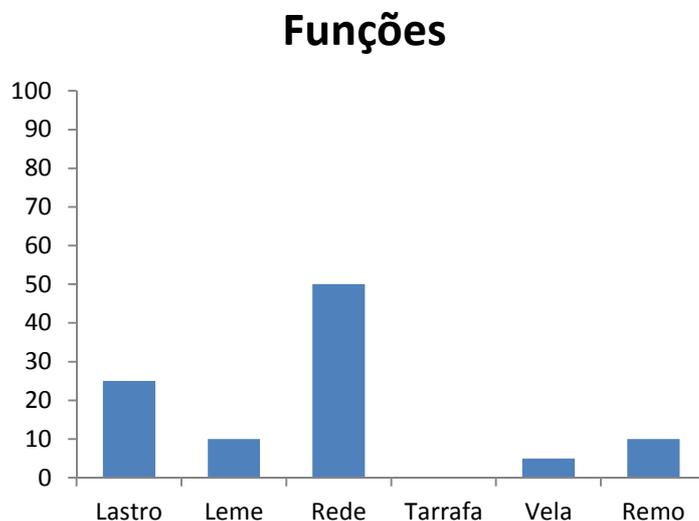


Figura 8. Distribuição das proporções das funções/respostas nas CCEs relacionadas à pesca.

Outra variável investigada foi o destino do peixe. Dos entrevistados 25% relataram que o peixe pescado era apenas destinado ao consumo ou trocas econômicas artesanais como apresentado na Figura 9. Nesses 25% também havia pescadores que vendiam para peixarias menores da cidade. Os outros 75% responderam que devem vender para o proprietário da canoa por um preço baixo, após retirar uma pequena quantidade para consumo pessoal e familiar. Os proprietários das embarcações vendem a atravessadores que, por conseguinte vendem a bares, peixarias e outros consumidores finais. Dessa forma observa-se dupla função do pescado como reforços primários pois servem à nutrição do pescador e de sua família e de reforços condicionados generalizados ao serem trocados por outro reforçador generalizado, o dinheiro. Como tal, o valor de troca do peixe varia de acordo com a procura do pescado. Vale ressaltar que a consequência cultural depende da disponibilidade e demanda de compra do recurso

pesqueiro. Em épocas com baixa demanda de peixe a consequência cultural tem seu valor diminuído com efeitos específicos sobre as CCEs e as atividades realizadas.

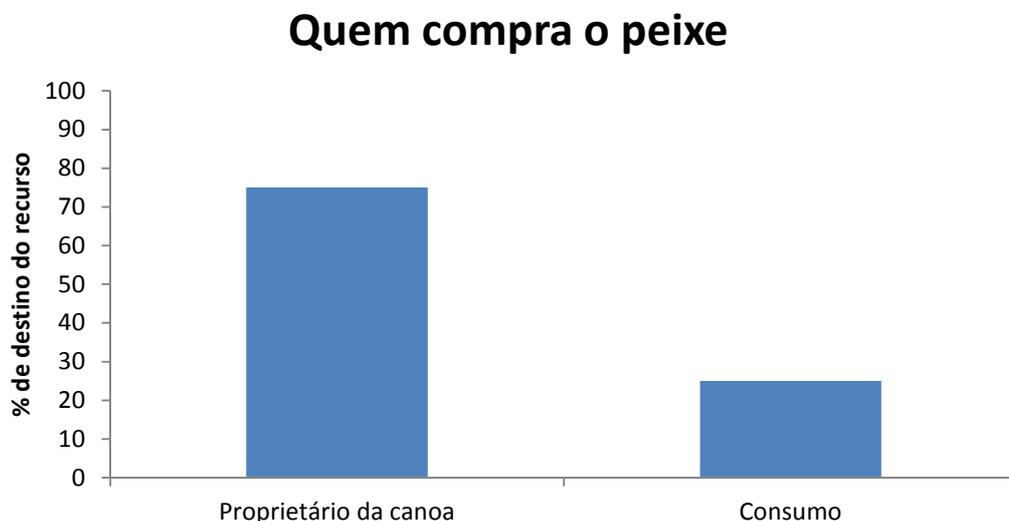


Figura 9. Fonte reforçadora individual e fonte de apresentação de consequência cultural no processo de pesca.

O valor reforçador dos diferentes pescados estão apresentados na Figura 10, que apresenta a distribuição de pescados entre 16 espécies de peixes. Os três peixes com maior valor reforçador (com maior venda e valor) são: pescada amarela, serra e tilápia com 11%, seguidos por cavala e robalo com 8%. Os demais peixes são divididos em dois grupos com 6% e 3%. O Pargo é o único dos peixes de água salgada a ter uma época de defeso mais rígida com fiscalização devido a sua escassez atual. Os pescadores relatam não terem preferência por um determinado peixe, e a forma e instrumentos de pesca de todos os peixes são os mesmos, com exceção do pescada amarela. Este exige um instrumental e método diferenciado de coleta que demanda uma CCE específica em sua captura. Todos os pescadores relataram incursões de pesca para pescada amarela e concomitante a ela jogam rede para os outros peixes. Essa relação denota um papel selecionador da consequência cultural (maior valor reforçador da pescada amarela) sobre a CCE.

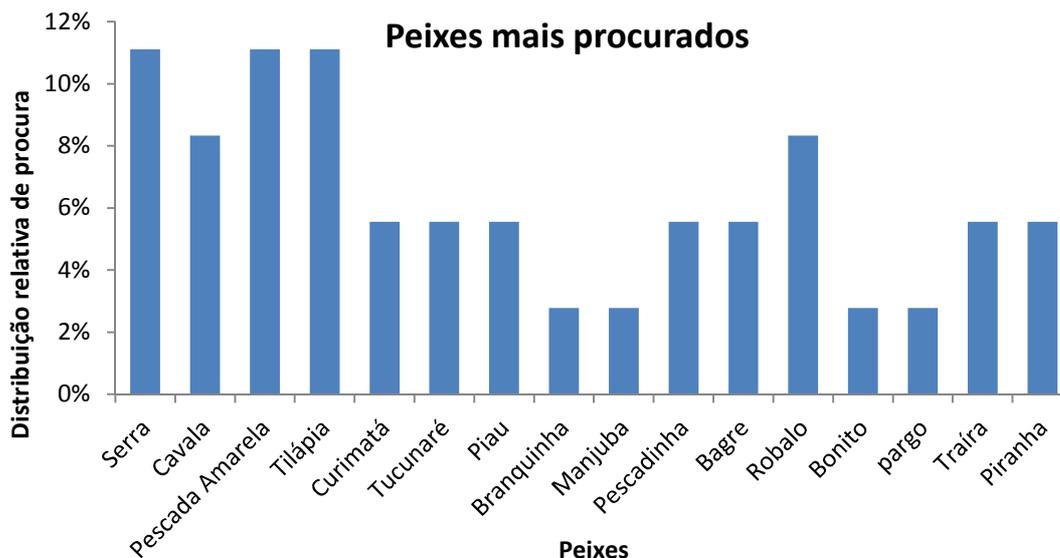


Figura 10. Distribuição de frequências relativas de preferência de diferentes espécies de peixe.

A Figura 11 apresenta a preferência dos pescadores por desempenhar sua atividade individual ou em grupo. A pesca em água doce foi preferencialmente individual, devido ao baixo e à maior dificuldade de pesca em um mesmo nicho. No entanto, apesar de cada pescador fazer a sua pesca, eles se posicionam de forma que os peixes sejam capturados por diferentes redes posicionadas por outros grupos de pescadores. Dessa forma, configura-se uma CCE auto-mantida, pois o sistema de alocação dos barcos e redes é controlada pelas respostas de diferentes pescadores (a escolha do nicho depende de onde estão os demais pescadores), e não há uma consequência cultural para tal, apenas a otimização dos ganhos individuais. Quanto aos pescadores de alto-mar há preferência pela pesca em grupos de barcos devido ao alto risco da atividade. Assim, 64% dos pescadores se mantém em grupo apesar da diminuição dos peixes coletados. Os 36% de pescadores que preferem pescar individualmente mantêm-se visualmente próximos aos demais para que se sintam mais seguros aumentando a segurança de todos os envolvidos na atividade pesqueira, mesmo com a diminuição das consequências culturais pela competição pelos melhores nichos.

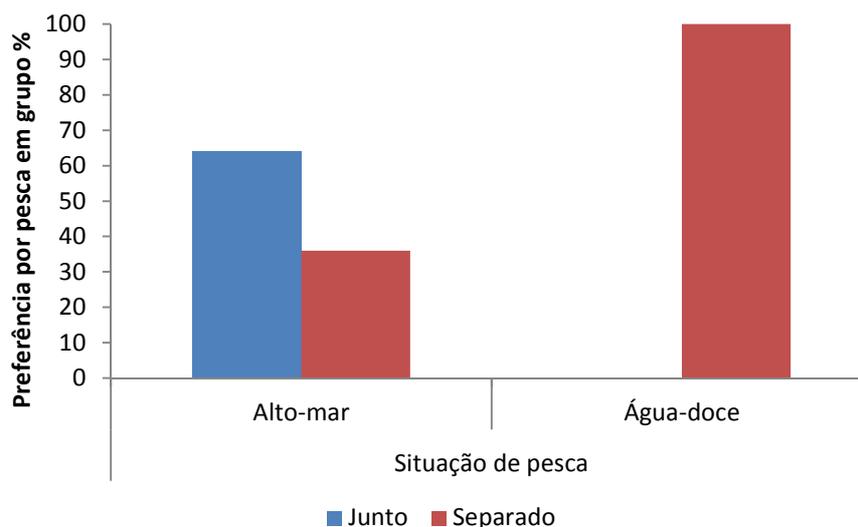


Figura 11. Preferência por pescar em grupo ou individualmente em função do tipo de fonte de recurso pesqueiro

Na temporada de defeso, os três meses de proibição da pesca devida à piracema e à reprodução do caranguejo e camarão em alto-mar, investigou-se as atividades desenvolvidas pelos pescadores. A Figura 12 mostra que 70% dos entrevistados dedicam-se à manutenção dos aparatos pesqueiros durante o defeso. Essas práticas também são feitas em grupo, produzindo para si mesmos e vendendo para outros pescadores, constituindo uma consequência cultural para essa CCE que tem como produto cultural, instrumentos pesqueiros no transcorrer de três meses. Os 20% restantes que trabalham com pesca relatam pescar as espécies permitidas nesse período do ano através de técnicas autorizadas, como a pesca de linha, que pode ser realizada durante todo o ano. Finalmente, 10% dos pescadores interrompem as atividades pesqueiras no transcorrer do defeso e se tornam cuidadores de casas de praia de veraneio. No entanto, a todos os pescadores profissionais que não pescarem durante o defeso é garantido por lei um auxílio de um salário mínimo mensal.



Figura 12. Frequência relativa de respostas e CCEs durante a época de pesca proibida.

Os fatores apresentados pelos pescadores para a evitação da atividade pesqueira no transcorrer do defeso são apresentados na Figura 13. Para 20%, cuidados ambientais garantem o futuro da pesca, enquanto 80% consideram os riscos da suspensão do Auxílio Defeso.

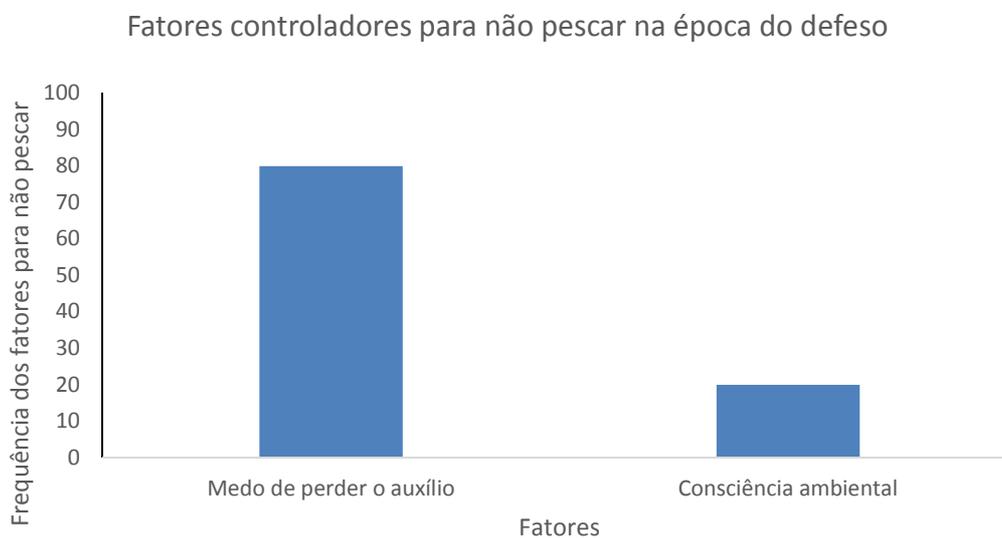


Figura 13. Frequência relativa relatada dos motivos da esquia do pescar em época proibida

Ao avaliarem se os recursos pesqueiros haviam diminuído, os participantes consideraram essa tendência para os últimos cinco anos. Entre os fatores que poderiam

explicar a diminuição da frequência dos recursos pesqueiros, a Figura 14 mostra seis alternativas. Quanto fatores se destacam – barcos motorizados e sobrepesca com 30% e 20% respectivamente, e material inapropriado e número de embarcações com 15%. A mais baixa porcentagem de 10% foi destinada ao aumento da população com demanda de pescados e a alteração da piracema (que pode alterar seu período de ocorrência ou duração). Os quatro fatores de destaque totalizam 80% da pesca inadequada com respostas individuais ou CCEs relacionadas à diminuição dos recursos, enquanto apenas 20% sinalizam o ambiente externo às CCEs, como fatores controladores da diminuição dos recursos.

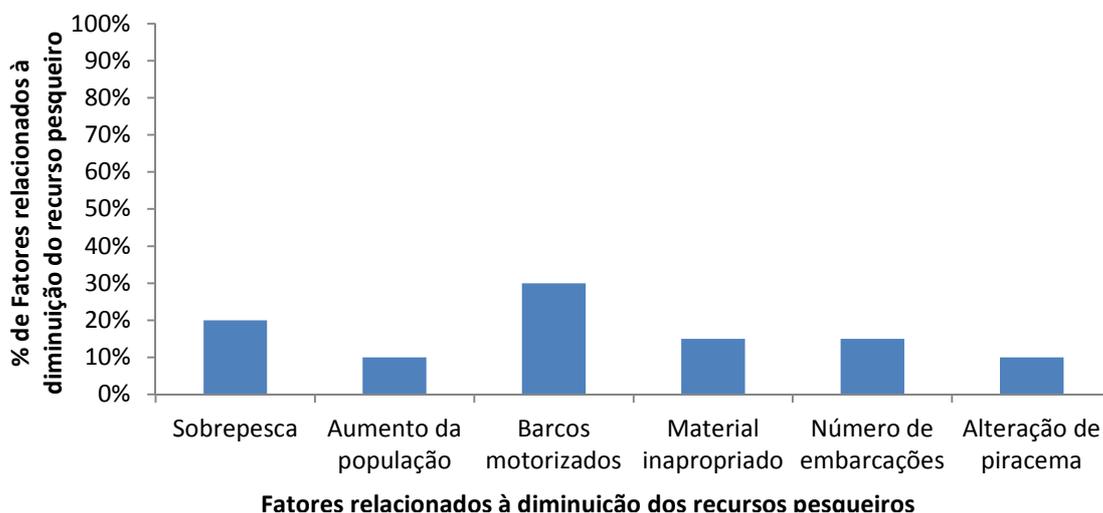


Figura 14. Frequência relativa dos motivos relatados, responsáveis pela diminuição do recurso pesqueiro.

### Experimento 1

Pesquisas experimentais sobre metacontingências têm demonstrado que uma consequência cultural seleciona variadas contingências comportamentais entrelaçadas (CCEs), incluindo a seleção de CCEs que produzem menor pontuação individual para os membros do grupo (Ortu, Becker, Woelz & Glenn, 2012; Costa, 2012; Nogueira, 2010, Vichi, Andery & Glenn, 2009). Quando o PDG ou procedimentos baseados na matriz de

Wiggins (1969) como Martone (2008), Pereira (2008), Vichi, Andery e Glenn (2009) são utilizados, apenas duas opções são disponibilizadas aos participantes, diminuindo o número ou simplificando o processo de seleção.

Assim, o Experimento 1 teve como objetivo investigar os efeitos do termo da metacontingência denominado consequência cultural. Foi utilizada um análogo experimental baseado na teoria dos jogos denominada de Dilema dos Comuns com três alternativas para cada participante e 27 possibilidades combinatórias. Vale ressaltar que as consequências individuais dependem exclusivamente da alternativa escolhida. Portanto, será manipulada a consequência cultural (pontos atribuídos ao grupo – 60 pontos adicionais) no transcorrer de 11 condições.

## Método

### Participantes

Nove estudantes de períodos mais avançados de cursos de Psicologia e Fisioterapia da FSA e UESPI foram divididos em três grupos com três participantes.

### Instrumentos

Os instrumentos foram: (1) uma planilha Microsoft Excel 2010, a qual apresentou aos participantes: as combinações de respostas, pontos individuais e do grupo. Neste caso, após a emissão da contingência cultural entrelaçada alvo (CCE-alvo) 60 pontos eram disponibilizados ao Grupo; (2) um *notebook* Win, core I5 2,4 khz, 6Gb Ram; (3) um Datashow para projeção dos dados do item 1; (4) três cartões de 20 cm x 20 cm coloridos, verde, vermelho e amarelo, e (5) uma campainha.

### Procedimento

Nos Experimentos 1, 2, 3 e 4, os participantes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido e foram direcionados à sala de coleta, alocados lado a lado em seus

respectivos lugares, separados por cabines individuais, possibilitando a visualização da planilha de Excel. Os participantes não tinham contato visual nas duas primeiras condições do Experimento 1. A seguinte instrução foi apresentada. Os destaques em negrito mostram pontos diferenciados entre os experimentos.

Vocês participarão de uma pesquisa sobre aprendizagem em grupo. Tudo que devem fazer é escolher um dos três cartões à sua frente. Cada cartão possui um número diferente de pontos que vocês ganharão. Uma planilha de Excel **será projetada em sua frente com as informações sobre as escolhas dos membros do grupo, pontos individuais e pontos do grupo, assim como a mensagem anunciando o fim deste jogo**. Assim que escutarem a sineta tocar façam suas escolhas. Vocês podem conversar a vontade.

### Tarefa Experimental

Os participantes escolhiam entre os cartões: vermelho, amarelo e verde, que produziam 5, 10 e 15 pontos individuais por tentativa respectivamente. Nos Experimentos de 1 a 4 há fases e condições. Na Fase 1 sem recurso, não há impacto adverso das CCEs sobre o ambiente, sendo apenas a seleção sobre unidades CCEs e PAs. Na Fase 2, com recurso, os pontos de consequenciação individual são subtraídos de um recurso comum. Em ambas as Fases há condições com alvos específicos e condições Macro. Na Fase 2, a renovação do recurso tem dupla função: consequência cultural para a unidade CCE/PA e contexto para as escolhas na próxima tentativa.

A Figura 15 descreve o procedimento em cada tentativa da Fase 1. Os participantes P1, P2 e P3 apresentaram suas escolhas e, caso esta composição das três escolhas seja uma CCE-alvo da condição, a consequência cultural é apresentada em forma de 60 pontos para o grupo.

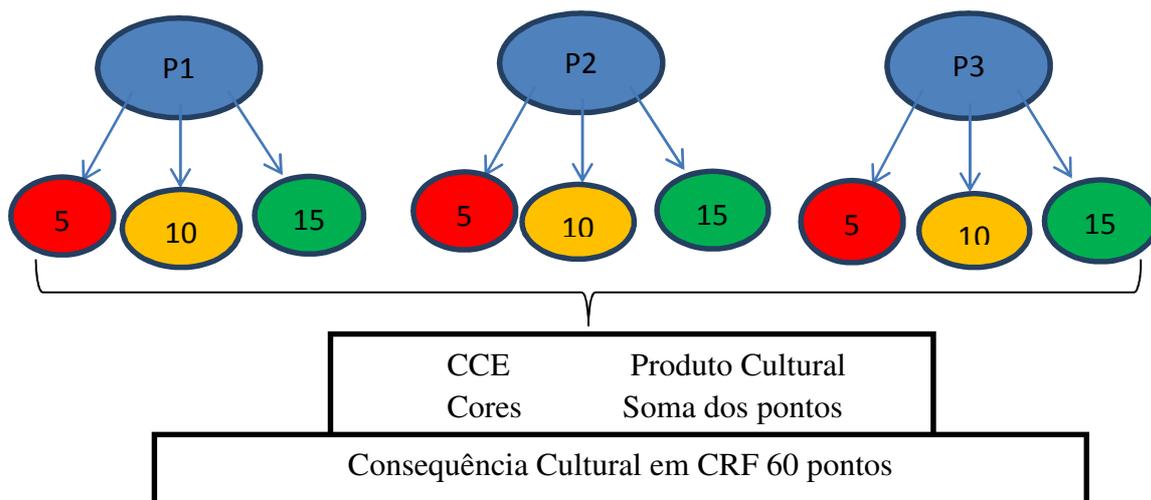


Figura 15. Esquema de uma tentativa do Experimento 1 envolvendo as escolhas dos participantes P1, P2 e P3 e a consequência cultural para o grupo quando houver a emissão de uma CCE alvo.

Uma tentativa na Fase 2 foi definida pela presença de recursos (200 pontos individuais) a serem utilizados (a simulação de um contexto de peixes a serem pescados). A soma das escolhas dos três participantes resulta em diminuição do recurso natural disponível ao grupo. Há renovação do recurso restante, e ainda, a obtenção de 60 pontos destinados ao grupo (consequência cultural), caso a CCE emitida seja a alvo. A única diferença procedural entre as Fases reside apenas na renovação do recurso na Fase 2.

A Tabela 4 apresenta as nove condições experimentais e as seis metacontingências com unidades de seleção pré-definidas. As escolhas ocorreram em tempo real, após o som da campainha e os três participantes escolheram ou esperaram os demais participantes jogarem antes de escolher.

A Condição Macro apresentou uma simulação de macrocontingência. Cada participante escolhia individualmente e a soma das retiradas produziu um efeito no ambiente. Os participantes não se viam, conversavam, ou tinham acesso a informações sobre os demais. Apenas escolheram um cartão correspondendo à quantidade de recurso retirada por tentativa. Entretanto, na Condição Contato, os participantes se comunicavam o que possibilita investigar a influência do contato social no uso de recursos.

A condição Qualquer é uma condição na qual todas as unidades produziam consequência cultural. Assim, em 30 tentativas, 60 pontos foram produzidas para qualquer CCE possível. Entretanto, para cada uma das cinco condições adicionais houve um produto específico que produziu a consequência cultural e apenas um Produto era consequenciado por Condição, com 60 pontos contingentes à unidade CCE/PA, nas cinco Condições. Nas Condições 45, 40, 15, 30 e 25 os produtos agregados foram respectivamente 45, 40, 15, 30 e 25. Em duas dessas cinco Condições, 45 e 15 apenas uma CCE produzia o Produto-alvo. Nas condições de C a G, 60 pontos eram contingentes à unidade CCE/PA alvo, sempre que esta aparecia. Os participantes poderiam se comunicar continuamente. O Critério de estabilidade foi de seis apresentações seguidas da CCE-alvo ou a ocorrência de 30 tentativas, na Fase 1, sem recurso. Além destes critérios, a extinção do recurso (quando não mais existiria recurso disponível ao grupo) ou 750 pontos também encerraria a Condição. No primeiro caso, por não ser possível extrair recurso e no segundo caso, por não haver possibilidade de finalização do jogo.

Tabela 4

Metacontingências do Experimento 1, nas Fases 1 e 2, com e sem recurso comum, em oito condições.

Condição	Contato entre participantes	Contingência Comportamental Entrelaçada (CCE)	Produto Agregado Alvo	Consequência Cultural
Macro	Nenhum	Nenhum	Nenhum	0
Contato	X	Nenhum	Nenhum	0
Qualquer	X	Qualquer CCE	Qualquer Produto	60
45	X	Vd/Vd/Vd	45	60
40	X	Am/Vd/Vd	40	60
15	X	Vm/Vm/Vm	15	60
30	X	Am/Am/Am e Vm/Am/Vd	30	60
25	X	Vm/Vm/Am	25	60

Três grupos foram expostos a sequências diferentes de condições: Grupo 1 com: Macro/Contato/Qualquer/45/40/15/25/30/40/45/30/25/15/25/45/40/15/30; e os Grupos 2 e 3 passaram pela mesma sequência: MACRO/Contato/Qualquer/45/40/15/30/25/40/45/25/30/15/30/45/40/15/25. As ordens são randômicas com o critério de não haver repetição consecutiva de condições. Os participantes observavam a mudança de Condição, a qual era iniciada com uma nova aba de Excel, e na Fase 2 com recurso, reiniciava-se com 200 pontos de recurso.

A Figura 16 apresenta telas do que era visto pelos participantes. Duas condições da fase sem recurso: Contato e 40, tendo o produto cultural 40 como alvo. Os painéis superior e inferior são constituídos por quatro e três colunas respectivamente. No painel superior, o que o diferencia é o “Mercado”, na qual é apresentado a consequência cultural. Na primeira coluna de ambos os painéis, as células foram preenchidas com as cores dos cartões e suas respectivas pontuações. Na segunda coluna, a “Soma do Grupo” representa o Produto Agregado. O lado direito dos painéis apresenta a soma cumulativa dos “Pontos individuais”, e ainda, a soma cumulativa da pontuação do grupo. Em ambas as telas as CCEs são: VdVdVd (45); VmVmVm (15), VdVdVd (45), VdVdAm (40), VdVdAm (40), VdVdAm (40). O painel superior apresenta uma Condição Contato e o painel inferior uma Condição 40.

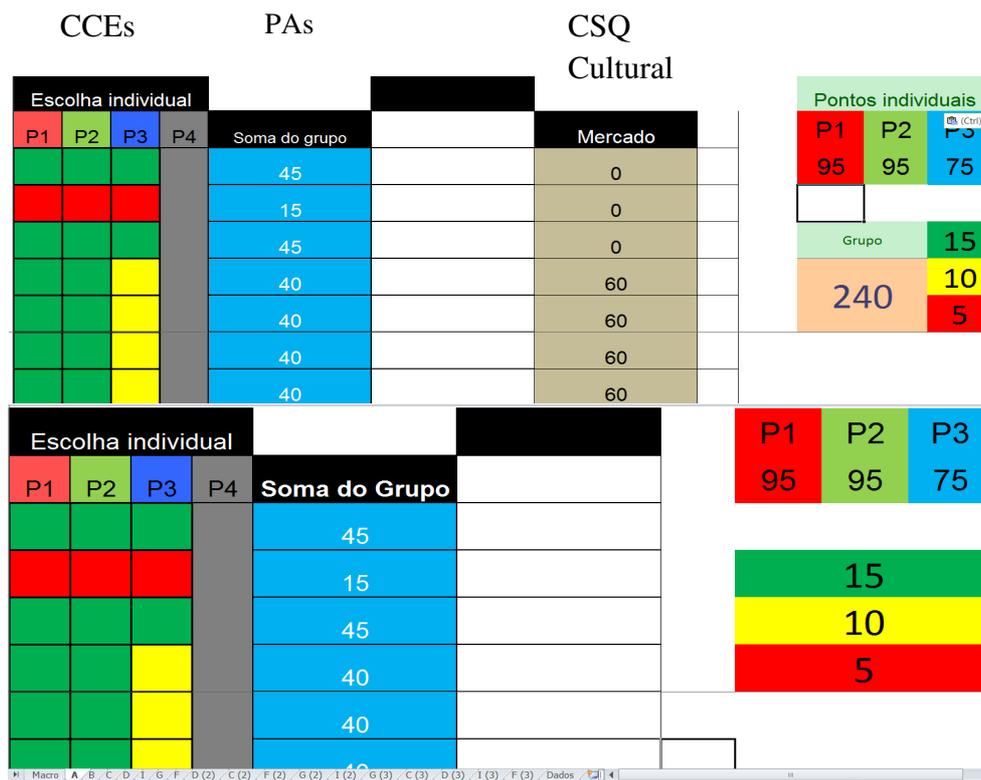


Figura 16. Telas do Excel usadas na coleta de dados nas condições Contato (painel inferior) e 40 (painel superior) da Fase 1 sem recurso.

A Fase 2 replicou a Fase 1 com a inserção de um recurso comum. A Fase 2 foi uma adaptação do Jogo Dilema dos Comuns com três alternativas para cada participante, utilizando os elementos do conceito de metacontingência. Nesta fase houve um recurso comum do qual os participantes retiraram a cada tentativa uma quantia. A soma das retiradas dos três participantes foi deduzida do recurso natural e o restante foi reajustado de acordo com a Tabela 5.

Tabela 5

Valor do recurso restante, após as retiradas dos participantes e a porcentagem de reajuste calculada sobre os recursos restantes no “tanque de peixes” na Fase 2.

Valor de Recurso	Valor de Reajuste (%)
> 150	20
100 a 150	15
100 a 50	10

A Figura 17 apresenta as mesmas condições da Figura 16 com a inserção do recurso, Fase 2. Há uma nova coluna denominada “Recurso” que altera em função do valor da “Soma do Grupo” (Produto Agregado), segundo Tabela 5. Todas as outras áreas são exatamente as mesmas já apresentadas na Figura 17.

CCEs				PAs	Recurso Natural	Consequência Cultural
<b>Escolha individual</b>					<b>Recurso</b>	
P1	P2	P3	P4	<b>Soma do grupo</b>	200	<b>Mercado</b>
				45	186	0
				15	205	0
				45	192	0
				40	183	60
				40	171	60
<b>Escolha individual</b>					<b>Recursos</b>	
P1	P2	P3	P4	<b>Soma do Grupo</b>	200	
				45	186	
				15	205	
				45	192	
				40	183	
				40	171	

P1	P2	P3
65	65	55

Grupo	15
120	10
	5

P1	P2	P3
95	95	75

15
10
5

Figura 17. Telas do Excel usadas na coleta de dados nas Condições Contato (Painel inferior) e 40 (Painel superior), da Fase 2 com Recursos.

## Resultados

Para o Experimento 1, a variável manipulada foi a consequência cultural e, caso houvesse efeito selecionador, a predição seria de maior concentração de pontos no Produto cultural alvo. Nas condições 45, o Produto 45 seria o mais frequente.

A Figura 18 apresenta a distribuição dos produtos agregados, nas tentativas por condição experimental, na Fase 1 sem recurso.

O G1 nas primeiras Condições Macro, Macro+Contato e Qualquer CCE/PA não mostra a seleção de um PA. Entretanto, a maior concentração de pontos em um PA ocorre em todas as 15 Condições seguintes. Assim nas condições 45, 40, 15, 25 e 30, os produtos alvos foram selecionados – 45, 40, 15, 25 e 30 respectivamente.

G2 e G3 replicaram G1 ao considerar os dados das primeiras condições com Macro, Contato e Qualquer CCE/PA. Não se observa uma CCE/PA selecionada, mas uma maior frequência de escolha por mais de um PA – 25 e 35 (G2) e 25 e 30 (G3) na Condição Macro, por exemplo. Isto se repetiu nas próximas quatro condições de G2 e G3 (Pas 45, 40, 15 e 25), seguidas pela seleção de um único PA alvo em cada uma das 11 condições seguintes.

Os dados dos três grupos Mostram o efeito selecionador da consequência cultural sobre unidades de CCEs/PAs. Apesar da grande variabilidade na distribuição de pontos nas Condições sem consequência cultural (Macro, Contato e Qualquer), em ambas as Fases, os grupos selecionaram mais de uma unidade na ausência da consequência cultural. O efeito de seleção mais evidente pode ser visto nas condições 15, pois para produzir a pontuação de grupo, individualmente os participantes deveriam ter a menor pontuação individual.

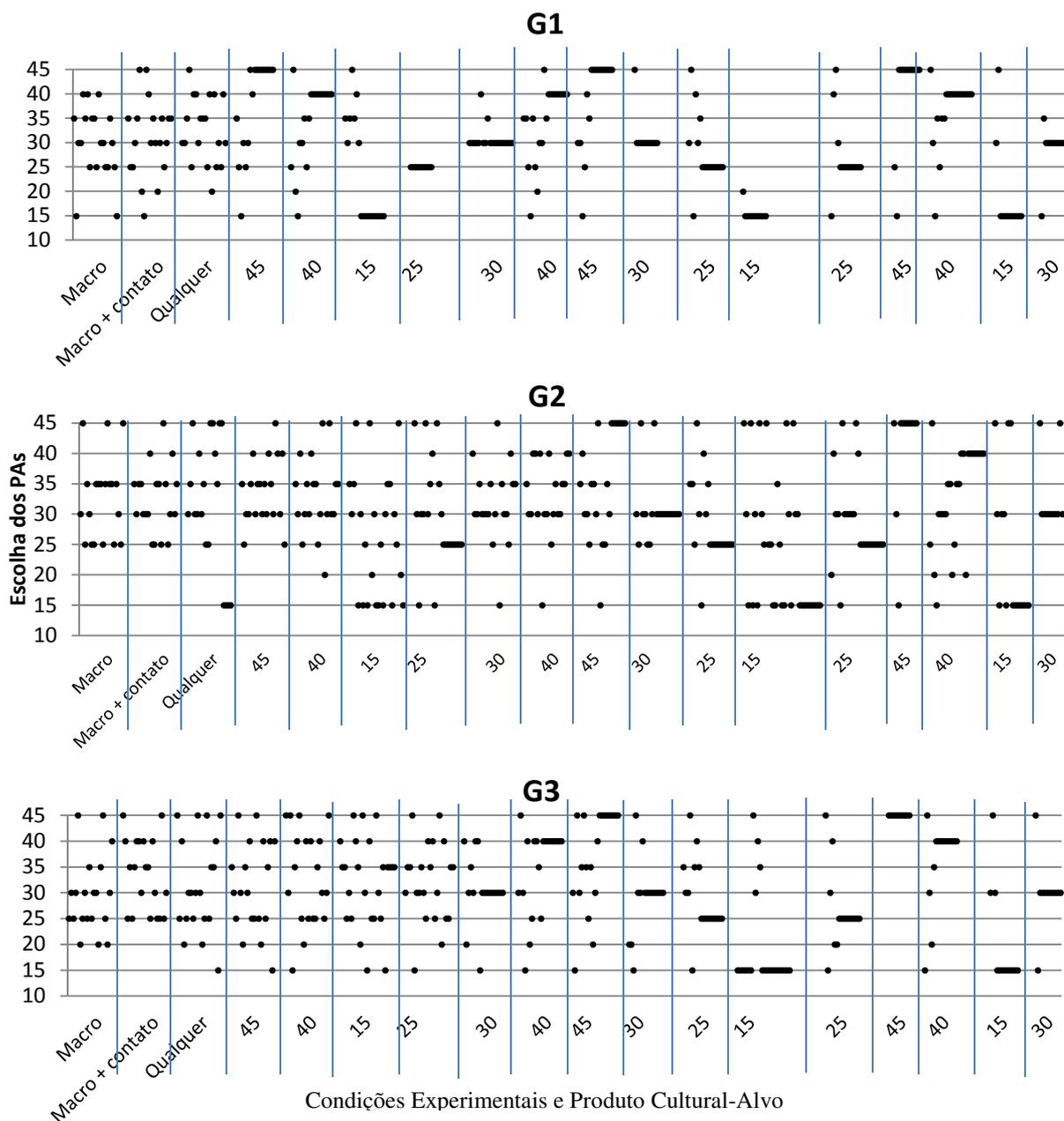


Figura 18. Distribuição dos produtos agregados nas condições experimentais em um Jogo Dilema dos Comuns na Fase 1 sem recurso.

A Figura 19 apresenta os dados dos três grupos na Fase 2 com recurso, devido ao fato do recurso ter função de consequência cultural.

Novamente para G1, as Condições Macro, Macro com comunicação e a consequência cultural para qualquer produto, mostraram distribuição entr mais de um produto. Nas Condições com produto alvo, a seleção ocorreu de forma mais rápida da

primeira exposição à última, atendendo continuamente o critério de estabilidade. A única exceção foi a segunda condição com alvo 45. Vale ressaltar que nesta fase havia recursos e, portanto, a preferência por 45 ou 15 de forma continuada abreviaria a condição. Apesar disso, a seleção cultural foi observada.

G2 nas Condições sem alvo de seleção teve como mais frequentes os produtos 20, 30 e 35, respectivamente para as condições Macro, Macro + comunicação e Qualquer unidade. Embora tenha apenas um PA selecionado em cada uma dessas condições, ainda assim, é possível observar distribuição dos pontos por outros PAs não demonstrando uma linhagem culturo-comportamental. No entanto, nas demais condições é possível observar a seleção cultural, com o desempenho do grupo correspondendo às metacontingências programadas.

G3 apresentou preferência por um PA, a partir das condições sem alvo. Na condição Macro houve preferência por 30 e nas Condições Macro+Comunicação e Qualquer os Produtos 30 e 15 foram simultaneamente selecionados. Nas demais condições, G3 replica a seleção cultural demonstrada por G1 e G2. G3 apresenta menos erros comparado aos demais grupos, com preferência exclusiva na última apresentação da Condição 30.

Assim, os dados obtidos nas Fases 1 e 2, sem e com recurso, sugerem a seleção cultural e na Fase 2 com recurso se observou menos erros e menos pontos em desacordo com a metacontingência. Na Fase 2, o máximo de pontos em desacordo com a metacontingência foi de oito tentativas, pois os participantes possuíam história com o experimento e com outra consequência cultural.

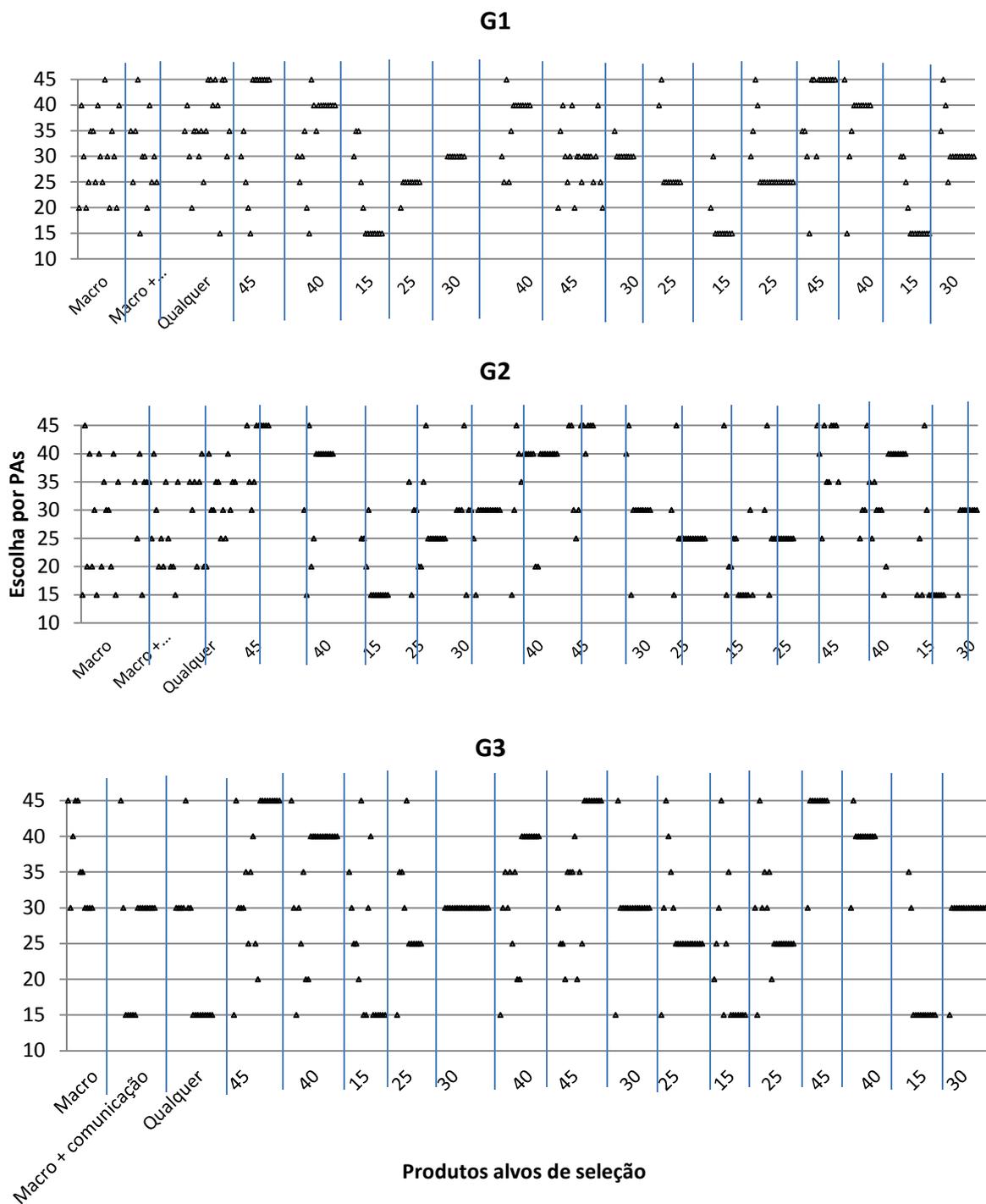


Figura 19. Distribuição dos produtos agregados nas condições experimentais em um Jogo Dilema dos Comuns na Fase 2 com recurso.

A Figura 20 apresenta os dados anteriores em forma de percentil, uma medida molar com todos os produtos agregados selecionados em função das

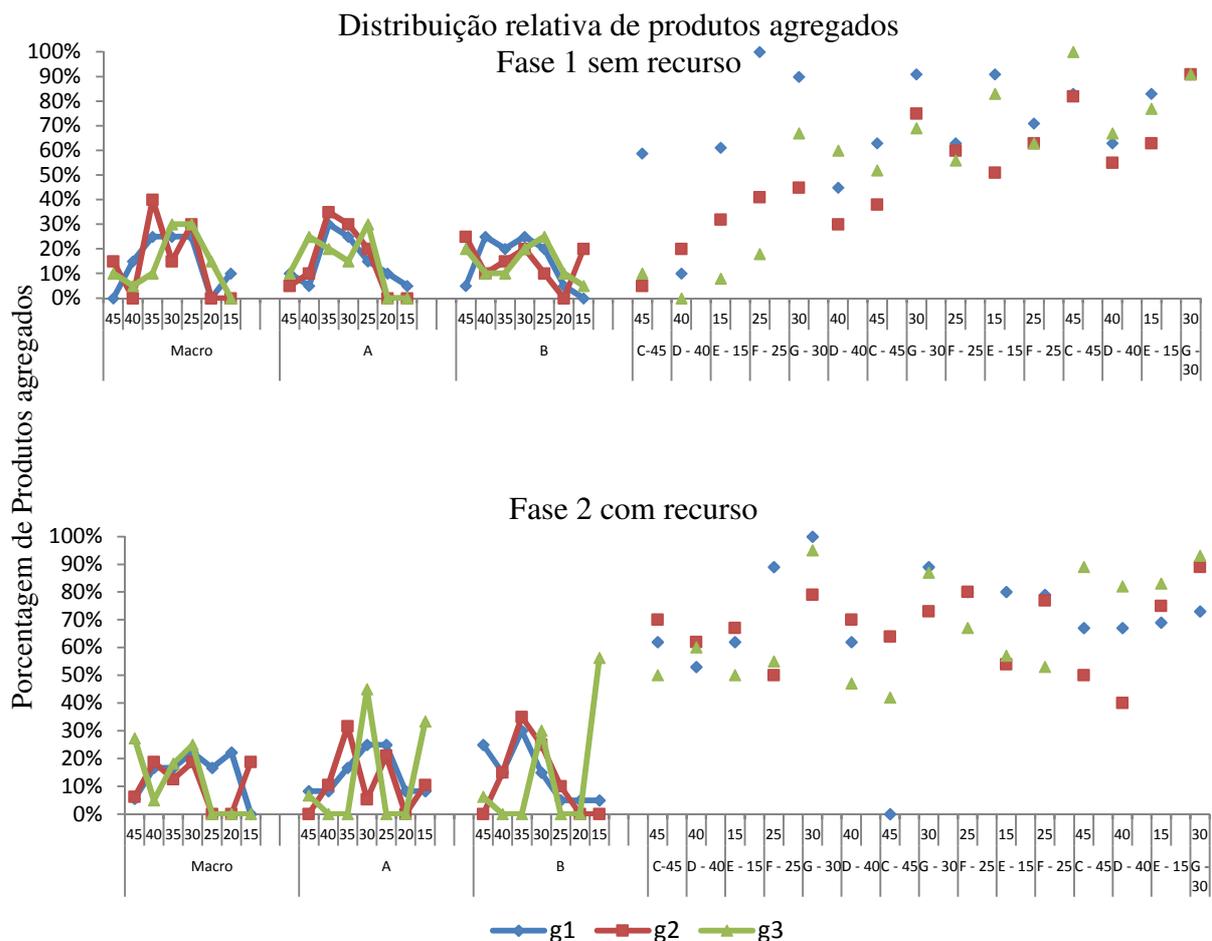
consequências culturais programadas em cada metacontingência. Para as Condições Macro, Contato (ambas sem consequência cultural) e B (consequência para qualquer produto) estão apresentadas as porcentagens de todos os produtos, enquanto nas condições com alvo de seleção, apenas a porcentagem deste alvo é apresentada.

Em ambas as fases (com e sem recurso), as condições Macro, Contato e Qualquer apresentam resultados não ordenados com padrões de escolhas variadas, com menor variação nas Condições Contato e Qualquer da Fase 2 com recurso. Por exemplo, na Condição Qualquer, G3 teve os produtos 30 (50%) e 15 (35%). Assim, na Condição Contato, os PAs 15, 30 e 35 (G1 com 40% e G2 com 35%) foram selecionados exclusivamente mas com baixa porcentagem ou foram selecionadas simultâneas em G3 com os PAs 15 (60%) e 30 (30%). Na Condição Qualquer, G3 apresentou os PAs 15 (35%) e 30 (50%), novamente, e o recurso se manteve após a comunicação entre os participantes. G2 selecionou os PAs 35 (40%) e 25 (60%) e G1, os PAs 35 (25%) e 30 (25%). Vale ressaltar, que os PAs 30 ou 35 mantinham o recurso, enquanto 15 ou o 25 aumentavam o recurso.

Nas Condições com CCEs/PAs específicos da Fase 1 sem recurso, G1 apresentou maior porcentagem nos produtos alvos o que significa menor variabilidade, com consequência cultural, nas Condições 40, apesar da menor porcentagem ao utilizar mais tentativas para a emitir a CCE/PA alvo. O grupo G3 apresentou baixas porcentagens até a primeira Condição 25 com PA 30. Após essa Condição a porcentagem pelo produto alvo se elevou para níveis além de G1. G2 utilizou mais Condições para atingir o critério de mudança e apresentou as menores porcentagens dos produtos alvo. Até a segunda Condição 30, as porcentagens variaram de 5% a 45%, e, em seguida a menor porcentagem foi 50%, com 75% na última Condição 45; 70% na segunda Condição 30; 60% na segunda e terceira Condições 25, e na última Condição 15. Ao final, na última Condição 30, todos

os grupos apresentaram índices de 100% com preferência única pelo PA que produziu a consequência cultural.

Na Fase 2 com recurso, as porcentagens de PAs de todos os grupos se elevaram comparado à Fase 1 sem recurso. As porcentagens mais baixas ocorreram nos PAs 40 e 45. Nas Condições 40 (45%) e 45 (40%, na primeira apresentação) de G3; PAs 40 (40%) e 45 (50%, segunda apresentação) de G2, e na segunda Condição 45 com índice zero de G1. A relevância desse dado se deve ao fato de que apresentações consecutivas conduziam o recurso a níveis muito baixos, o que resultava em risco para a continuidade da condição. Entretanto, nas demais Condições as recorrentes apresentações do PA resultavam na manutenção do recurso (Condição 30) e aumento do recurso (Condições 15 e 25). As maiores porcentagens na Fase 2 com recurso para G1 são: 100% no produto 30 e 90% no produto 25. G2 apresentou 90% e 80% na Condição 30 e 80% em duas Condições 25. Os dados sugerem que a variável recurso na metacontingência teve a função de uma segunda consequência cultural. Com o recurso, perdas eram evitadas e ganhos mantinham padrões de CCEs/PAs; visto que ao se atingir o critério nas Condições 45 e 40 estas Condições eram finalizadas antecipadamente.



Condições experimentais e Produtos agregados (Macro, A e B) e Produtos agregados alvo.

Figura 20. Distribuição relativa dos produtos agregados pelas Condições experimentais, nas fases com e sem recurso, do Experimento 1.

A Figura 21 apresenta apenas as condições com mais de uma CCE/PA. Em G1 na Condição 40, as CCEs variavam apenas em qual participante escolhia Amarelo, visto que a única CCE era dois Verde Amarelo (VdVdAm; VdAmVd e AmVdVd). Da esquerda para a direita correspondia aos participantes P1 P2 e P3. A Condição 25 possuía duas CCEs possíveis. Dois amarelos e um vermelho e dois vermelhos e um verde. Assim, havia seis possíveis combinações cujos produtos tiveram consequência cultural: AmAmVm, VmAmAm, VmAmVm; VdVmVm, VmVdVm, VmVmVd. E, na Condição 30 com alvo de 30 pontos, as CCEs eram AmAmAm e três cores diferentes. Nesta condição, as combinações eram: AmAmAm, VmAmVd, VmVdAm, AmVmVd, AmVdVm,

VdAmVm, VdVmAm. A partir da Figura 22 é possível observar se a consequência cultural produziu uma linhagem culturo-comportamental. A linhagem reflete a replicação da CCE e a linhagem culturo-comportamental relaciona-se à variação operante possível, dentro das CCEs, com produto cultural passível de receber consequência cultural.

As Condições 40, 25 e 30 da Figura 22, apresentam diferentes evoluções quanto ao recurso e ao número de tentativas no transcorrer do jogo: (1) o PA 40 produz a diminuição do recurso e sua extinção completa em 14 tentativas; (2) o PA 25 eleva o recurso, podendo atingir o valor de 750 em 18 tentativas, e (3) o PA 30 no qual o recurso tanto não é extinto quanto não alcança o efeito teto em uma Condição.

G1 apresentou estereotipia cultural, 100% de concentração das CCEs com uma topografia de CCEs nas primeiras duas Condições 40 com AmVdVd e VdAmVd respectivamente, ambas na Fase 1 sem recurso. Na terceira Condição 40 e em todas as Condições 40 da Fase 2 com recurso houve distribuição dos PAs entre as alternativas e nenhuma delas obteve mais que 40% de frequência. Nas duas primeiras Condições 25 da Fase sem recurso houve alto índice de estereotipia cultural por AmAmVm e VmVmVd. Na terceira Condição 25 da Fase sem Recurso e em todas as Condições da Fase com recurso houve variabilidade dos PAs e desta forma a pontuação individual teve menor diferença que nas duas primeiras Condições 25. Com relação à Condição 30, da Fase com recurso, G1 apresentou estereotipia cultural em todas as apresentações das Condições na CCE AmAmAm, uma CCE esperada, considerando que mantém a equidade de pontos.

G2 nas Condições 40 da Fase sem recurso apresentou: 50% em AmVdVd e em VdAmVd na primeira apresentação, e 50% de AmVdVd e VdVdAm na segunda apresentação. Nesse grupo, P3 escolhia verde, na primeira apresentação, restando a P1 e P2 variarem o amarelo para diminuir a iniquidade e pontos individuais. A terceira Condição da Fase sem recurso e a segunda da Fase com recurso apresentaram variabilidade

sem nenhuma CCE com mais de 40%. Na primeira e terceira apresentações da Condição 40 com Recurso houve estereotipia pelas CCEs AmVdVd e VdVdAm, respectivamente. Vale ressaltar que nestas CCEs, P1 e P3 receberam cinco pontos a menos que os demais participantes por tentativa. Na segunda e terceira Condições 25 da Fase sem recurso, houve variabilidade na distribuição das CCEs com nenhuma excedendo 35%. Nas demais condições houve seleção de CCEs específicas que uma vez conseqüenciadas em conjunto com seus produtos, recorriam no tempo topograficamente idênticas, produzindo assim iniquidade. As CCEs foram: VmVdVm, AmAmVm, VdVdVm e AmAmVm. Porém, a CCE replicada variava entre as 4 CCEs desse conjunto, apesar da iniquidade de cinco pontos na CCE AmAmVm e de 10 pontos na CCE VmVdVm. Nas Condições 30, desde a primeira apresentação ainda na Fase sem recurso, observa-se 70% de distribuição na CCE AmVmVd. Essa CCE selecionada produzia alto nível de iniquidade tendo diferença de pontuação individual entre Vd e Vm de 10 pontos. A partir da segunda Condição e por todas as condições seguintes, a CCE AmAmAm foi selecionada.

G3 na Condição 40 (primeira condição apresentou 75% de distribuição de CCEs em AmVdVd e 25% em VdVdAm, com P2 recebendo 15 pontos por tentativa e os demais participantes, 10 pontos em 25% das tentativas e 15 pontos em 65% das tentativas. Na primeira condição da Fase com Recurso, G3 também apresentou maior variabilidade entre as CCEs tendo a CCE AmVdVd com 58%. Além de manter em ambas as Fases a seleção de mais de uma CCE: VdVdAm, VdAmVd, VdAmVd, AmVdVd. G3 adotou uma estratégia de escolher o participante que receberia menos (Am), mantendo a CCE em toda a condição.

Nas Condições 25, G3 teve duas – VmAmAm e VmVdVm – das seis CCEs com 50% e 20%, respectivamente. Ambas as combinações produziam pontuações individuais divergentes. A segunda sequência é mais desigual visto que P2 recebia 10 pontos a mais

que os demais participantes. Na segunda apresentação G3 teve produtos exclusivos VmVmVd, a mais desigual das CCEs. G3 também apresentou preferência exclusiva nas três exposições das Condições 25 na Fase com Recurso: AmAmVm, VdVmVm, VmVdVm. Portanto, em G3, um participante obteve mais pontos individuais em cada apresentação da Condição 25. Quanto à Condição 30, G3 iniciou com 50% de AmAmAm e 40% de VmAmVd e, na segunda e terceira exposições à Condição 30 mostrou preferência exclusiva por AmAmAm. G3 na Fase com recurso teve preferência exclusiva (estereotipia) por AmVdVm na primeira Condição 30 e preferência exclusiva por AmAmAm nas demais Condições.

A partir da Figura 22 observa-se que a seleção de uma CCE exclusiva foi encontrada, apesar da mesma não ter sido programada. O dado se torna ainda mais sólido na seleção de Produtos com alta iniquidade de reforços individuais como é o caso das Condições 30 com CCEs compostas por uma cor de cada. Em G2, nas condições em que havia variação, P3 matinha a mesma cor escolhida, restando aos demais a escolha das cores que mantinha as consequências culturais.

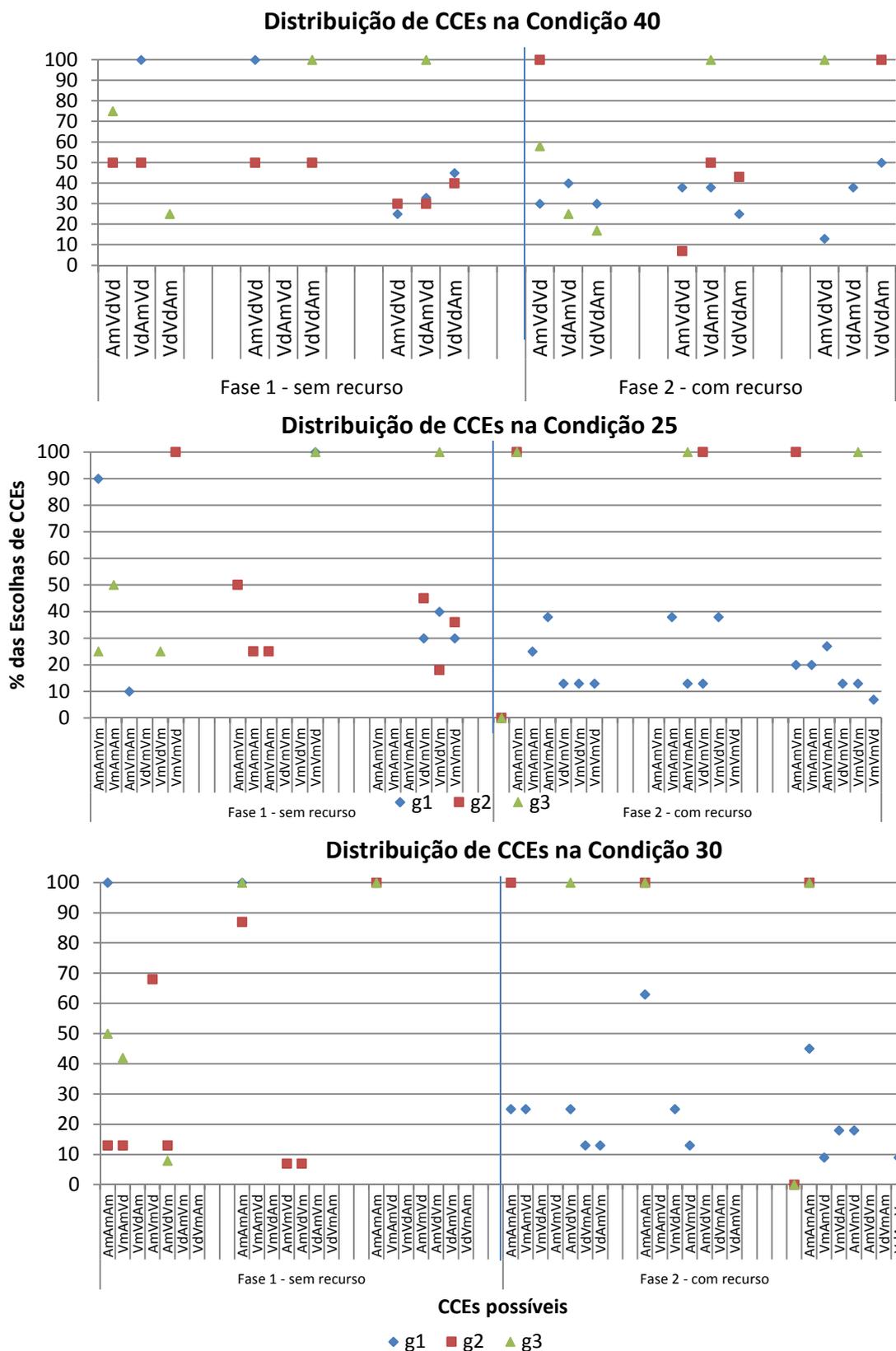


Figura 21. Distribuição relativa das CCEs que produzem o mesmo Produto agregado alvo das consequências culturais, nas três apresentações das condições nas Fases 1 e 2.

## Discussão

Os dados encontrados no Experimento 1 são consistentes com a literatura em diversos procedimentos (Bullerjan, 2009; Costa, Nogueira & Vasconcelos, 2012; Leite, 2009; Nogueira, 2009; Nogueira, 2010; Vichi, Andery & Glenn, 2009). A consequência cultural produziu efeito selecionador de unidades de CCEs e seus produtos agregados (ver Figuras 19, 20, 21). Esses dados são claros ao mostrarem a seleção da CCE VmVmVm com produto 15, na qual havia concorrência entre pontos individuais maiores do que pontos para o grupo. Esses resultados tem sido replicados por Costa, Nogueira e Vasconcelos (2012) e Nogueira (2009) com o Jogo Dilema do Prisioneiro que manipularam metacontingências para diferentes combinações de respostas e produtos agregados. Em situações de conflito individual e cultural, o nível cultural exerceu maior controle ao selecionar CCEs com reforços individuais de baixa magnitude, como ocorreu na Condição com alvo 15 pontos, do Experimento 1.

No que se refere ao Jogo Dilema dos Comuns, o desempenho muda devido à variável recurso, (ver Figuras 20 e 21) com diminuição da preferência pelas unidades CCE/45 e CCE/40 (Condições 45 e 40, nas quais o recurso era diminuído). Dado semelhante ocorreu na Condição 15 com a suspensão das escolhas consecutivas por 15, PA que conduzia ao limite superior do recurso com valor de 750 pontos. A literatura dos Jogos Dilema dos Comuns sugere que o recurso é usado continuamente, mesmo em níveis baixos de recurso, devido à falta de informações. E, uma das formas de controlar a incerteza é por meio da proibição da comunicação. Quanto maior o nível de incerteza, maior o uso de recursos, assim como na ausência de comunicação, pois esta diminui a incerteza antecipando a consequência cultural que é atrasada (Gustafsson, Biel & Garling, 1997; Glenn, 1989). G3 foi o único grupo cuja predição matemática foi acertada. Nas condições com recurso, o Produto agregado 15 foi selecionado, devido à interação da

renovação do recurso, consequência cultural e consequência individual. E, nos demais grupos, o desempenho pode ser explicado pelo controle exercido pelas consequências culturais.

No Experimento 1, um efeito semelhante ao da estereotipia comportamental foi observado, conforme mostra a Figura 22, mesmo diante de desigualdade da pontuação. A “estereotipia cultural”, a topografia da resposta tende a se repetir mesmo havendo alternativas topográficas que produzisse a consequência cultural (Catania, 1999). No Experimento 1, mesmo havendo mais de uma alternativa que resultava no Produto alvo, a primeira CCE com PA foi a que teve maiores frequências e em alguns casos preferência exclusiva. No entanto, vale ressaltar que a replicação da CCE “estereotipada” não era a mesma em todas as condições, mas sim a CCE consequenciada na condição.

Os dados do Experimento 1 sugerem que a consequência cultural teve a função selecionadora de uma CCE e seus efeitos, os Produtos Agregados, analogamente à função selecionadora do operante. Um dos efeitos do reforço também foi observado ao se tratar de consequência cultural, o da estereotipia comportamental. Diante de alternativas de unidades produtoras de consequências culturais, uma vez que uma unidade entrava em contato com a consequência cultural tornava-a mais frequente. A consequência cultural selecionou também CCEs cujos ganhos individuais eram desiguais. G2 e G3 apresentaram maior manutenção da CCE e da sequência (estereotipia cultural). G1 atendeu aos critérios, mas variou a CCE produzindo ganhos, a nível molar, de valores semelhantes, pois variavam quem escolhia as cores, tornando a pontuação mais equitativa. E ainda, a Condição 30 permitia que os grupos coordenassem suas respostas em Am produzindo ganhos moleculares e molares iguais e conjuntamente recebendo consequências culturais. Nessa condição, essa alternativa foi a mais frequente e produziu preferência nos três grupos de formas consistente. Destaca-se a preferência por AmVdVm

na primeira exposição à Condição 30 da Fase 2 com recurso, pois assim era produzida uma distribuição desigual de pontuação individual.

A seleção de CCEs com pontuações desiguais foi demonstrada em PDG por Nogueira (2009). Mesmo com a diferenciação de pontos por escolhas de cartões pelos participantes, a unidade mantinha sua função de produzir a consequência cultural. Neste caso, a consequência cultural exerceu maior controle que as consequências individuais.

A partir dos dados do Experimento 1, pode-se sugerir que a renovação do recurso tem funções que alteram as metacontingências em vigor, se comparados os dados das Fases sem e com recurso. A seleção cultural nas Fases sem recurso foi mais rápida e clara. Na Fase com recurso, a renovação do mesmo exerce função de consequência cultural em especial nas Condições 40, nas quais emissões consecutivas do PA alvo extinguiriam totalmente o recurso. Dessa forma, o recurso também serve de estímulos discriminativos para as escolhas nas próximas tentativas, pois sinalizam como a CCE produz impacto no recurso e sua renovação.

## **EXPERIMENTO 2**

Pesquisas básicas e aplicadas sobre a resolução de dilemas sociais predizem maior uso do recurso comum quando não há a manipulação de nenhuma variável acessória (Brechner, 1977; Hardin, 1968; Martichuski & Bell, 1999; Von Neuman & Morgensten, 2007). O acesso à informação de recurso pode ser considerado uma resposta de observação que diminui a incerteza frente ao efeito que as escolhas produzem sobre o recurso. A informação em termos analítico-comportamentais são variáveis acessórias que alteram a função dos estímulos evocativos e selecionadores, portanto, se configurando em um FAS. Por exemplo um participante tende a escolher a alternativa mais vantajosa

individualmente em um contexto no qual não informações disponíveis sobre as escolhas dos demais participantes. Com informação disponibilizada, estratégias subótimas podem emergir, na presença de reforçadores sociais como no caso do PDG, com e sem comunicação entre os participantes (Costa, Nogueira & Vasconcelos, 2012; Nogueira, 2009).

Estudos que manipularam o nível de informação sobre recursos (Budescu, Rapoport & Suleiman, 1992; Budescu, Suleiman, & Rapoport, 1995; Gustafsson, Biel, & Gaerling, 1999; Hine & Gifford, 1996) demonstram que quanto mais incerteza ou quando o valor de recurso não é disponibilizado aos participantes, mais rapidamente o recurso natural é utilizado. As informações nestes estudos foram relativas às respostas dos participantes, sobre o recurso disponibilizado em intervalos ou sobre as condições específicas, como por exemplo pagar um valor em pontos para se ter acesso a essas informações.

Budescu, Rapoport e Suleiman (1990) com o objetivo de avaliar o efeito da incerteza, utilizou cinco participantes que deveriam escolher um valor a ser retirado do recurso. Randomicamente, a cada tentativa dentre um conjunto de valores os participantes apenas recebiam algum pagamento se sua retirada fosse menor do que a quantia de recurso selecionada presente na tentativa. Em uma tentativa com valor aleatório de recurso 40, caso a soma de retiradas dos participantes fosse menor que 40, os mesmos receberiam suas escolhas. Caso fosse maior ou igual a 40, não havia consequência na tentativa. Os dados sugerem que a incerteza aumentou o uso do recurso. Os participantes superestimaram o recurso e esperavam maior consumo dos demais participantes do jogo.

Na área de pesquisa das respostas de observação utilizam-se esquemas não sinalizados e em outro *operadum* estabelece-se um critério de respostas que quando atingido sinaliza a contingência em vigor (Shahan, Magee & Dobbstein 2003). Galizio

(1979) em uma pesquisa sobre regras omitia a informação da acurácia da regra apresentada em cada condição. O autor disponibilizava aos participantes a oportunidade de pressionar uma tecla que sinalizava se a regra estava de acordo ou não com a contingência. Os participantes usaram esta alternativa que alterava a função evocativa dos Sds presentes, no caso as regras. Estímulos sinalizadores de reforço são seguidos por maior frequência de respostas, enquanto, que os estímulos sinalizadores de extinção por menores frequências e de respostas (Kelleher, Ridlle & Cook, 1962; Shahan, Magee & Dobbstein 2003).

O objetivo geral do Experimento 2 foi investigar o efeito da incerteza quanto ao recurso utilizado e restante no ambiente natural, por meio do CDG. Os objetivos específicos foram: 1) investigar o efeito da ausência de informações referentes ao recurso restante, sobre o uso dos recursos; 2) investigar o efeito da resposta de observação, com um custo de 30 pontos retirados do grupo, sobre a utilização de recurso natural.

## Método

### Participantes

Idem ao Experimento 1.

### Instrumentos

Idem ao Experimento 1.

### Procedimento

O Experimento 2, replicou o procedimento do Experimento 1 com diferenças na instrução a seguir em destaque:

Vocês participarão de uma pesquisa sobre aprendizagem em grupo. Há um recurso natural comum para todos vocês do quais vocês devem retirar um valor escolhendo um dos cartões. Cada cartão possui um número

diferente de pontos que vocês ganharão. **Vocês não verão o número total de recurso a não ser que paguem 30 pontos do grupo. Será possível fazer esta consulta sempre que quiserem.** Uma planilha de Excel será projetada com informações sobre as escolhas dos membros do grupo, pontos individuais e pontos do grupo, assim como a mensagem anunciando o final do jogo. Estes pontos serão retirados de um recurso comum a todos vocês. Assim que escutarem a sineta tocar façam suas escolhas. Vocês poderão conversar apenas quando o pesquisador autorizar.

O Experimento 2 teve uma sequência de 20 condições, todas com recurso, e uma Fase. A Tabela 6 apresenta as condições com suas especificações e alvo de seleção. Para avaliar o efeito da informação e do contato social sobre a utilização dos recursos naturais foram delineadas três condições Macro. Na Condição Macro 1 não havia contato entre os participantes ou informação sobre escolhas individuais, de grupo ou recurso, mesmo mediante pagamento de pontos possibilitando apenas o controle individual. Na Condição Macro 2 havia contato entre os participantes, mas os mesmos não tinham nenhuma informação, assim como na Macro 1, possibilitando apenas consequência social. No entanto, na Macro 3, os participantes se comunicaram e tinham livre acesso às informações sobre suas escolhas e os efeitos sobre o recurso, possibilitando avaliar o efeito da combinação das variáveis. As demais condições seguiram as mesmas especificações do Experimento 1 com a particularidade exceto com o pagamento em pontos retirados do recurso por informações sobre o mesmo. Para a resposta de observação, os participantes deveriam entrar em consenso.

O experimentador marcava na planilha Excel as escolhas individuais e a soma do grupo. O valor de recurso não era acessível ao participante. Uma vez que eles optassem por pagar o valor devido, o pesquisador assinalava no local adequado a letra “v” de visível, ao que o valor de recurso tornava-se acessível aos participantes. As Condições foram: A – Uma replicação da Condição Macro 2, porém com o pagamento em pontos pelo acesso ao recurso e, B – qualquer CCE produzia 60 pontos de consequência cultural.

Para as demais havia uma unidade que produzia a consequência cultural. As Condições selecionadas foram: 45,40,30, 25 e 15, apresentadas três vezes e de forma alternada. A sequência das condições foi mantida a mesma para os três grupos: Nada; Contato; Informação; A; B; 45; 40; 15; 25; 30; 40; 15; 30; 25; 45; 15; 25; 45; 30; 40. A sequência randômica foi obtida por um gerador de números aleatórios cuja única impossibilidade era a da repetição imediata das Condições. A única exceção à sequência foi G3 que não passou pela Condição Contato, para que fosse verificado se a condição facilitaria a Condição Informação. Cada Condição era finalizada caso o recurso acabasse ou houvesse 8 sequências consecutivas da CCE/Produto alvo e ainda, 30 tentativas nas Condições Macro, A e B.

Tabela 6.  
Condições experimentais do Experimento 2, contendo as descrições da disponibilização do contato, informação sobre o recurso e alvos de seleção.

Condição	Contato	Informação	Alvo de Seleção
Nada	Não	Não	Nenhum
Contato	Sim	Não	Nenhum
Informação	Sim	Sim	Nenhum
A	Sim	Por 30 pontos	Nenhum
Qualquer	Sim	Por 30 pontos	Qualquer produto
45	Sim	Por 30 pontos	45
40	Sim	Por 30 pontos	40
30	Sim	Por 30 pontos	30
25	Sim	Por 30 pontos	25
15	Sim	Por 30 pontos	15

A única diferença das telas do Experimento 1 para as telas do Experimento 2 era que a coluna de recurso, ficava indisponível a não ser quando os participantes pagavam para visualizar o valor do recurso na próxima tentativa. Caso a variável informação exercesse algum controle era esperado que: 1) nas condições sem informação houvesse

maior uso de recursos naturais; 2) as respostas de observação fossem continuamente utilizadas, tendo como consequência as informações que sinalizariam que escolhas os participantes deveriam tomar, 3) acordo com as metacontingências em vigor.

## Resultados

A Figura 22 apresenta os Produtos Agregados (PAs) distribuídos pelas tentativas em cada condição. Os pontos são os PAs, os sinais de positivo são as respostas de observação do recurso. Na condição de maior incerteza, a Nada, houve dois padrões de PAs. G3 concentrou seus produtos em duas alternativas, 35 e 25. O equilíbrio de Nash não foi o preferido, que nesse caso seria todos escolherem o verde, pois dessa forma ganhariam 15 pontos e gerariam 10 de impacto, dessa forma teriam 5 pontos positivos. Ou ainda, todos escolherem o vermelho recebendo cinco pontos, 30 pontos de recuperação do recurso, resultando em 15 pontos de utilidade individual. Nas demais opções, pelo menos um participante receberia menos pontos que os demais. G1 e G2 com comunicação livre apresentaram distribuição em 8 dos 9 produtos, demonstrando que apenas a comunicação não foi capaz de manter um padrão de CCE.

Na Condição Informação, a comunicação era novamente proibida mas eram apresentados todas as informações sobre escolhas individuais e recurso. G1 apresentou distribuições mais frequentes em 25 e 35. Esse grupo sugeriu controle operante por uma magnitude de reforço intermediária (estratégia subótima), possuindo como ganho médio 29,5 para o grupo, o que resulta em média a cada tentativa em 10 pontos para cada participante. No entanto, G2 não mostrou concentração em um determinado produto. G3 apresentou o desempenho esperado pela função utilidade, concentrando apenas em 15 por duas ocorrências e 45 pelas restantes, que são dois equilíbrios de Nash para esse jogo.

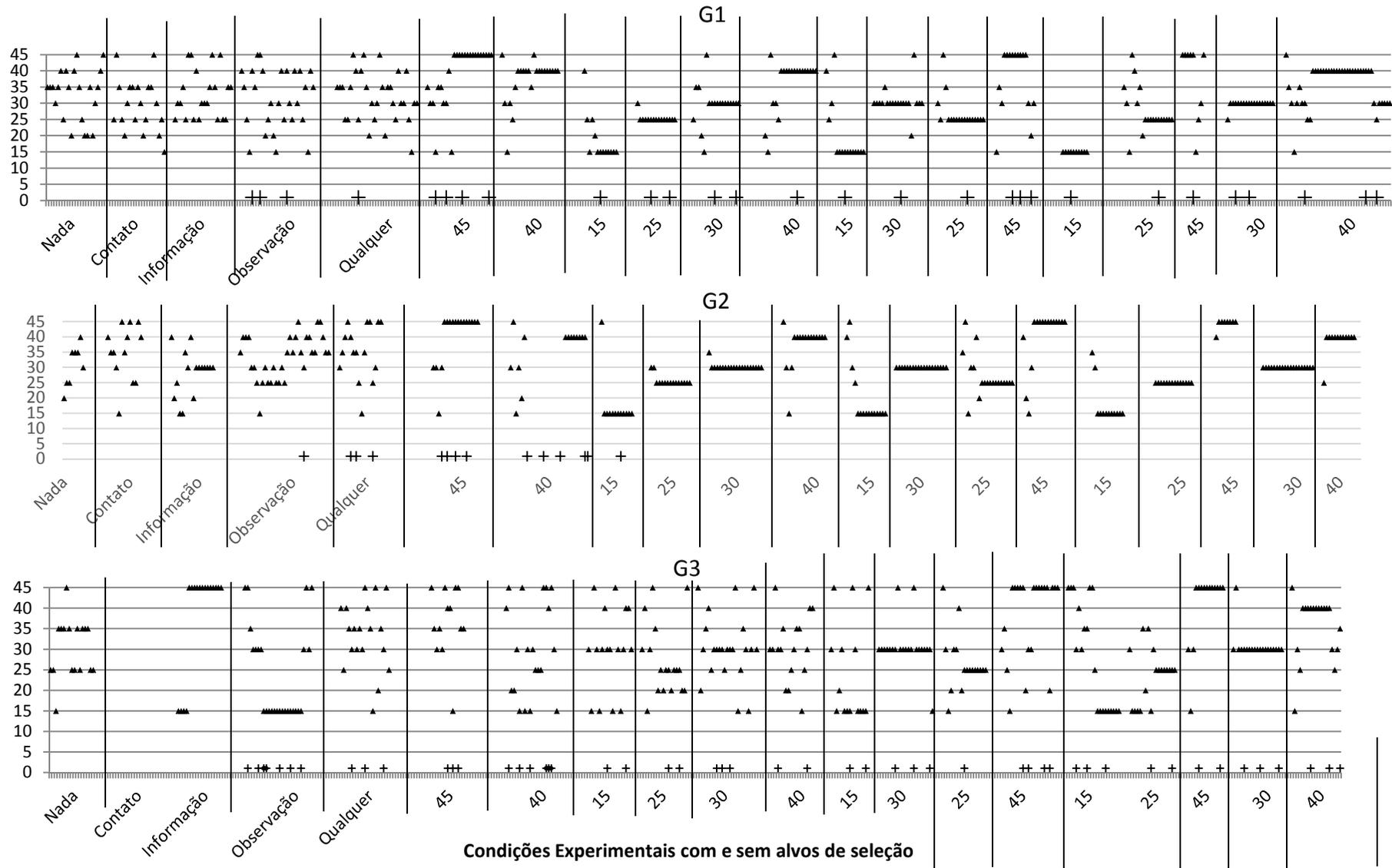
Nesse grupo, o controle molecular se mostra mais premente, visto que equilíbrio de Nash sempre prevê as estratégias que produzem as maiores magnitudes individuais.

A Condição Observação diminuía completamente a incerteza, pois havia as informações e a comunicação. Dessa forma era de se esperar que o desempenho do grupo fosse mais aproximado ao desempenho ótimo. Porém, não estavam claros os cálculos dos recursos. Nos grupos G1 e G2 a dispersão dos produtos se manteve com maior concentração de 25 a 45 com moda de 40 para G1 e 35 para G2. Em ambos os grupos, o padrão de uso diminuía o recurso com menor taxa de recuperação. O G3 começou com 45, apresentando diversos produtos até que o 15 foi escolhido e é a moda do grupo. Essa preferência fez com que o recurso aumentasse e o grupo passasse a escolher as cores que produziam maior magnitude de reforçadores como 30 e 45.

A Condição Qualquer, com consequência cultural por 20 tentativas ou até finalizar o recurso disponível apresentou grande variabilidade em todos os grupos, com moda de 35 para G1 e G3 e 45 para G2. No entanto, em nenhum dos grupos excedeu 8 tentativas das 20 programadas em um mesmo produto agregado, o que resultou nos PAs 35 (40%), 45 (30%) e 35 (28%) para G1, G2 e G3 respectivamente.

Nas condições com alvo de seleção, observa-se em G1 e G2 a seleção cultural pelo produto cultural e sua respectiva CCE mesmo sem acesso ao número de recursos. As respostas de observação, na Figura 22 marcadas como +, serviam para ceder informação sobre o recurso. Os dois grupos utilizaram a resposta de observação de forma diferente. G1 utilizou a resposta de observação em todas as condições com exceção da primeira exposição a 40. A maior concentração de respostas de observação se deu nas Condições 45 e 40, quando ocorria diminuição do recurso disponível ao grupo em caso de apresentação consecutiva do PA.

G2 utilizou a observação por apenas duas Condições: 45 e 40 e apresentou resposta de observação na Condição 15. Porém, uma vez identificado que o produto 15 aumentava o recurso para 300, e que o grupo poderia sempre escolher o verde sem que o recurso jamais acabasse, G2 não mais utilizou a resposta de observação. Assim, uma vez que G2 começava nova exposição e identificava as Condições 45 ou 40, os participantes apresentavam a CCE VmVmVm por três vezes com seu PA sem correr riscos de esgotamento do recurso. Entretanto, G3 utilizou a resposta de observação em todas as condições e algumas vezes de forma consecutiva o que zerava sua pontuação na tentativa ou resultava em uma soma negativa, em especial na Condição de alvo 40. Isso acontecia uma vez que custavam 30 pontos ao grupo para visualizar/observar o recurso e nessa condição G3 ganhava 40 pontos + 60 de consequência cultural, recebendo apenas 30 pontos de consequência cultural nessas tentativas. Como demonstra a primeira Condição 40, com seis respostas de observação. Mesmo nas condições com alvo 30, onde o recurso não poderia ser extinto, G3 usou a resposta de observação com moda e média de respostas de observação igual a três. G3 apresentou padrão de seleção cultural, após a segunda apresentação da Condição 30, tendo 9 das 15 condições com consequência cultural programada, o que demonstra efeito de seleção.



Condições Experimentais com e sem alvos de seleção  
 Figura 22. Distribuição dos produtos agregados pelas Condições no Experimento 2.

## Discussão

Os resultados do Experimento 2 são consistentes com os dados apresentados pela literatura de dilemas sociais na qual a variável informação foi manipulada (Van Gugt & Samuelson, 1999; Budescu & Suleiman, 1990; Jasser, Jangen & Vlez, 2002). Van Gugt e Samuelson (1999), em uma pesquisa aplicada, mediram o consumo de água e observaram que a informação foi uma variável crítica. O consumo nos locais sem medição se mostrou maior e quando os consumos tinham medidores ou ainda os participantes haviam sido anteriormente expostos à falta d'água, o consumo foi claramente menor.

A variável incerteza nos jogos de recurso se divide em dois conjuntos. No primeiro, no qual a incerteza se refere aos padrões de resposta dos demais e, no segundo ao total do recurso e sua recuperação (Jasser, Jangen & Vlek, 2002). Nestes experimentos, a incerteza poderia ser diminuída com a resposta de observação. O primeiro tipo de incerteza foi manipulada na Condição Informação, na qual havia contato entre as pessoas, mas não havia informação sobre o procedimento. Esta condição produziu menos influência, como pode ser demonstrada nas distribuições entre os possíveis PAs.

As predições de maior uso de recursos nas condições com menos informações, assim como menos coordenação foram acuradas, tendo como PAs mais frequentes 35 para os três grupos, na Condição Nada. Esse Produto produzia decréscimo do recurso e extinção em 21 tentativas. Dado esse replicado pela Condição Informação com uma maior distribuição entre os PAs 35 e 45. Nas condições com comunicação, mas sem as informações (Contato), G1 e G2 mantiveram distribuição por uso de recursos acima de 35, demonstrando que apenas a comunicação não foi capaz de coordenar por PAs de menor impacto no ambiente. Na condição de Informação sem comunicação, G1 apresentou o PA 20 como mais frequente; G2 o PA 30 e G3 os PAs 15 e 45. Apenas o 45 produziria decréscimo no recurso, no entanto, G3 ao escolher o 15 inicialmente produziu

pontos que diminuíram o recurso em taxas baixas. A variável informação do recurso demonstrou efeito controlador sobre o uso de recursos naturais, neste caso funcionando como uma segunda consequência cultural e Sd para a tentativa seguinte.

Quanto à seleção cultural, os dados obtidos replicaram os resultados do Experimento 1, com concentrações no alvo de seleção. No caso do Experimento 2, a consequência cultural teve seu valor diminuído, ao se retirar os pontos das Respostas de Observação. Dessa forma, as respostas de observação diminuía a “incerteza” e alteravam o valor da consequência cultural.

Hine e Gifford (1996) manipularam a incerteza em dois níveis: a incerteza quanto ao recurso e a incerteza sobre a taxa de recuperação do recurso. Ambas diminuía os controles individuais, aumentando o uso do recurso. As pesquisas em análise do comportamento aplicada voltadas para o descarte e reciclagem do lixo destacam o baixo controle de estímulos para essas respostas. Os resultados poderiam ser alterados via comandos (*prompts*) e Sds simbólicos como figuras e frases que auxiliem a resposta de reciclar (Geller, Farris & Post, 1973; Witmer & Geller, 1976). No entanto, a consequência para o estabelecimento e manutenção do comportamento devem ser também alvos de análise e intervenção.

G1 e G3 variaram de 1 a 6 respostas de observação em uma Condição com 30 tentativas, enquanto G2 desenvolveu estratégias que possibilitaram a proteção do recurso. A resposta de observação - a qual possibilitava acesso à informação das respostas dos membros dos grupos (condições Nada e Contato) e do valor do recurso (condições Nada, Contato, Informação, Qualquer, 45, 40, 25 e 15) – tinha a função de diminuir a incerteza. Em todos os casos a resposta de observação foi usada consistentemente (pelo menos no início no caso de G2) e manteve os desempenhos dos grupos em acordo com as metacontingências, apesar da perda de pontos do grupo para se obter informações sobre

o recurso. A função real da resposta de observação foi sinalizar o efeito que a unidade CCE/PA produzia sobre um recurso antes indisponível aos participantes, aumentando ou diminuindo o valor reforçador das escolhas e da consequência cultural. Por exemplo, apesar do PA 45 produzir a maior magnitude de consequências individuais, produzia também o maior impacto sobre o recurso. Dessa forma têm-se um alto valor reforçador individual, mas um valor de consequência cultural diminuído devido à diminuição do recurso. Esta manipulação constitui-se em um desafio ao ser implementada em metacontingências no ambiente natural. Nestas, alguns recursos podem apenas mediante alto custo serem medidos acuradamente e mesmo com recursos tecnológicos é difícil prever a taxa de recuperação de um recurso natural.

No entanto, a combinação de S<sup>D</sup>s na forma de comandos e *feedback*, podem ser utilizados também em ambiente natural em monitoramento dos recursos naturais (Foxall, 2002) ou na forma de cooperativas verdes (Alavosius & Newsome, 2012). Nestas cooperativas há quatro características que as fazem exercer maior controle sobre seus membros. A primeira característica se refere ao fato de que o membro da cooperativa é um de seus donos, o que aproxima o efeito adverso do uso demasiado de recurso do comportamento de risco a usá-lo. As cooperativas realizam atividades educativas por pares, o que facilita o aprendizado e estabelecem eventos consequentes como reforçadores para práticas sustentáveis de uso de recursos. O controle pelos usuários é imediato e importante, uma vez que os demais membros também são proprietários da cooperativa, estabelecendo punições sociais e sanções para práticas inadequadas de uso do recurso. As consequências e benefícios são proporcionalmente distribuídas, não tendo a característica competitiva do mercado externo, diminuindo a chance de *free riders* (aproveitadores).

Esses resultados sugerem que o grau de incerteza influencia as escolhas individuais e os entrelaçamentos de respostas dos membros do grupo. Um dado que fortalece tal afirmação é o da resposta de observação para dois grupos de forma consistente, considerando que havia custo para essa resposta. No entanto, G2 desenvolveu uma estratégia para aumentar o recurso a um nível que não diminuiria independente do que fosse escolhido nas escolhas seguintes até que o critério de número de tentativas fosse atingido. Nesses casos diz-se que o Grupo desenvolveu desenvolvimento sustentável.

### **Experimento 3**

Ao considerar os potenciais efeitos do acesso a determinadas informações sobre a utilização de recursos naturais, o Experimento 3 manipulou o acesso à informação sobre o recurso comum na forma de  $S^D$ s que sinalizem a metacontingência em vigor.

Vieira (2010) com o objetivo de verificar o papel de contexto na seleção de metacontingências manipulou cores de fundo de tela de computador para metacontingências em esquema múltiplo diferentes. Neste estudo os participantes deveriam escolher números de 1 a 10 e caso a soma, desse número com um número aleatório apresentado pela experimentadora fosse par produzia-se 10 pontos, caso a soma resultasse em número ímpar não produzia pontos individuais. O jogo acontecia em grupo e o produto cultural em uma Condição foi o número escolhido por P1 maior que P2, e o número de ambos maior que P3 -  $P1 > P2 > P3$ . Com esta relação matemática uma consequência cultural de 200 pontos era disponibilizada ao grupo. Sinalizou-se ao grupo com uma tela vermelha a relação  $P1 > P2 > P3$  e com uma tela azul relação  $P1 < P2 < P3$ . Os dados sugeriram controle antecedente sobre as CCEs/Produto. No entanto, não é possível afirmar em Vieira (2010) e no presente estudo se a pista ambiental agiu sobre a resposta individual de algum participante e este como um replicador (Sohber & Wilson, 1994)

transmitiu verbalmente a informação aos demais membros do grupo, ou se agiu diretamente sobre as CCEs/Produto. Em ambos os procedimentos a comunicação era permitida. No entanto, o controle antecedente sobre as práticas culturais sugere uma otimização do desempenho, quando pistas ambientais antecedentes são apresentadas ao grupo.

Assim, o Experimento 3 apresentou pistas sobre a unidade CCE/PA, a qual produzirá consequências culturais. As pistas foram enunciados verbais que descreviam a presença ou não de turistas e sua relação com PAs a serem consequenciados. O contexto de turistas sinaliza aos pescadores artesanais qual tipo de pescado é mais valioso em determinados períodos do ano. As pistas podem otimizar as apresentações das CCEs/PAs.

Catania (1999) define estímulo discriminativo como um evento evocador de uma resposta devido à sua correlação histórica com uma consequência para essa resposta. Vieira (2010) testou a função evocativa de um estímulo sobre metacontingências. Al alternar cores de fundo da tela entre vermelho e azul relacionadas a diferentes metacontingências. Os resultados sugerem que as cores estabeleceram uma função evocativa tornando as respostas individuais e as linhagens culturais mais frequentes nas cores apropriadas. No entanto, não foi possível afirmar se o estímulo exerceu controle sobre a resposta verbal ou sobre a linhagem diretamente.

Portanto, o Experimento 3 teve por objetivo investigar os efeitos de pistas ambientais sobre diferentes metacontingências e descrever os efeitos sobre a unidade operante e cultural. Assim, replicou-se o cenário de pesca do Estudo 1 e CDG do Experimento 1, e ainda, as três condições 45, 15 e 30. Adicionalmente foi acrescentada uma condição cuja consequência cultural envolvia a perda de pontos, simulando a época do defeso, cuja proibição de pesca envolve multa e apreensão de materiais pesqueiros. A consequência cultural positiva foi mantida em 60 para o PA alvo e houve consequências

de menor magnitude para os PAs com valores aproximados aos PAs alvo, como mostra a Tabela 7.

## Método

### Participantes

Os mesmos participantes do Experimento 1.

### Instrumentos

Idem ao Experimento 1.

### Procedimento

O Experimento 3 consiste de duas fases. A Fase 1 com um jogo CDG sem recursos, pois este já fora constatado como uma variável controladora, e a Fase 2 com um CDG tradicional com recursos. A seguinte instrução foi apresentada na Fase 1 com os destaques que a diferencia dos demais Experimentos:

Vocês participarão de uma pesquisa sobre aprendizagem em grupo. Vocês são pescadores e tudo que devem fazer é escolher um dos três cartões à sua frente que reflete a quantidade de peixes pescados. Cada cartão possui um número diferente de pontos que vocês ganharão. Uma planilha de Excel será projetada em sua frente com as informações sobre as escolhas dos membros do grupo, pontos individuais e pontos do grupo, assim como a mensagem anunciando o fim deste jogo. **Há um mercado que compra seus peixes e esse valor se transforma em pontos para o grupo. Existem épocas do ano que maior quantidade de peixe é comprada mais facilmente pelo mercado enquanto em outras épocas, pouco peixe é comprado. Há ainda épocas onde a pesca é proibida. Isso depende da quantidade de pessoas presentes no lugar.** Assim que escutarem a sineta tocar façam suas escolhas. Vocês podem conversar a vontade.

Na Fase 2 a instrução foi rerepresentada com a adição de:

**...Estes pontos individuais serão retirados de um recurso comum a todos vocês.**

A Tabela 7 apresenta as seis condições com as unidades CCE/Produto alvo, assim como as consequências culturais e as pistas ambientais. As escolhas ocorreram em tempo

real, após o som da campainha os três participantes escolhiam na sequência que determinassem.

O Experimento 3 consistiu de 14 apresentações de condições. A Condição Macro e a Condição A não possuem consequência cultural e diferiram entre si apenas pelo contato verbal permitido e informações de respostas que os participantes possuíam na Condição A, mas não na Macro. A comunicação foi permitida em todas as Condições com metacontingências. Nas demais condições, as CCEs-alvo (pré-selecionadas pelo pesquisador, combinando as escolhas dos três participantes do grupo) foram consequenciadas por 60 pontos destinados ao grupo. As pistas ambientais foram apresentadas em forma de enunciados verbais, realçados na cor amarela na planilha, próximo aos pontos individuais e grupais.

Nas Condições B, C, D e E havia pistas ambientais que indicavam que produtos seriam consequenciados. Na Condição B havia retirada de pontos do grupo contingente aos produtos 45, 40 diante de “Reprodução de Peixes”. Na Condição C a pista “Época de Turistas” sugeria um bom momento de pesca pois haveria muita compra, logo os Produtos 45, 40 e 35 foram consequenciados. Na Condição D, a pista para “Meia-Estação” deveria funcionar como  $S^D$  para pescas medianas com o produto 30 como alvo. Na condição E a pista “Sem turistas” descrevia uma condição cuja pesca de poucos peixes (Produto Agregado 20 e 15) receberia a consequência cultural. Ao comparar os Experimentos 1 e 3, as Condições C-45, G-30 e E-15 do Experimento 1 correspondem às Condições C, D e E do Experimento 3, com a presença de pistas que sinalizam neste experimento as CCEs e os Produtos agregados.

O Critério de estabilidade foi de 10 apresentações seguidas da CCE-alvo na Fase sem recurso ou o esgotamento do recurso na Fase 2.

Tabela 7.

Condições do Experimento 3 com as combinações de escolhas dos cartões Verde (Vd), Vermelho (Vm) e Amarelo (Am), seus respectivos Produtos Agregados alvo e as pistas ambientais.

Condição	Pistas ambientais	Produto Cultural- alvo	Consequência Cultural
Macro	Nenhuma	Nenhuma	Nenhuma
A	Nenhuma	Nenhuma	60
B	Reprodução de peixes	45 e 40	-60/-45
C	Época de turistas	45/40/35	60/45/30
D	Meia-estação	30	60
E	Sem turistas	15/20/25	60/45/30

A Figura 23 apresenta as telas do Experimento 3. A única diferença destas telas em comparação às telas dos Experimentos 1 e 2 foi a presença de uma pista sobre a metacontingência, sem a descrição completa da mesma, preenchida na cor amarela, a qual permanecia disponível. A pista ficou situada abaixo das pontuações individuais e acima da pontuação de grupo, o que facilitaria contato dos participantes. A tela superior esquerda é a Condição de “Época de Turistas” com consequência cultural para produtos agregados 35, 40 e 45 e tela superior direita, a Condição “Meia-Estação”, relacionada às consequências culturais com o PA 30. A tela inferior esquerda apresenta a Condição “Sem Turistas” com os PAs 15, 20 e 25. E, a tela inferior direita apresenta a condição de Reprodução de Peixes com consequência cultural – retirada de pontos apenas para os PAs 35, 40 e 45. As telas apresentam todas as possíveis consequências culturais e PAs.

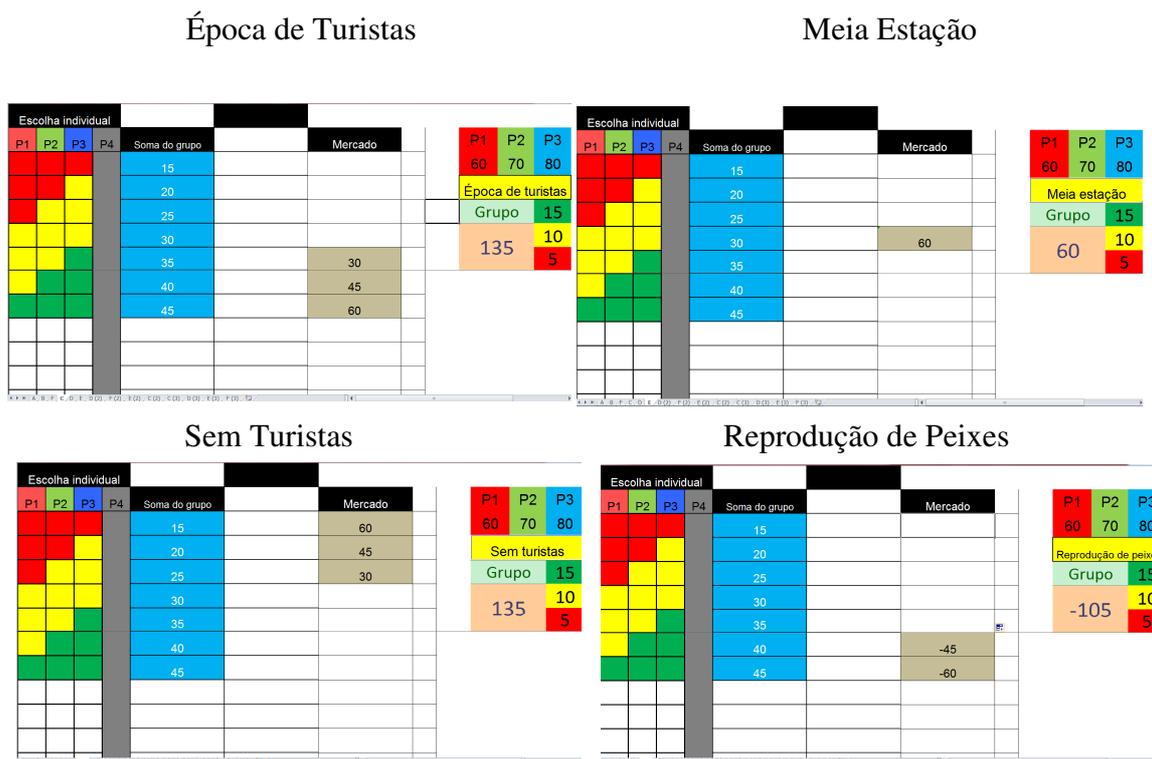


Figura 23. Telas do Excel usadas na coleta de dados do Experimento 3 com pistas ambientais.

Os três grupos foram expostos à seguinte ordem de exposição às condições apresentadas na Tabela 7: Macro-A-B-C-E-D-E-B-D-B-B-E-D-B.A sequência foi a mesma para todos os grupos e foi obtida por meio de sorteio aleatório, utilizando planilha do Excel. No Experimento poderia haver sequência de condições idênticas, o que possibilita investigar o efeito da pista sobre as unidades alvo (CCE/PA).

## Resultado

A Figura 24 apresenta a distribuição de PAs em função das pistas ambientais e consequências culturais programadas por condição, na Fase 1 Sem recurso. G1 apresentou distribuição entre os PAs 30 e 35 na Condição Macro. Quando a comunicação foi permitida a maior frequência foi para o PA 25, que continuou mais frequente também na primeira Condição de Retirada de Pontos. Nas demais Condições de Retirada os PAs

15 e 20 foram os mais frequentes. Nas Condições com pista “Época de Turistas” (35/40/45) que sinalizavam as consequências culturais para altos usos, a distribuição foi mais concentrada no PA 35, seguido pelos PAs 40 e 45 nas demais exposições às Condições 45/40. Observa-se aumento da pontuação individual ecultural, pois maiores consequências culturais eram contingentes aos PAs de maior valor. Nas Condições de pista “Meia-Estação” (PA 30), G1 apresentou maior concentração em 30, e nas Condições de Pista “Sem Turistas” (25/15) maior concentração em 15, 20 e 25. G2 mostrou preferência pelo PA 45, na Condição Macro e na Condição com comunicação (“Contato”). Novamente, nas Condições 45/40, o grupo mostrou preferência pelo PA 45. Nas Condições 25/15, G2 apresentou maior frequência de escolhas pelo PA 15. E, nas Condições de alvo 30, preferência pelo PA 30. Entretanto, nas Condições de Retirada, G2 apresentou distribuição dispersa entre os PAs. G3 apresentou variabilidade nas três Condições: Macro, Contato e Retirada. Entretanto, nas condições de altos usos 45/40, apresentou preferência pelo PA 45. Nas Condições 25/15, a preferência foi pelo PA 15 em duas exposições e pelo PA 25 na terceira exposição. E, nas Condições 30, observa-se preferência pelo PA 30, com alta concentração de CCEs em todas as exposições à Condição 30.

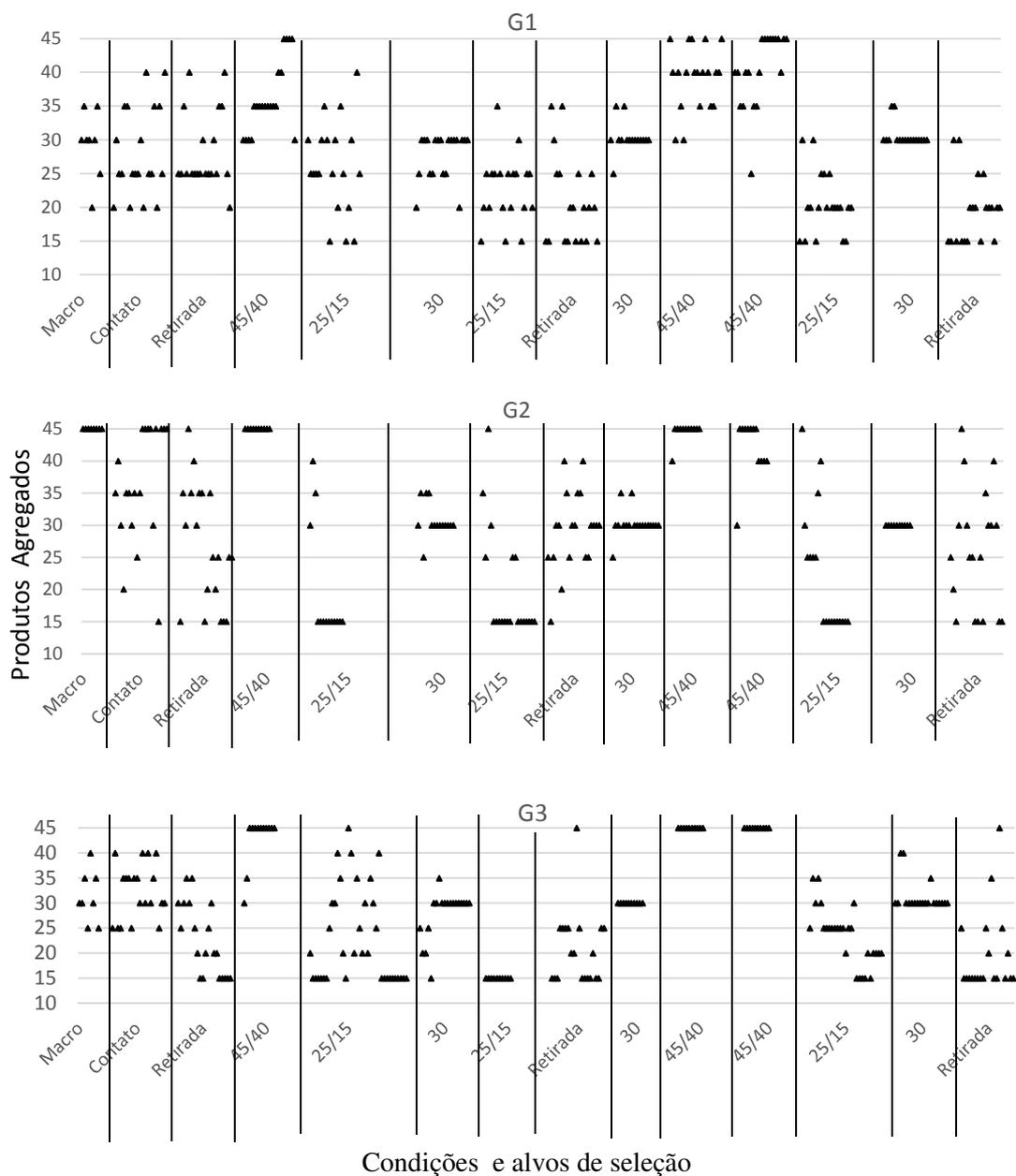


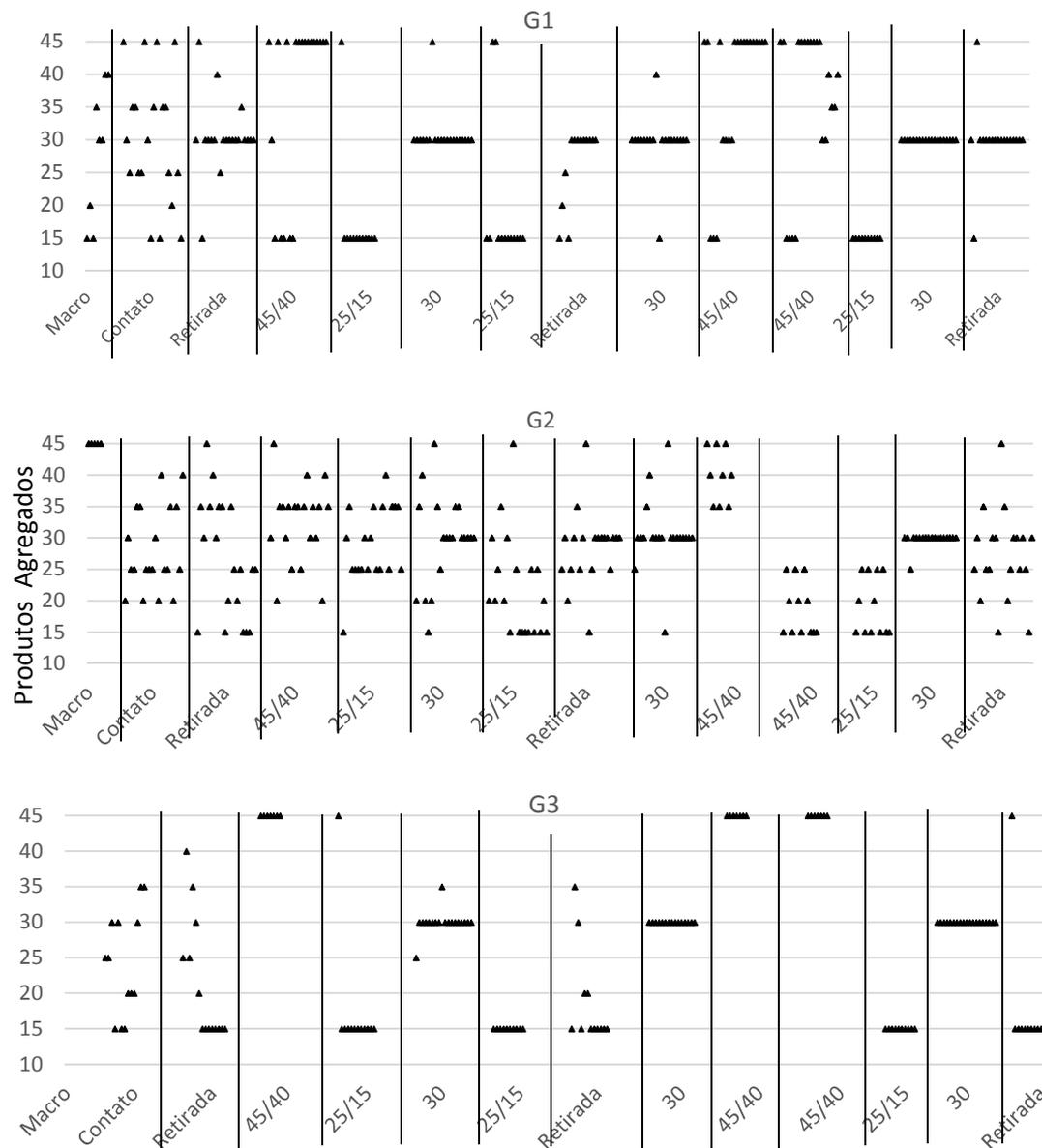
Figura 24. Distribuição dos Produtos Agregados no Experimento 3, por tentativas, na Fase 1 Sem recurso.

A Figura 25, apresenta a distribuição dos Produtos Agregados pelas tentativas em cada Condição, na Fase com Recurso. Nesta há a adição dos controles das pistas ambientais com o efeito do recurso sobre as CCEs/PAs.

Na Fase 2 sem recurso, G1 apresentou variabilidade entre os produtos, mas sem concentração em 45 como predito pela teoria dos jogos. Quando a comunicação foi

permitida, a variabilidade permaneceu, com frequências maiores por 25 e 35, ambos com apenas uma frequência na condição Macro. Nas Condições de Retirada G1 teve como preferência o Produto 30 nas três apresentações. As Condições 45/40 produziram forte preferência por 45, com pontos iniciais em 15, que aumentavam o recurso inicialmente. Quando o alvo foi 25/15 a preferência foi por 15 nas condições adequadas. A condição com alvo 30, produziu 30 como preferência.

G2 obteve preferência por 45 na Condição Macro e maior distribuição com leve preferência em 25, quando o contato foi permitido. As Condições de Retirada produziram variabilidade sem preferência na primeira e terceiras apresentações e na segunda preferência pelo Produto 30. Nas Condições 45/40 obteve-se preferência por 35, com a produção da menor magnitude da consequência cultural, distribuição em número de três tentativas para 45, 40 e 35; e distribuição entre 15 e 25 na última apresentação. Esta última era predito pela matemática, mas não pela variável consequência cultural. Nesta, por nenhuma vez, houve consequência cultural, mas houve manutenção do recurso. Nas Condições 25/15 por 25, 15 e 15 nas três apresentações respectivamente. Em todos houve pontos fora da área de seleção.



#### Condições e alvos de seleção

Figura 25. Distribuição dos Produtos Agregados no Experimento 3, por tentativas, na Fase Com Recurso.

Na Figura 26 é comparado o número de tentativas até que a primeira unidade CCE/PA fosse emitida nos Experimentos 1 e 3. O Experimento 1 é representado pelo  $S^0$  sem pistas ambientais, e o Experimento 3, pelo denominadas  $S^+$  com pistas ambientais. Nas condições com PA 45 como alvo na Fase 1 sem recurso, observa-se que com as pistas no Experimento 3 ( $S^+G1$ ;  $S^+G2$  e  $S^+G3$ ) menos tentativas foram utilizadas, quando comparadas às mesmas Condições do Experimento 1, sem pistas ( $S^0G1$ ;  $S^0G2$  e  $S^0G3$ ).

Com o transcorrer das exposições às seleções de PAs, as pistas envolveram menos tentativas no Experimento 3, com  $S^+$ , do que em  $S^0$ , no Experimento 1. Entretanto, na Fase 2 com Recurso, o número de tentativas anteriores à emissão da unidade CCE/PA diminuiu no transcorrer da exposição às condições, independente da presença ( $S^+$ , Experimento 3) e ausência de pistas ( $S^0$ , Experimento 1).

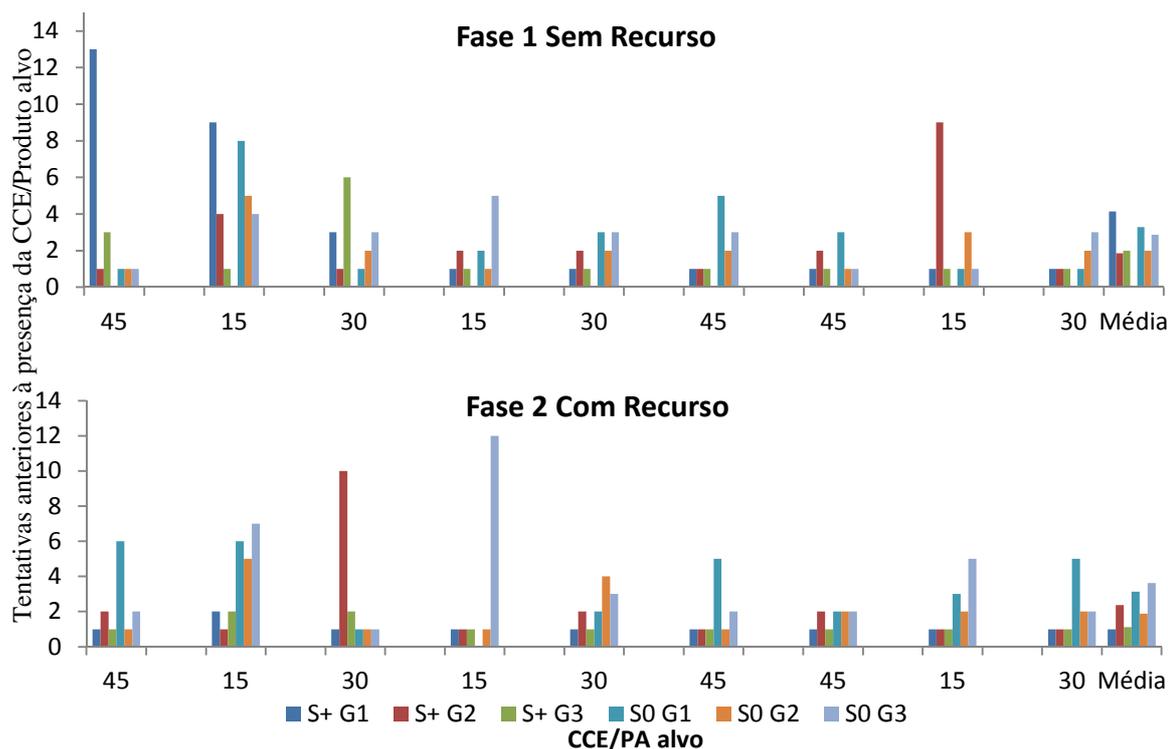


Figura 26. Número de tentativas anterior a apresentação do primeiro PA alvo no Experimento 1 sem pistas ambientais ( $S^0$ ) e com pistas ambientais no Experimento 3 ( $S^+$ ).

A Figura 27 apresenta a porcentagem de CCEs/PAs em desacordo com as metacontingências, quando havia pistas (coluna da esquerda) e inexistência de pistas (coluna da direita), com o objetivo de observar se as pistas produzem mais acordo com a metacontingência programada.

Nas Fases 1 e 2, em todas as Condições 45, os grupos apresentaram, em geral, menores porcentagens de divergência mostrando dados claros de mudança de 100% (G2S<sup>0</sup>) para 0% (G2S<sup>+</sup>) na Fase 1 sem recurso.

Na Fase 1 sem recurso, nas Condições 30, os grupos mostraram diminuição de unidades CCEs/Produtos divergentes da alvo em G2 e G3 (S0 para S+) e aumentou em G1 (S0 para S+). No entanto, quando o recurso foi inserido houve aumento do desacordo em todos os grupos. Entretanto, na Condição 30, houve diminuição de todos os grupos variando de 1%, 50% e 2% para G1, G2 e G3 respectivamente. A Condição 15 na Fase sem recurso mostrou a diminuição em todos os grupos variando de 16% (G1), 41% (G2) e 8,3% (G3).

Ao comparar as médias de S<sup>0</sup> (Experimento 1, sem pistas), S<sup>+</sup> (Experimento 3, com pistas), todos os grupos apresentaram diminuição de no mínimo 8% em G1 até 43% em G2, na Fase 1 sem Recurso; e de 19% (G1), 2% (G2) e 27% (G3), na Fase 2 com Recurso. Apesar de pouco sistemáticos, esses dados demonstraram que o S+ diminui os desacordos, além de acelerar a apresentação das unidades CCEs/PAs em acordo com a metacontingência.

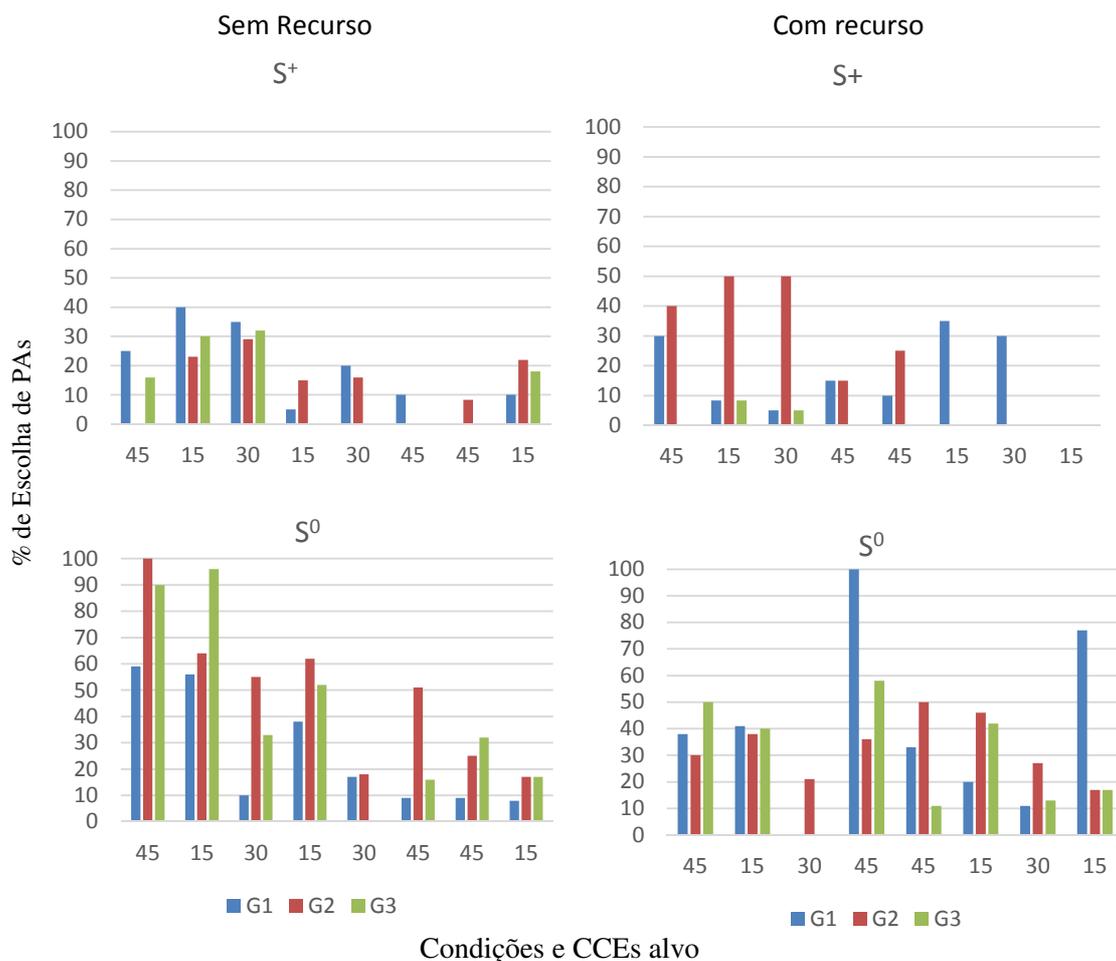


Figura 27. Porcentagem de desacordo das unidades CCEs/PAs com as metacontingências no Experimento 1 (S<sup>0</sup>) e 3 (S<sup>+</sup>).

### Discussão

A função dos estímulos discriminativos tem sido investigada na literatura analítico-comportamental (e.g., Saunders & Williams, 1998). Catania (1999) afirma que o controle de estímulos é definido pelo responder diferente na presença de estímulos diferentes. Nos procedimentos de controle de estímulo deve haver pelo menos um par de estímulos com diferentes contingências programadas. É possível considerar que todas as respostas têm controle de estímulos (operantes discriminados), e que este controle depende exclusivamente da história individual de cada organismo.

A mesma premissa pode ser estabelecida para a cultura. Uma linhagem culturo-comportamental (CCE/Produtos repetidos contingentes a uma consequência cultural) pode ter sinalização que facilite sua emissão e mantenha taxas diferentes na presença de estimulação distinta. Houmanfar e Rodrigues (2006) apresentam o conceito de *Cultural Milieu*, ao que os autores conceitua como sendo o contexto no qual a prática ocorre. Fazem parte desse termo que antecede o Produto Agregado: crenças, recursos materiais, regras, tradições, instituições, competições institucionais e políticas governamentais. No Experimento 3 manipulou-se uma pista ambiental que sinalizava apenas a consequência cultural. E, para simular Condições diferentes de antecedentes, utilizou-se a venda de peixes sem expor explicitamente o valor da consequência, e ainda, um período de proibição pesqueira.

Os dados sugerem controle do estímulo antecedente sobre o desempenho do grupo. Houve emissão de maior frequência dos produtos alvo na presença de  $S^+$  comparado ao  $S^0$ . A Fase 2 com recurso teve resultados expressivos, devido ao impacto que os produtos causavam no recurso. Após a primeira consequenciação cultural, no máximo em 40% das tentativas houve apresentação de uma unidade CCE/PA que não produziu a consequência cultural programada. Um menor número de tentativas para que a linhagem culturo-comportamental fosse emitida também foi observada.

Assim, como encontrado por Vieira (2010), estímulos podem exercer controle sobre práticas culturais.

Importante ressaltar, que em caso de seleção exclusiva pelo alvo, as condições seriam abreviadas para 12 tentativas, portanto, produtos de maiores valores, ajudavam a balancear o recurso. Nas Condições com alvo PA 30, este valor foi preferido demonstrando um efeito de exposição com menos escolhas em PAs alternativas.

Este experimento demonstrou que o contexto exerceu controle sobre o uso de recursos. Pode-se sugerir que como uma pista ambiental ela sinaliza a consequência cultural contingente e por isso acelera e mantém a seleção. Mais uma vez, o recurso interferiu na seleção, e pôde-se interpretar essa interferência no fato do recurso agir como pistas ambientais para as próximas tentativas. As Condições 45 ilustram essas relações. Se os participantes emitissem apenas a unidade CCE/PA alvo de 45, a Condição seria rapidamente encerrada, assim, torna-se útil algum desacordo, o que também pode ser aplicado às Condições 15, cujas consecutivas emissões da unidade CCE/PA também abreviavam a Condição, pois atingia o limite de 750 pontos de recurso.

#### Experimento 4

A Análise Experimental do Comportamento tem uma extensa literatura voltada para a quantificação de escolha e preferência (e.g., Baum, 2010; Hanna & Todorov, 2005; Mazur, 1998; Pedroso & Winder, 2009). A relação quantitativa entre a distribuição de escolhas e consequências produzidas recebeu o nome de Lei da Igualação (Herrnstein, 1961, 1970). Nesta lei, o autor propõe uma fórmula na qual a distribuição de respostas (B) em cada alternativa é proporcional à distribuição de reforços (r) nas mesmas:

$$\frac{B_1}{B_2} = \frac{r_1}{r_2}$$

Baum (1979) introduziu mudanças na fórmula acima, ao acrescentar parâmetros que melhorasse o grau preditivo das equações. Para tal acrescentou os termos: *a*, um valor do viés de escolha por variáveis não controladas e *b* para sensibilidade ao reforçamento na Lei Generalizada da Igualação.

$$\log\left(\frac{B_1}{B_2}\right) = s \log\left(\frac{r_1}{r_2}\right) + \log b$$

A equação de Baum produz dispersão de dados e uma reta de tendência à qual os pontos da reta devem se ajustar, caso o reforço seja a variável crítica da distribuição de respostas ou tempo. Há três termos importantes a serem considerados na Lei Generalizada da Igualação: (1) a igualação no qual os pontos se ajustam à reta de predição de distribuição; (2) a superigualação, na qual os pontos tendem a desviarem-se da reta além do esperado. O desvio ocorre devido à alteração de viés e/ou sensibilidade, quando a taxa de respostas aumenta mais que o aumento da taxa de reforços; e (3) a subigualação, na qual os pontos localizam-se abaixo da reta de tendência. Neste caso, a taxa de respostas mostra menos alterações do que a taxa de reforços (Hanna & Todorov, 2005).

A partir de uma pesquisa com ratos albinos em uma caixa experimental com duas barras e esquemas de reforçamento mult VI/VI. A igualação, superigualação e subigualação podem ser exemplificadas. Caso a taxa de reforços do primeiro componente VI fosse o dobro do segundo componente, seria esperado que a taxa de respostas no primeiro VI também fosse o dobro do segundo – um exemplo de igualação. Caso a taxa de reforços dobrasse no primeiro componente VI, e a taxa de respostas triplicasse, ocorreria um caso de superigualação. No entanto, se o primeiro componente VI tem dobrada sua taxa de reforços, mas a taxa de respostas aumentasse apenas uma vez e meia, se ilustraria um caso de subigualação. A Lei Generalizada de Igualação pode ser aplicada em ambientes experimentais e naturais. Pescadores que dependam de suas atividades, que tem dois lugares de extração de recursos, um que tem duas vezes mais frequentes o pescado que outro, tendem a permanecer quase que exclusivamente no local de maior taxa de reforços, até que essa taxa reduza. Portanto, em pesquisa com humanos, os dados de superigualação são, em geral, identificados (Baum, 2010).

A equação de Baum possui diversas demonstrações acuradas de predição em pesquisas experimentais (Baum, 2010; Hanna & Todorov, 2005; Pedroso & Winder,

2009). Baum e Kraft (1998) e Kraft e Baum (2001) baseando-se na literatura da área propuseram a aplicação da Lei da Igualação para grupos. No primeiro estudo foram utilizados pombos e foi manipulada a disponibilidade de reforço em duas plataformas de vôo, simulando a resposta de forrageamento dos pássaros. A pesquisa apresenta dados de subigualação (Baum & Kraft, 1998). O segundo estudo utilizou grupos de estudantes universitários que deveriam escolher entre dois cartões. Cada cartão representava um valor de recurso a ser dividido em cada tentativa. Foi manipulada a razão da magnitude de reforços nas duas alternativas de recursos. Os pesquisadores obtiveram índices de correlação de no mínimo 0,96 para a distribuição dos dados. A análise de grupos sugere que o comportamento dos participantes em grupo também pode ser previsto por esta adaptação (Kraft & Baum, 2001) da Lei Generalizada da Igualação. Esta adaptação é denominada de Distribuição Livre Ideal – IFD (*Ideal free distribution*). Este conceito da economia comportamental prediz que a taxa de forrageamento em dois ambientes com recursos são proporcionais à disponibilidade de recursos nos mesmos (Kraft & Baum, 2001). A equação do IFD abaixo, tem como diferença da Lei Generalizada da Igualação a substituição dos comportamentos (B) pelo número de organismos no lugar (N).

$$\log\left(\frac{N_1}{N_2}\right) = a \log\left(\frac{R_1}{R_2}\right) + \log b$$

Kraft e Baum (2001) com o objetivo de pesquisar escolha de humanos em grupo, solicitou aos participantes que escolhessem uma dentre duas possibilidades de cartões (azul e vermelho). Os participantes não influenciavam o responder ou as consequências para os demais participantes e a análise partiu da teoria do *IFD – Ideal Free Distribution*, na qual uma função similar à Lei da Generalizada Igualação utilizou a troca do número de respostas pelo número de participantes escolhendo em uma alternativa, em função da magnitude do reforço contingente às escolhas dos cartões. Os dados sugerem que o IFD pôde predizer os resultados de forma acurada, com índices de regressão da função de

0,99. É importante destacar que o IFD é uma forma de avaliar respostas em grupo e não de grupo, com controle ontogenético.

A replicação de Baum (2004) feita por Baia (2008) adaptou o procedimento para metacontingência com 24 participantes em dois grupos. Neste estudo, os ganhos foram unicamente para o grupo e deveriam ser distribuídos entre os membros ao final de uma geração. Na Condição A, com escolhas entre os cartões laranja e azul, a escolha do cartão era grupal por consenso. O cartão azul produzia R\$ 0,25 de consequência cultural e um TO (*timeout*) de 30 s, enquanto o cartão laranja produzia R\$ 0,10 sem TO. Na Condição B, os cartões eram amarelo e vermelho, sendo o amarelo responsável por R\$ 0,05 sem TO e o vermelho era consequenciado por R\$ 0,10 com TO de 180 s. A concorrência foi estabelecida entre uma alternativa mais vantajosa molecularmente e outra cuja vantagem era molar. Os grupos apresentaram desempenho molar, com a resposta de escolha por azul na Condição A, a qual produzia R\$ 0,75 a mais em caso de escolha exclusiva e, na Condição B o amarelo produzia R\$ 1,10 a mais que o vermelho. No caso da Condição B, o amarelo era uma escolha redundante ao produzir maior magnitude de consequência cultural e menor TO, enquanto na Condição A, apesar da diferença de ganhos de R\$ 0,15 a cada tentativa o ganho molar foi o preferido. Baia (2008) afirma que isso se deve a essa consequência cultural que selecionava o entrelaçamento de respostas verbais, tendo como produto uma decisão grupal pela alternativa ótima. Essa relação de maximização molar foi também encontrada no presente estudo no Experimento 4.

Os dados de Baia (2008) e de Eliffe, Davidson e Lando (2008) estão de acordo com a literatura de magnitude relativa. Em Eliffe e cols. (2008) os autores manipularam de forma paramétrica a frequência (Conc VI-VI) e a magnitude de reforçadores (quantidade comida apresentada), com o objetivo de verificar se o controle dessas duas instâncias do reforço tinham controles independentes sobre o responder de pombos ou se

havia interação. Cinco pombos com experiência prévia foram expostos em uma câmara experimental com discos translúcidos iluminados em verde e vermelho. Os dados obtidos se ajustaram à Lei Generalizada da Igualação, sugerindo controle molar. Ambas as variáveis foram consideradas interdependentes, com menor efeito na interação de alta magnitude de reforço e taxas baixas, quando comparadas à baixa magnitude e taxas altas de reforços. Apesar de ambas as variáveis terem exercido controle quando a outra era mantida constante, a taxa de reforços exerceu maior controle sobre o responder do que a magnitude do reforço.

Assim, no Experimento 4 investigou-se a distribuição e preferência das CCEs/PAs, utilizando metacontingências concorrentes em um Jogo Dilema dos Comuns, para as unidades CCE/PAs VmVmVm/15 e VdVdVd/45. Foi manipulada a magnitude das consequências culturais.

## **Método**

### Participantes

Idem ao Experimento 1.

### Instrumentos

Idem ao Experimento 1.

### Procedimento

A instrução do Experimento 4 apresenta o destaque em negrito para o que a diferencia das instruções dos Experimentos 1, 2 e 3:

Vocês participarão de uma pesquisa sobre aprendizagem em grupo. Há um recurso natural comum para todos vocês do qual devem retirar um valor escolhendo um dos cartões. Uma planilha de Excel será projetada com informações sobre as escolhas dos membros do grupo. Estes pontos serão retirados de um recurso comum a todos vocês. Assim que escutarem a sineta tocar façam suas escolhas. Vocês poderão conversar apenas quando o pesquisador autorizar.

A Tabela 8 especifica as Condições com a diferença de magnitude para as CCEs concorrentes VmVmVm e VdVdVd. Nenhum dos outros PAs produzia consequência cultural. A consequência cultural variou de 15 a 60 de forma que havia 7 condições. Nestas, os pares de magnitude foram constituídos pelo primeiro valor para o PA 45 e o segundo valor para o PA 15: 60/60; 60/45; 60/30; 60/15; 15/60; 30/60 e 45/60. Assim, em um total de 15 apresentações de Condições, as Condições 60/60 foram apresentada três vezes, e as demais Condições, em duas vezes. O PA somente poderia ser produzido por uma única CCE. Foram escolhidas essas duas unidades com os PAs 45 e 15, por manterem a ordem e a equidade de pontos. Assim, a consequenciação individual não interferiria na seleção cultural. Nenhum PA diferente de 45 e 15 receberia qualquer consequência cultural. Nas Condições 60-60, 60 pontos eram contingentes aos Produtos 45 e 15, sempre que apareciam. Nas Condições 60-45, 60 pontos eram contingentes à 45 e 45 pontos a 15. Na Condição 60-30, a consequência cultural para 45 era de 60 pontos e 30 pontos para 15. Nas Condições 60-15, o PA 45 produzia para o grupo ganhava 60 pontos e o PA 15 produzia 15 pontos. Nas Condições 15-60, 30-60 e 45-60, 60 pontos eram adicionados ao caixa do grupo com a seleção do PA 15 e 15, 30 e 45 eram as pontuações contingentes ao PA 45, respectivamente.

Tabela 8.

Metacontingências concorrentes, a partir de dois componentes e as consequências culturais (componente 1/ componente 2).

Condição	Alternativa 1 – CCE-alvo Vd/Vd/Vd	Alternativa 2 – CCE-alvo Vm/Vm/Vm	Razão das consequências culturais
60-60	60	60	1
60-45	60	45	1,33
60-30	60	30	2
60-15	60	15	4
15-60	15	60	0,25
30-60	30	60	0,5
45-60	45	60	0,75

Observa-se que em apenas duas Unidades de CCE/PAs concorrente, havia consequência cultural contingente para o grupo: VmVmVm/15 – VdVdVd/45. A Tabela 9 mostra os arranjos concorrentes com a diferença de magnitudes para as 7 Condições. O critério de estabilidade foi de 40 tentativas por condição e 60% de preferência por uma das tentativas ou oito tentativas consecutivas de preferência.

A Tabela 9 (da Fase Sem Recurso) mostra a pontuação total do grupo nas condições com recurso (soma das consequências individuais e consequências culturais) com a indicação do Equilíbrio de Nash, baseado no PA 45 da CCE (destaques em cinza por condição). Sem recurso, a CCE Vd/Vd/Vd 45 só não é mais vantajosa para o grupo em duas condições: 30-60 e 15-60. E mesmo na 30-60 ambos os PAs se apresentam como Equilíbrios de Nash. O Equilíbrio de Nash corresponde à alternativa que produz a maior magnitude de consequências (destaques em cinza), mantendo o responder por esta alternativa. No Experimento 4 o Equilíbrio de Nash foi calculado considerando o grupo e não os indivíduos separadamente.

Tabela 9.

Pontuação do grupo considerando o PA por tentativa, Equilíbrio de Nash em cada arranjo concorrente (VdVdVd 45 / VmVmVm 15), na Fase 1 sem recurso do Experimento 4.

Produtos agregados	Condições						
	Consequências Culturais para 45 e 15 + Produto Agregado						
	60/60	45/60	30/60	15/60	60/15	60/30	60/45
15	75	75	75	75	30	45	60
20	20	20	20	20	20	20	20
25	25	25	25	25	25	25	25
30	30	30	30	30	30	30	30
35	35	35	35	35	35	35	35
40	40	40	40	40	40	40	40
45	105	90	75	60	105	105	105

Na entanto, a partir de um recurso disponível ao grupo, um PA representa um impacto no recurso natural o que altera a Tabela 9. Essas alterações seguem a fórmula da

utilidade na Tragédia dos Comuns na qual, o valor do PA tem também o impacto negativo sobre o recurso, o que teria soma com o total zero, sobrando como Equilíbrio de Nash para o grupo apenas a consequência cultural. Assim, a Tabela 10 há dois tipos de Equilíbrio: em cinza claro estão marcados os valores dos PAs que representam Equilíbrio, desconsiderando o retorno do recurso na tentativa seguinte; e em destaque cinza claro estão marcados os Equilíbrios dos PAs e a taxa de retorno do Recurso. Observa-se que há quatro opções para o PAs 45 e quatro para o PAs 15, tendo a confluência da condição 60-60. Se apenas a consequência cultural fosse a responsável pela frequência das CCEs, seus PAs deveriam se ater à essas alternativas que produzissem a consequência cultural de maior magnitude.

Portanto, o Equilíbrio de Nash no Experimento 4, destaca três variáveis: (1) o valor da soma das consequências individuais dos participantes; (2) a consequência cultural para o grupo e (3) o impacto da soma do grupo sobre o recurso, podendo ser o PA positivo ou negativo. Os PAs 15, 20 e 25 têm taxas de retorno positivas; o PA 30 mantêm o recurso em valores estáveis e os PAs 35, 40 e 45 diminuem o valor de recurso.

No Experimento 4, assim como nos Experimentos 1, 2 e 3, na Fase 2 com recursos há um valor de recurso com retiradas a cada tentativa (consequências individuais) e o restante do recurso renovam-se em taxas pré-programadas. Assim, no Experimento 4 PAs diferentes produzem efeitos diferentes, podendo aumentar o recurso inicial como é o caso do Produto 15, 20 e 25. Segundo a Tabela 10, apenas na Condição 60-15, o Equilíbrio se encontraria no produto 45, em todas as demais condições o PA 15 seria a alternativa prevista pelo Equilíbrio de Nash. Logo se o recurso tivesse algum efeito sobre as CCEs, os PAs mais frequentes seriam controlados pela taxa de retorno de recurso, e o PA 15 seria o mais frequente em seis das sete condições.

Na Tabela 10, os valores da esquerda que representam a magnitude da consequência cultural do PA (primeira coluna que representa a soma das consequências individuais). Os valores após os sinais positivo e negativo representam o impacto desse produto sobre o banco de recursos. Assim, a taxa de retorno varia de +22 (PA 15) a -16 (PA 45), variando de seis em seis pontos, conforme se pode ver nas colunas. Esses valores de retorno de recurso são valores de média, visto que o valor dependia do valor do recurso na tentativa.

Tabela 10.  
Pontuação do grupo em cada Produto Cultural, por tentativa, segundo Equilíbrio de Nash, na Fase 2 com recurso do Experimento 4.

Produtos agregados	60/60	45/60	30/60	15/60	60/15	60/30	60/45
Consequência Cultural + Taxa de Retorno do Recurso							
15	60/+22	60/+22	60/+22	60/+22	15/+22	30/+22	45/+22
20	0/+16	0/+16	0/+16	0/+16	0/+16	0/+16	0/+16
25	0/+10	0/+10	0/+10	0/+10	0/+10	0/+10	0/+10
30	0/+4	0/+4	0/+4	0/+4	0/+4	0/+4	0/+4
35	0/-2	0/-2	0/-2	0/-2	0/-2	0/-2	0/-2
40	0/-8	0/-8	0/-8	0/-8	0/-8	0/-8	0/-8
45	60/-16	45/-16	30/-16	15/-16	60/-16	60/-16	60/-16

Na Figura 28 são apresentadas as telas de coleta de dados com CCEs/PAs concorrentes de metacontingências. Novamente, o primeiro valor corresponde à consequência cultural para o PA 15 e o segundo valor para o PA 45. A tela superior esquerda representa a Condição 60-60; a superior direita 45-60; a inferior esquerda é 30-60; a inferior direita 15-60.



Figura 28. Telas do Excel usadas na coleta de dados no Experimento 4 com CCEs/PAs concorrentes – VdVdVd/45 e VmVmVm/15.

## Resultados

No Experimento 4, a programação concorrente de metacontingências deveria produzir taxas de escolhas de acordo com a taxa de consequências culturais baseadas em magnitudes. Nas condições com VdVdVd/45 consequenciados com 60 pontos e VmVmVm/15 consequenciados com 30, a predição era de que o grupo escolhesse duas vezes mais VdVdVd/45 do que VmVmVm/15.

A Figura 29 apresenta a distribuição de escolhas pelos PAs no Experimento 4, nas condições com os sete PAs, nas Fases 1 Sem Recurso (coluna da esquerda) e 2 Com Recurso (coluna da direita).

G1 apresentou distribuição em acordo com as metacontingências concorrentes. Em quatro exposições às Condições 60-60, observa-se preferência pelos PAs 45, 15, 45 e distribuição entre 15 e 45, respectivamente. Em todas as demais condições, o PA com maior frequência foi o que produziu a maior magnitude de consequência cultural. Mesmo

nas Condições 30-60 com ganhos globais iguais, a preferência pelo 15, produzia 60 pontos enquanto 45, produzia 30 pontos. Na Fase 2 com recurso, G1 apresentou preferência pelo PA 15 em todas as Condições, mesmo em Condições 60-15, com magnitude quatro vezes maior para o PA 45. Nas condições de igualdade de consequências individuais 60-60 o PA 15 foi também preferido, assim como nas condições de igualdade global 30-60.

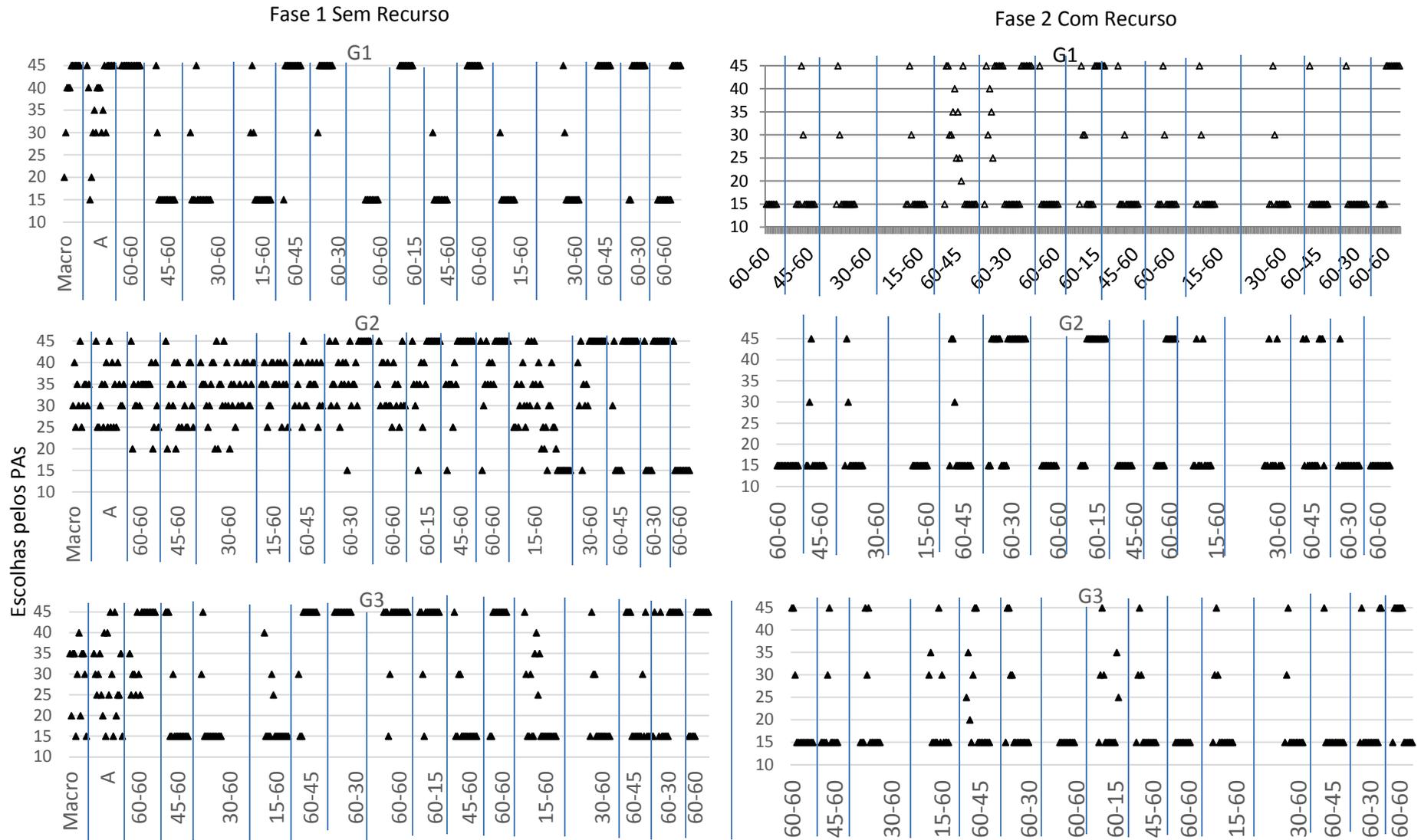
G2 na Fase sem recurso, apresentou alta variabilidade de distribuição dos produtos, incluindo aqueles não consequenciados. O primeiro indício de seleção ocorreu na Condição 60-30 com concentração, mas não preferência pelo PA 45. A partir da primeira Condição 60-15 houve seleção cultural do PA 45. No entanto, apenas nas Condições 15-60 e 60-60 houve preferência por 15, tendo nas demais a preferência por 45. Entretanto, quando o recurso foi inserido na Fase 2, a seleção tornou-se clara, possuindo apenas três pontos diferentes dos PAs 15 e 45 em todas as exposições. Assim como G1, houve preferência pelo PA 15, com exceção das Condições 60-15 e 60-30 com uma diferença de razão de magnitudes bastante evidente, com preferência pelo PA 45.

G3 replicou os dados do G1 em todas as condições com exceção da Condição 60-60 da Fase sem recurso, com preferência pelo PA 45. Em todas as demais condições a preferência foi pelo PA 15 consequenciado, em maior número do que previsão da razão das magnitudes das consequências para os PAs 45 e 15. Na Fase com recurso, os dados de G1 são novamente replicados por G3 com preferência pelo PA 15 em todas as condições.

De maneira geral, ambas as consequências exerceram controle sobre a distribuição dos PAs 15 e 45. De forma mais clara na Fase 1 sem recurso. Na Fase 2, o recurso exerceu controle que modificava o valor selecionador da consequência cultural, pois caso o recurso acabasse a condição seria também finalizada. Observa-se também a baixa

frequência dos PAs não consequenciados e a alternância dos PAs 15 e 45 de acordo com as consequências culturais somadas às consequências individuais na Fase sem recurso e ainda, de acordo com as consequências culturais somadas à taxa de retorno do recurso na Fase 2 com recursos.

Os resultados mostram que quanto maior foi a discrepância entre os ganhos das duas alternativas, maior foi a concentração na alternativa de maiores ganhos, considerando os controles dos dois níveis de seleção, ganhos individuais (nível operante) e ganhos grupais (nível cultural), o controle cultural junto dos recursos e seu padrão de renovação. Nas condições de igualdade de pontos, na Condição 30-60 (75 pontos produzidos para o grupo em ambos os PAs) preferência ocorreu pelo PA 15, independentemente de haver ou não recursos para G1 e G3 e em G2 esse padrão se repetiu apenas na Fase 1 sem recurso (inicialmente com distribuição entre diferentes PAs, seguido pela preferência do PA 45).



Consequências Culturais concorrentes – Csq para CCE PA 45 / Csq para CCE/PA 15

Figura 29 – Escolhas pelos Produtos Agregados (PAs) do Experimento 4.

A Figura 30 apresenta os dados de distribuição relativa dos produtos agregados 15 e 45 – que são os únicos alvos de consequência cultural, para os grupos G1, G2 e G3. Para o cálculo da porcentagem foram somadas todas as escolhas pelos PAs 45 e 15 e divididas pelo número total de tentativas nas condições. A moda nas condições é também apresentada. Os quatro painéis, iniciando pelo painel superior, referem-se respectivamente a: (1) Condições de igualdade de consequências culturais, 60-60; (2) Condições com consequências de 60 e 45 pontos – 60-45 e 45-60; (3) Condições com consequências 30 e 60 pontos – 30-60 e 60-30 e, (4) Condições com 60 e 15 – 60-15 e 15-60.

No painel superior esquerdo, Condição 60-60 na Fase 1 sem recurso, todos os grupos apresentaram altos índices da moda em 45, o que sugere interação entre os controles operante (pontos para as escolhas individuais) e cultural (consequências para o grupo com suas CCEs/Produtos). Na Tabela 9, o Produto 45 representa o Equilíbrio de Nash (com maior pontuação para o grupo, igual a 60 e sem recurso que sofra impacto negativo), além da predição analítico-comportamental (com uma maior magnitude do reforço com o PA 45, na ausência de recurso que possa sofrer esgotamento). Entretanto, na Fase 2 com recurso, todos os grupos mostraram escolhas acima de 70% pelo PA 15. O recurso, por sofrer impactos das retiradas dos participantes, altera o cálculo da função utilidade, pois essa retirada é uma pontuação negativa para eles. Por exemplo, na Condição 60-60 sem recurso (Tabela 8) a predição de ambas as teorias é que a preferência seja por 45, pois há maior consequenciação individual e a maior magnitude cultural. No entanto, quando o recurso é inserido na Fase 2 (Tabela 9), a predição da Teoria dos Jogos muda para o PA 15, de acordo com o Equilíbrio de Nash e um controle molar de ganhos individuais e de grupo. Isso acontece, pois a preferência pelo PA 45 produz 22 de perda (impacto no recurso) e 60 de consequência cultural, totalizando 83 pontos. A preferência pelo PA 15, também produz 60 de consequência cultural e produz 15 pontos de aumento de recurso, totalizando 90 pontos.

No painel superior direito com as Condições 45-60 e 60-45, na Fase 1 sem recurso, era esperada preferência pelo PA 45 por ambas as teorias (Equilíbrio de Nash e interpretação analítico-comportamental). De acordo com a predição, G1 e G3 mostraram altas porcentagens de 88% e 78%, respectivamente no PA 45. G2 apresentou uma dispersão na distribuição tendo a moda no PA 45. Vale ressaltar que o PA 45 produzia 90 pontos e o PA 15, 75 Pontos (Tabela 8). Na Condição 60-45 as predições são as mesmas que na 45-60, mas agora com consequenciação redundante sendo esperada maior porcentagem por 45. G1 e G3 apresentaram desempenho em acordo com as expectativas – 96% e 34% respectivamente – e G2 apresentou igualdade de distribuição entre os PAs 15 e 45. Na Fase 2 com recurso, as Condições 45-60 e 60-45 produziram seguidamente maiores porcentagens no PA 15 do que no PA 45, com valores variando de 63% a 91%. Esse dado sinaliza a interação entre controles operantes e culturais presentes no Equilíbrio de Nash (como contido na Tabela 9). Na Condição 45-60, o PA 45 produz soma total de 90 e -16 do recurso, portanto 74. Na mesma Condição, o Produto 15 tem soma de 75 e +22 do recurso totalizando 97, portanto tendo como previsão o PA 15. Na Condição 60-45, a soma produzida por 45 é de 105 e -16 de recursos, que totalizam 89 pontos e caso o PA 15 seja escolhido a soma é de 60 e +22 do recurso, totalizando 82 pontos, tendo o 45 como Equilíbrio de Nash. Pode-se perceber que na Fase sem recurso as alterações se deram em acordo com a metacontingência, porém, na Fase com recurso a consequência cultural produziu maiores porcentagens no PA 15 na Condição 45-60, assim como na Condição 60-45. Vale destacar que na Condição 60-45 a diferença entre as somas totais é de apenas 7 pontos.

Nas Condições 60-30, Fase 1 sem recurso, havia igualdade de 75 pontos produzida pelos PAs 15 e 45 (Ver Tabela 9 e 10). A maior magnitude de consequência cultural era contingente ao PA 15, valor esperado com maior porcentagem de escolhas. Nestas Condições G1 e G3 atenderam às predições e selecionaram mais frequentemente o PA 15 como valor mais frequente, enquanto G2 apresentou distribuição entre diferentes PA, incluindo aqueles não

consequenciados. Esse grupo teve como moda o PA 30. Na Fase 2 com recurso, todos os grupos atenderam às predições na Condição 60-30 apresentando com maior frequência o PA 45, assim como a Moda da condição. Já na Condição 30-60 com igual pontuação, o PA 15 teve maior porcentagem de escolhas, estendendo a condição e aumentando a possibilidade de ganhos individuais e do grupo, mas produzia apenas a metade da magnitude das consequências culturais. Dessa forma a variável recurso exerceu controle sobre o responder entrelaçado.

Nas últimas condições da Fase 1 sem recurso o esperado para a Condição 15-60 era o PA 15 com 15 pontos de soma do grupo e 60 pontos de consequência cultural totalizando 75, enquanto ao PA 45 se soma 15 pontos de consequência cultural totaliza 60 pontos. Na Condição 60-15 a predição é pelo PA 45 com 105 pontos por tentativa, enquanto o PA 15, produzia 30 pontos de soma do PA e consequência cultural. A Condição 15-60 na fase sem recurso teve desempenho de G1 e G3 de acordo com a metacontingência e predições da matemática, com PA 15 mais frequente (85% e 74%, respectivamente). G2 apresentou desempenho disperso entre os outros PAs nesta condição tendo 35 como moda. Nessa mesma condição na fase com recurso todos os participantes tiveram desempenho de acordo com as predições com o PA 15 como mais frequente, tornando este PA a moda dos três grupos. Na Condição 15-60 da Fase 2 com recurso, o PA 15 era o valor esperado pelo Equilíbrio de Nash com 97 pontos contra 29 produzidos pelo 45 (Tabela 10). Nas Condições 60-45, o PA esperado também é o PA 15 com total de 97 pontos e PA 45 com 89 pontos. G1 e G2 têm o PA 45 como mais frequentes, assim como suas modas. Esse produto está em acordo com as predições das metacontingências e em desacordo com as predições matemáticas. G3, no entanto, apresentou preferência pelo PA 15 (62%), na Fase com recurso, consistente com Equilíbrio de Nash.

Na Fase 1 sem recurso observa-se controle (cultural) é mais claro, pois as variações de desempenho acompanham as manipulações das consequências culturais. Nas Fases com recurso, das 42 barras existentes para cada fase, 14 para cada grupo, apenas duas são mais altas

no PA 45 do que no PA 15, e ainda uma apresenta igualdade. Na Fase com recurso, das 21 barras não eram esperadas preferência pelo PA 45, segundo Equilíbrio de Nash, sendo esperadas nove barras maiores em PA 45, segundo previsões analítico-comportamentais, nas condições com 60 pontos de consequência cultural contingentes à unidade VdVdVd-45. Esses dados da Fase com recurso demonstram que conciliar o desempenho do grupo com o recurso foi importante, visto que o recurso delimitava a duração do jogo. Dessa forma, os grupos poderiam maximizar seus reforços individuais e culturais. Nas Condições 60-15, por exemplo, caso todas as tentativas tivessem, sempre 45 o jogo terminaria em 8 tentativas, produzindo assim 480 pontos de consequência cultural (60 pontos de consequência cultural por tentativa) e 315 pontos individuais (105 para cada participante, 7 tentativas com 15 pontos individuais para cada participante). Caso sempre escolhessem 15 produziriam 450 pontos de grupo (o máximo de tentativas por condição seria 30) e 450 pontos individuais (15 pontos para o grupo por tentativa). Logo 900 (450+450) pontos ao escolher o PA 15 contra 735 (420+315) ao escolher o PA 45.

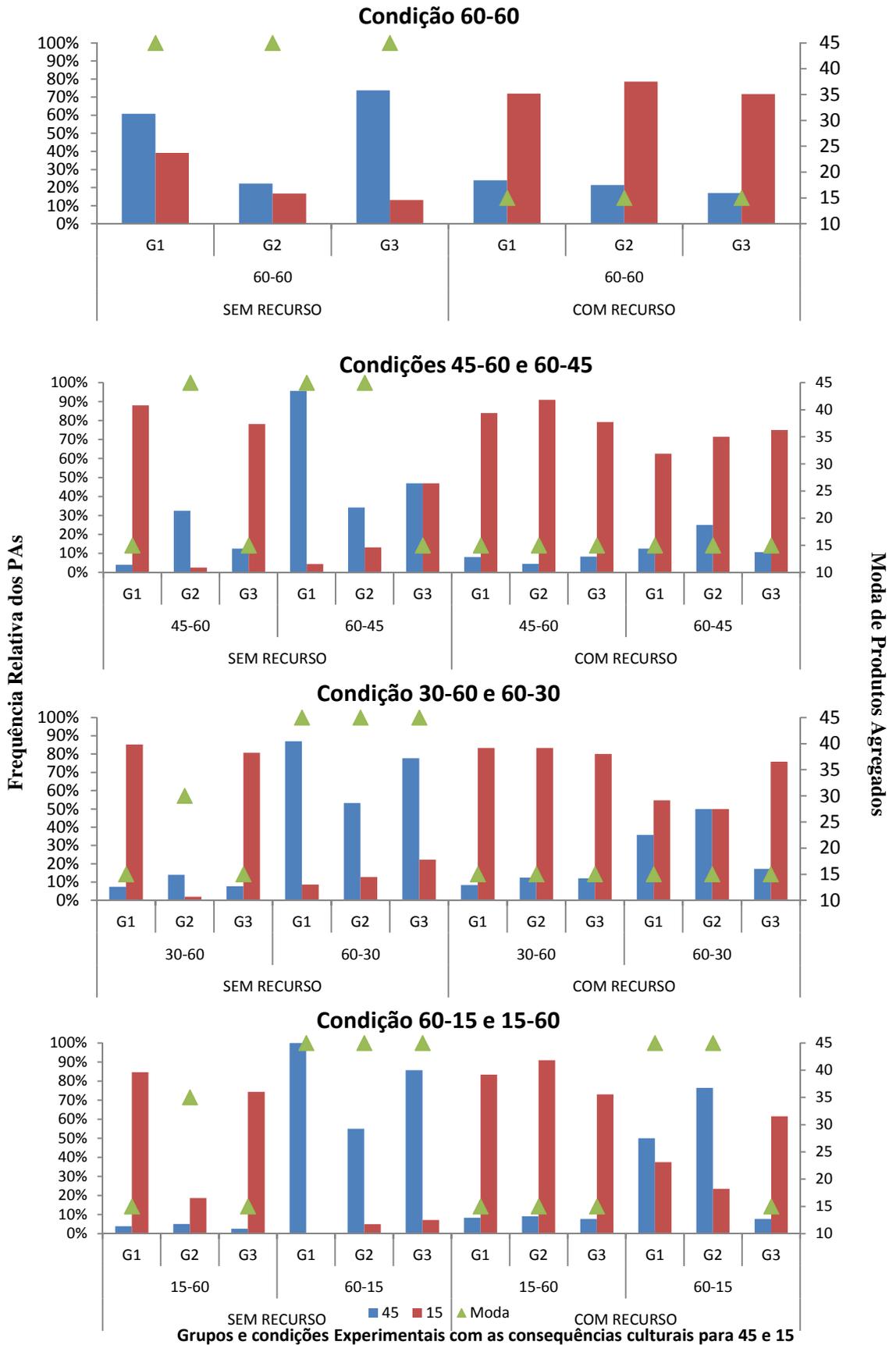


Figura 30. Distribuição relativa dos produtos agregados 45 e 15 nas diferentes condições do Experimento 4.

A Figura 31 apresenta a relação funcional entre a razão da frequência dos PAs 45 e 15 pela razão das consequências Culturais para esses PAs. A figura apresenta além da dispersão dos pontos uma linha de tendência que melhor explica a distribuição dos dados. A função exponencial melhor explica a distribuição dos dados, o que se deve à discrepância da razão das consequências produzirem maior porcentagem do Produto alvo que o aumento relativo da magnitude da consequência. Por meio de uma razão, o aumento da magnitude da consequência cultural para o PA 45 ou a diminuição da consequência cultural para o PA 15 elevaria o valor da razão. A razão dos PAs foi maior que a razão das consequências culturais.

Na Fase 1 sem recurso, pode-se observar tal afirmação na razão de consequências: 1; 1,3; 2 e 4. Na razão 1, o PA 45 foi o mais frequente nos três grupos. Na razão 1,3 apenas G2 apresentou discrepância na razão dos PAs, estando G1 e G3 próximos. Na razão de consequências 2, todos os grupos apresentaram razão de PAs maiores que 2 (10; 3,5 e 3,17) e, na razão de consequências 4, a mesma relação da razão 2 é observada com maior intensidade com razões de PAs de 10, 11 e 12 para os grupos G1, G2 e G3 respectivamente.

Todas as linhas de tendência são ascendentes, com maiores ou menores índice de curvatura (*slopes*). As curvas em azul que representam a Fase sem recurso e têm maiores índices os quais se mantêm sempre acima da linha vermelha que representa a Fase com recurso. A partir das curvas observa-se que 45 foi mais frequentemente selecionado na Fase sem recurso do que na Fase com recurso. Os pontos se afastam da curva de tendência na Fase sem recurso, demonstrando alteração da preferência em direção ao PA 45. Portanto, houve um aumento da preferência pelo PA 45 com uma relação positiva com o aumento da razão das consequências, embora houvesse desvios da tendência. A função produzida pelos dados explica 67%, 2% e 75% dos dados em G1, G2 e G3 respectivamente, na Fase sem recurso. O resultado é ainda mais acurado na Fase com recurso nos grupos G1 e G2 com  $R^2$  de 0,91 e 0,77, respectivamente, demonstrando que os resultados obtidos podem ser explicados em sua grande parte pela

manipulação experimental, segundo teste de regressão simples.

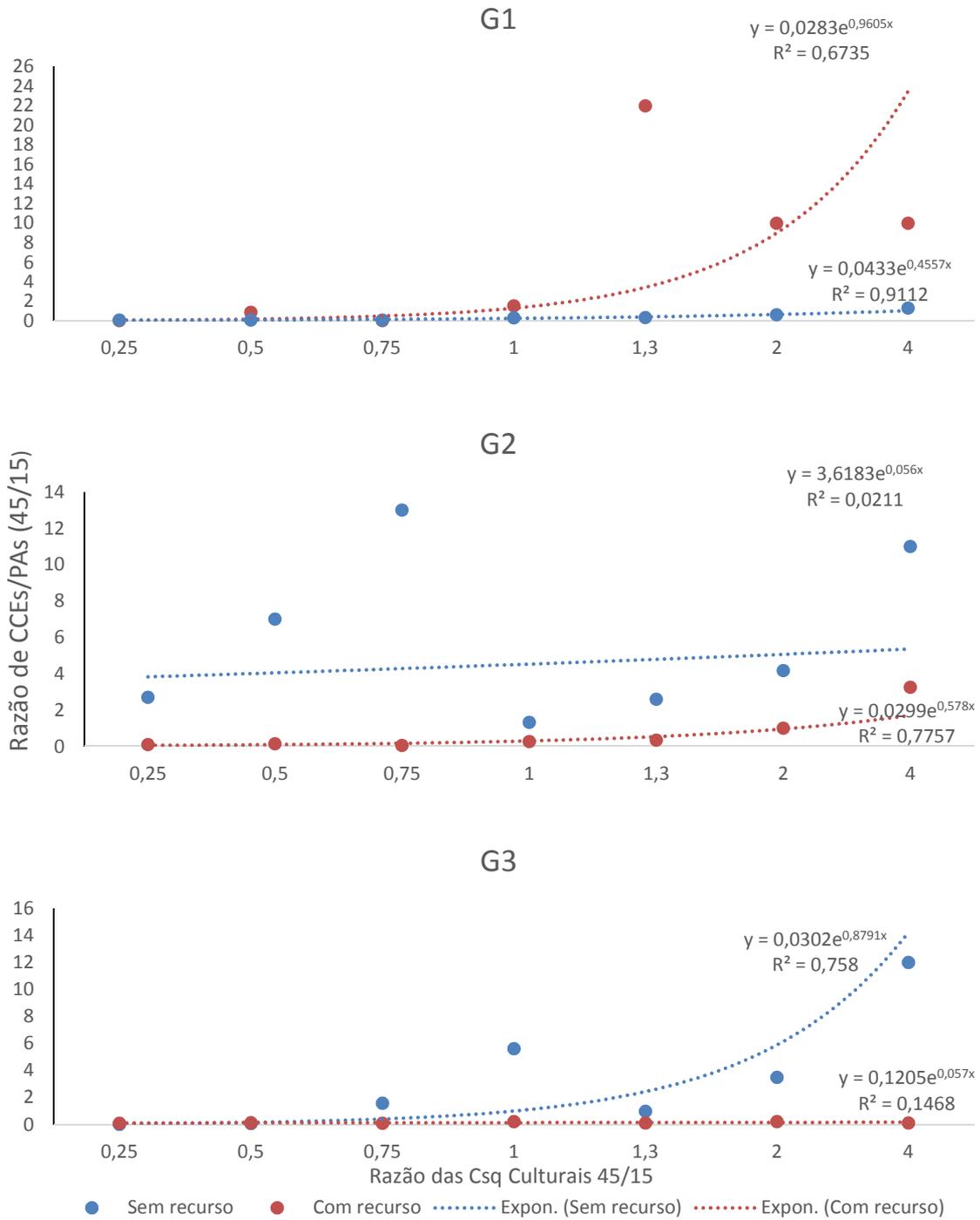


Figura 31. Razão entre os PAs 45 e 15 em função da razão das consequências culturais para esses produtos, nas Fases sem e com recursos, no Experimento 4.

A Figura 32 mostra funções logarítmicas dos dados apresentados na Figura 32 para possibilitar uma relação funcional linear como proposto pela Lei da Igualação para grupos (IFD). As razões usadas foram de 0,25; 0,5; 0,75; 1; 1,3; 2 e 4, as quais correspondem respectivamente às razões: -0,6, -0,3, -0,13, 0, 0,11, 0,3 e 0,6 em logaritmo. As curvas da Fase sem recurso estão acima das curvas da Fase com recurso com interceptos de 0,12; 0,65 e 0,08, medidas de vieses para o desempenho de G1, G2 e G3, respectivamente.

Os dados sugerem que o PA 45 foi preferido e com inclinações das curvas que demonstram que o desempenho estava próximo do esperado para G1 e G3 ( $R^2$  de 0,87 e 0,80, respectivamente). O índice de curvatura sugere a sensibilidade às consequências nas alternativas. Nas Fases sem recurso os índices (“a” na função do primeiro grau) foram 2,17, 0,22 e 2,14 respectivamente para G1, G2 e G3. O grupo G2 demonstrou a menor sensibilidade ao apresentar distribuição por PAs que nem sequer produziam consequências culturais. G1 e G3 demonstraram maior sensibilidade que o esperado, isso quer dizer que quando a razão deixou de ser 0,25 para 0,5, ao invés de acompanhar um incremento de 0,25 no desempenho, esses dois grupos tiveram aumento na preferência por 45 em 0,5.

Todas as curvas da Fase com recurso têm os pontos próximos à curva, no entanto, em G3, apesar da linha de tendência expressar o que o grupo fez, os dados demonstram ampla preferência pelo PA 15, mesmo com razões de consequências culturais de grande vantagem para o PA 45. A variável recurso influenciou respostas para PAs de menores valores reforçadores individuais e menores consequências para o grupo. Todos os grupos apresentaram maior preferência pelo PA 15 na Fase com recurso. Somente G3 teve índice elevado de preferência pelo PA 15 mesmo diante de diferenças tão grandes como é o caso da razão 4 na Figura 32 representado por 0,6. Nesta razão, 60 pontos foram programados para o PA 45 e apenas 15 para o PA 15. Com essa diferença de pontos, G3 manteve preferência pelo PA 15 devido ao fato de escolhas consecutivas por 45 diminuírem o número de tentativas e, portanto

o ganho molar. Esse padrão foi suficiente para que o teste de regressão resultasse apenas em um  $R^2$  igual a 0,11, sugerindo outras variáveis de controle para o desempenho do grupo. Em contraposição, G1 e G2 apresentaram  $R^2$  0,87 e 0,75, respectivamente, o que sugere para estes dois grupos a manipulação da consequência cultural controlou o desempenho dos participantes e os entrelaçamentos de contingências.

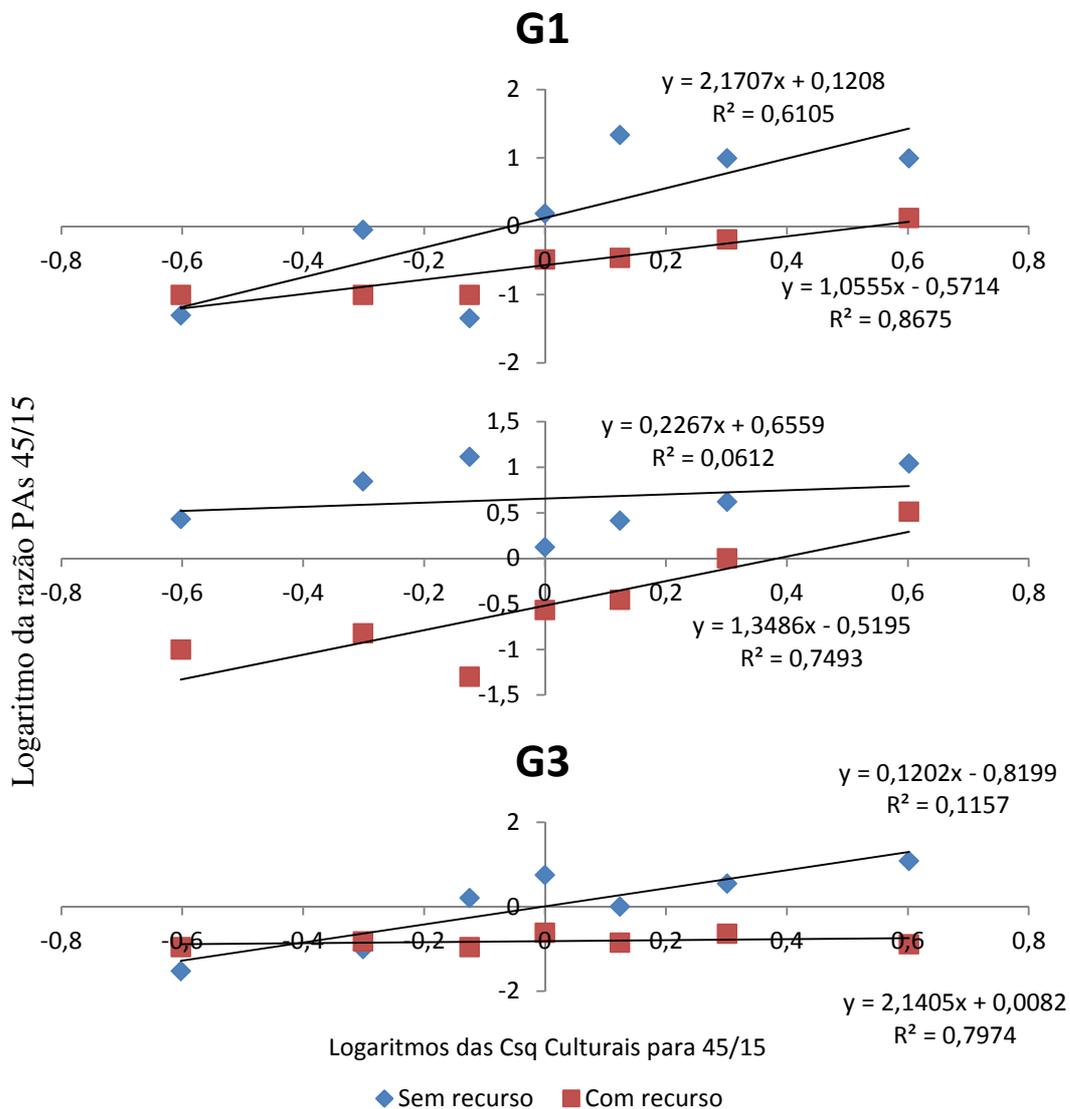


Figura 32. Logaritmo da razão dos PAs 45 e 15 em função do logaritmo da razão das consequências culturais desses produtos, nas Fases com e sem recurso do Experimento 4.

## Discussão

Os dados do Experimento 4 sugerem superigualação em todos os grupos na Fase com recurso, assim como nos grupos G1 e G3 na Fase sem recurso, como demonstrado nas Figuras 29, 30 e 31. O procedimento utilizou esquemas de apresentação contínua de consequências culturais e não intermitentes como em VIs, portanto a variável crítica foi a magnitude das consequências culturais. As consequências culturais produziram a superigualação, devido a uma escolha por um PA, eliminar a possibilidade de produzir consequências de outro PA, não havendo a possibilidade de otimização. Nas Condições 15-60 por exemplo, escolher o PA 45 produzia 15 pontos e escolher PA 15 produzia 60 pontos, e a preferência por este componente com 60 pontos resultaria em superigualação.

Na Lei Generalizada da Igualação, uma variável crítica de destaque tem sido a frequência de reforços. A magnitude do reforço é também analisada adicionando conhecimento para além da taxa de reforços. A partir da Lei Genralizada da Igualação, Baum e Rachlin (1969) e Todorov (1973) variavam sistematicamente a taxa de reforços manipulando o tamanho dos esquemas VI e a magnitude de reforço. Os resultados mostraram a maior sensibilidade da distribuição das taxas de respostas em função da taxa de reforços.

Todorov (1973) utilizou pombos em esquemas concorrentes VI 36, VI 45 e VI 90 apresentados simultaneamente em pares, com um disco central para respostas de mudança. Cada VI era sinalizado com uma cor diferente (verde, vermelho e azul). A magnitude do reforço foi manipulada pela duração de acesso ao alimento, variando entre 2 s, 4 s e 8 s. Com o desvio da curva de igualação, foi proposto um coeficiente de ajuste para a relação resposta-reforço no qual se o coeficiente fosse menor que 0,5 significava *overmatching* (superigualação) e maior que 0,5 *undermatching* (subigualação). O autor encontrou um coeficiente de ajuste ao reforço próximo a 1,0 e um coeficiente de sensibilidade à magnitude de apenas 0,5.

Neste Estudo, no Experimento 4, ao manipular a magnitude da consequência cultural observou-se, em geral, escolhas individuais pela alternativa de maior valor reforçador e com isto apresentando altas frequências de PA 45. No entanto, a consequência cultural foi capaz de selecionar produtos pouco frequentes, inclusive aqueles com menor magnitude de reforço. Nas Condições 60-30 e 60-15 da Fase sem recurso, o PA 15 apresentou alta frequência.

Costa, Nogueira e Vasconcelos (2012) utilizando o PDG também programaram consequências culturais de forma concorrente. Neste estudo, havia cinco possíveis CCE e em cada condição havia quatro consequências culturais, duas positivas e duas negativas. Assim, na Condição A: (1) a seleção das escolhas de três participantes pelo cartão vermelho (Vm) produziam 36 pontos; (2) quatro respostas em Vm produzia 60 pontos; (3) três respostas de três participantes em Vd produzia -36 e (4) quatro respostas em Vd -60 pontos. Na Condição B, os valores foram invertidos. Os autores obtiveram resultados com seleção pelas combinações de pontuações positivas e de maior frequência – 60 pontos, mesmo nas Condições A em cuja consequência era contingente a conjuntos de Vm e a menor magnitude de reforço individual.

Assim, estudos experimentais sinalizam a alteração de contingências comportamentais entrelaçadas em função da diferença de magnitude das consequências culturais externas aos arranjos CCEs-PAs (Baia, 2008; Costa, Nogueira & Vasconcelos, 2012).

Neste estudo, no Experimento 4 pelo menos dois dos três grupos, tiveram desempenho mais coordenado, com controle pela consequência cultural, o que conduz a questões experimentais sobre os níveis de controle operantes e “culturais”, bem como suas interações. O controle “cultural” parece exercer força adicional ao controle operante nas contingências individuais que compõem as CCEs. Na Figura 31, Nas condições 45-60 e 30-60 sem o recurso, G2 apresentou variabilidade em suas escolhas pelos diferentes PAs, tendo como mais frequente o PA 30 que não fazia parte de nenhuma das metacontingências concorrentes. Vale ressaltar que nas condições da Fase 2 com recurso, os PAs selecionados alteraram-se, tendo o recurso

como variável interveniente, tornando as respostas de ganhos molares mais presentes. Respostas controladas unicamente por controle molecular resultariam em todos os participantes escolhendo Vd-15, e conseqüente PA 45 pontos e finalizando a Condição em oito tentativas.

Os dados do Experimento 4, novamente sugerem que a consequência cultural exerceu o controle esperado na seleção das CCEs/PAs, assim como o recurso também exerceu função selecionador, como demonstrado pela preferência pelo PA 15, mesmo produzindo baixas magnitudes de conseqüências individuais. Esse é um exemplo do desenvolvimento de estratégias subótimas, nas quais se diminui o ganho individual para manter o recurso em taxas estáveis. Dados como do Experimento 4, podem auxiliar na investigação de unidades CCEs/PAs em ambiente natural, como em práticas pesqueiras. Cada espécie de recursos pesqueiros exige unidades CCEs/PAs diferentes, as quais estão dispostas de forma concorrente.

### **Discussão Geral**

A seguir serão analisados um conjunto dos dados de pesquisa em ambiente natural, assim como dados obtidos em laboratório com sugestões de interpretações analítico-comportamentais para o uso de recursos naturais, utilizando a pesca e a esquiwa de multa em determinados períodos do anos.

Hardin (1968) apresenta o termo Tragédia dos Comuns para se referir ao uso demasiado de um recurso, impedindo que este se recupere apropriadamente o que pode resultar em esgotamento ou completa extinção do recurso. Entre os dados de maior impacto do Estudo 1 para os pescadores está a diminuição aguda de determinados pescados de maiores valores, o que torna o pescado progressivamente valioso, portanto, reforçador para a resposta de pescar essas espécies. Esse tipo de estratégia pode levar à extinção de determinadas espécies como é o caso em Pernambuco da escassez de caranguejos-uçá e lagostas e alguns estados do Nordeste (Ribemboim, 2007).

A manutenção sustentável de qualquer espécie somente ocorre quando o valor de retirada é menor que o valor de recuperação (Ribemboim, 2007). E, uma das formas encontradas por membros de cooperativa para assegurar o uso adequado do recurso é a utilização de regras e consequências sociais (Alavosius & Newsome, 2012; Cordel, 1972).

No entanto, os modelos matemáticos não tem incluído em sua estrutura algumas especificidades humanas importantes como as normas e regras sociais que exercem controle sobre o responder dos demais participantes. As regras e normas em comunidades rurais pequenas produzem menos *free riders* (oportunistas), e ainda, a comunicação diminui as respostas com consequências individuais, possibilitando a produção de consequências culturais (Bardhan, 1993).

Tang (1991) dividiu 36 comunidades rurais em comunidades burocráticas e comunais. As comunidades burocráticas têm liderança única e regras legais (pequenos governos), enquanto as comunidades comunais são semelhantes à comunidades tribais, cujas regras são mais tácitas do que explícitas. Os resultados mostraram que as comunidades menores e com menos regras burocráticas usavam menos seus recursos. Na interpretação dos dados se considera que as normas sociais de pequenos grupos exerceram maior controle do que regras em grupos maiores. Essas relações podem ser aplicadas ao cotidiano dos pescadores do litoral piauiense os quais compõem comunidades menores, com maior controle sobre as respostas dos membros do grupo via controle social.

No campo jurídico, as regras foram estabelecidas em forma de Lei da Pesca, prevendo períodos de defeso com proibição de atividades pesqueiras. Esta Lei descreve uma consequência aversiva de repercussão para os pescadores, pois aqueles que descumprirem a Lei da Pesca perderão o Auxílio Defeso concedido pelo governo destinado aos pescadores profissionais (salário mínimo no caso de peixes e dois salários no caso de lagostas) e podem também receber em determinado período do ano, penas restritivas de liberdade e multas. No

Estudo 3, 75% dos pescadores em época de proibição de pesca relataram-se deslocar-se a outras atividades que não a pesca (como a manutenção de seus equipamentos) e tais comportamentos são emitidos para esquivar a multa e a perda do auxílio-defeso, como 80% dos pescadores considerariam como fator determinante para a interrupção da pesca.

Uma variável que tem sido analisada é o nível de incerteza. Jaser, Janser e Vlek (2002), manipularam a incerteza sobre os recursos e os dados mostraram aumento do uso de recursos naturais assim como as estimativas de recurso restante, nas condições de maior incerteza. Os resultados são consistentes com Gustafsson, Biel e Garling (1999), no qual, a cada tentativa havia um número específico de recursos. Os participantes escolhiam um valor de recurso a ser creditado em sua caixa e esse valor era recebido apenas se a soma das retiradas individuais não fosse maior do que o recurso disponível na tentativa. Em seguida era solicitado aos participantes estimassem o recurso restante. Informações sobre o recurso eram disponibilizadas em intervalos específicos e os valores do recurso foram manipulados, o que determinava o nível de incerteza. E ainda, quanto maior, o intervalo, maior a incerteza. Uma relação linear positiva foi obtida entre a duração do intervalo sem informações e o maior consumo dos recursos.

Nas comunidades de pescadores do Piauí do Estudo 3, os pescadores relataram que a quantidade de recurso havia diminuído, sem uma especificação precisa: “eles estão mais para o fundo”, “está difícil pescar muito no raso”. Assim, discriminavam a escassez, mas permaneciam pescando, atendendo ao sustento da família. Os Experimentos 2 e 3 auxiliam na compreensão desses relatos. Os recursos naturais são incertos do ponto de vista da visualização de sua quantidade. Caso essa incerteza diminuísse, o uso de recursos também o faria. Todos os pescadores entrevistados passam por situações com menos incerteza ao pescarem em lagos e lagoas. Nestas, o recurso é mais escasso e se reproduz a taxas mais baixas. Os pescadores desenvolvem escalas de pesca como relatado, por Cordel (1972), com o objetivo de manutenção do recurso. Ademais, a adoção de sinalização para a escassez do recurso e para o processo

reprodutivo poderia fortalecer a proteção do recurso. O Experimento 3, incluiu um contexto no qual a prática cultural ocorre e abordou objetos do *Cultural Milieu*. Pistas exerceram função controladora sobre as unidades CCEs/PAs (ver Houmanfar & Rodrigues, 2006). Esse “antecedente cultural” manipulado não são os produtos da cultura como os inclusos no *Cultural Milieu*. Portanto, o Experimento 3, envolveu tradições de pesca, com variações de demandas advindas do turismo e práticas pesqueiras formalizadas em peças jurídicas, com o objetivo de proteção ambiental, seguindo políticas governamentais.

Esse é um caso de práticas culturais infraestruturais (Harris, 1969). Práticas necessárias para a sobrevivência dos organismos e conseqüentemente da cultura. Práticas infraestruturais são mais resistentes à mudança, pois são responsáveis pelos reforçadores primários sem os quais as espécies não sobrevivem. Falta à essas práticas o acréscimo de outras fontes de controle que ampliem as explicações e intervenções culturais tais como: entendimento dos processos comportamentais e culturais. O processo culturo-comportamental como um processo de seleção de uma prática cultural é transmitida entre gerações, tendo unidades CCEs/PAs selecionadas por conseqüências culturais, em uma pesca sustentável.

Foxall (2002) enfatiza tecnologias de intervenção sobre respostas com efeitos adesivos que colocam em risco o ambiente natural. As intervenções mais efetivas são o *feedback* e o reforço na forma de incentivo para reciclagem de lixo, para o descarte adequado ou uso de água sustentável. No entanto, um pequeno número de pesquisas tem analisado as variáveis controladoras dessas classes de respostas (Alavosius & Newsome, 2012; Brechner, 1977). Em Brechner (1977) um estudo sobre armadilha social, se propõe que o uso de recursos naturais é similar ao processo de autocontrole com a diferença dos efeitos aversivos serem compartilhados por todos os membros do grupo. O Experimento 2 apresentou condições sem *feedbacks* e comunicação entre os participantes. A utilização dos recursos foi maior que nas condições nas quais essas variáveis estavam em vigor.

Alavosius e Newsome (2012) apresentam intervenções analítico-comportamentais sobre o uso abusivo de recursos, e consideram se tratar de uma valiosa oportunidade para aplicações da tecnologia comportamental. Em uma das estratégias de intervenção se estabelece cooperativas com a programação de contingências individuais e de metacontingências que poderiam manter o que os autores denominam *Green Behavior* (Comportamento ecológico). Esta estratégia se ajustou adequadamente às comunidades de pescadores que vivem em sistema de cooperativas com sede física. Para Alavosius e Newsome, (2012), as cooperativas que utilizam comunicação rápida e fluida são laboratórios para explorar como os princípios comportamentais, a serem implementados, podem ser modificados, modelar comportamentos de consumo de recursos naturais.

Novamente, como enfatizado por Foxall (2002) uma das técnicas mais importantes nestas cooperativas é o *feedback*. Assim, entre os *feedbacks* com o objetivo de adoção e manutenção de práticas de sustentabilidade estão: (1) medições do uso de recursos tais como da energia elétrica utilizada e poupada; (2) redução de custos de uso de água; (3) e no caso dos pescadores, a redução do número de pescas inapropriadas (tamanho de peixes permitido em todas os períodos e qualquer quantidade de peixes em períodos de reprodução) e consequente aumento de recursos pesqueiros. Portanto, o comportamento verbal nestes *feedbacks* e em cooperativas na forma de estabelecimento de metas e regras auxiliam na aquisição e na manutenção de comportamentos, no transcorrer do atraso da consequência reforçadora (o acesso ao pescado). Os Experimentos 1, 2, 3 e 4 corroboram essas proposições, ao passar de uma Condição Macro sem comunicação para Condições com contato, resultando em menor uso dos recursos naturais. A comunicação produz *feedbacks* com mediações entre os participantes/pescadores, para um amplo conjunto de fatores como o estabelecimentos de regras de proteção ambiental.

Os dados do Estudo 1 e Experimento 1 sugerem que consequências culturais exercem controles ambientais efetivos sobre o entrelaçamento de contingência (CCEs). Os dados obtidos são consistentes com pesquisas sobre metacontingências com diferentes CCEs/PAs, tendo como consequência cultural, uma pontuação extra para o grupo (e.g. Martone, 2008; Nogueira, 2009; Nogueira, 2009; Costa, Nogueira & Vasconcelos, 2012; Vichi, Andery & Glenn, 2009; Becker, Ortu, Woelz & Glenn, 2012).

O Estudo 3 com pescadores da cidade de Luis Correia/Piauí mostrou diferentes consequências culturais em diferentes metacontingências. O valor pago por quantidade de peixes depende do período do ano. Em “Alta Estação” com presença de turistas, peixes como o pargo e pescada amarela têm seu preço elevado (consequência cultural) o que seleciona as CCEs para a pesca desses peixes específicos. Entretanto, em “baixas estações” na ausência de turistas, peixes menos comerciais e mais baratos são os mais pescados, pois são os mais vendidos, e compradores limitam o valor dos recursos pesqueiros. Em outras metacontingências, em períodos de proibição da pesca, os pescadores se envolvem em CCEs cujos PAs é a manutenção de materiais para a pesca, além de outras atividades profissionais.

A legislação prevê punição negativa na forma de perda de Auxílio Defeso e punição positiva na forma de multa contingente à resposta de pescar em períodos proibidos, como a piracema e reprodução de recursos naturais marítimos. A Lei da Pesca e a Lei dos Crimes Ambientais preveem a perda dos direitos de pesca, apreensão de materiais e possível prisão dos envolvidos. Com a Lei da Pesca em 2009, a perda do auxílio defeso foi incluída no conjunto de contingências aversivas. Os pescadores ao serem questionados sobre quais motivos tinham para não pescar em período do defeso, se referiram aos riscos da perda do Auxílio Defeso. Esses relatos são consistentes com as quedas bruscas nos índices de apreensões, multas e recolhimentos do IBAMA a partir de 2010, com a Lei da Pesca. A complexidade dessas práticas culturais é também definida pela sobreposição de controles operantes e “culturais” em “Alta

estação” com autorização para pesca e alta demanda de recursos pesqueiros (muitos compradores, alta disponibilidade de recurso pesqueiro e alta taxa de recuperação do recurso). Vale ressaltar que só foi apresentado o controle operante das Leis sobre o pescar, mas não foi possível observar as metacontingências que envolvem agências governamentais reguladoras e fiscalizadoras, cooperativas e agências econômicas. Estes dados são corroborados pelos dados do Experimento 3, na qual foram simuladas condições de demandas específicas de pescado e as Condições de Defeso previstas em Lei. As Condições de Defeso produziram esquiva consistente da perda de pontos e a adoção de unidades CCEs/PAs com menor uso de recurso, mesmo não havendo consequência cultural para estas unidades. Nas condições com pistas, assim como em ambiente natural, os participantes se incluem em CCEs diferentes dependendo dos sinais do ambiente. Os pescadores afirmam que os peixes variam de demanda no decorrer do ano e tendem a mudar a forma como pescam para se adequar à demanda. Esse dado está apresentado nos resultados do Experimento 3.

As metacontingências observadas em ambiente natural com os pescadores de Luis Correia foram reproduzidas em laboratório com o objetivo de avaliar o princípio de seleção cultural que ocorria em ambiente natural, com uma consequência cultural selecionando diferentes unidades CCEs/PPA em diferentes meses do ano. O Experimento 1 demonstra que a consequência cultural assim como a consequência individual podem manter certa estereotipia, neste caso pelas unidades culturo-comportamentais (com a seleção das contingências comportamentais entrelaçadas e seus respectivos produtos). Os participantes do Experimento 1, uma vez que produziam a unidade CCE/PA que era alvo de consequência cultural, tendiam a manter a mesma combinação que foi inicialmente consequenciada. Com exceção de G1 com maior distribuição entre diferentes unidades CCEs/PAs, os demais grupos apresentaram altas porcentagens de preferência, atingindo o máximo de 100% em muitas condições demonstrando, estereotipia “cultural”. Assim, observa-se a replicação do PA e a replicação da topografia da

CCE. G1 apresentou desempenho consistente com a proposição de Glenn (2006), na qual componentes de uma CCE podem variar desde que o PA permaneça o mesmo. No Experimento 1, não importava quem escolhia o Vd e Am na Condição 40, desde que houvesse dois Vd e um Am. G1 produziu variação de quem escolhia o amarelo, diminuindo a iniquidade de reforços individuais. Isto permitiu variabilidade de respostas/escolhas dos indivíduos em cada atividade, mantendo o PA. Da mesma forma, no ambiente natural, os pescadores do litoral piauiense, em geral, realizam diferentes tarefas nos barcos determinadas pelo chefe do barco. Entretanto, algumas tarefas são mais frequentes para alguns pescadores de acordo com habilidades específicas já demonstradas como manuseio do mastro e do leme. Quanto ao manuseio da rede, todos desenvolveram as habilidades necessárias, possivelmente devido às ocasiões sem parcerias.

Portanto, ao comparar os dados do ambiente natural, o Experimento 1 mostra como uma consequência cultural pode selecionar diferentes unidades CCE/PAs o que é consistente com os relatos dos pescadores. Para estes são necessárias diferentes “interações” para cada tipo de pescada ou ambiente de pescada. Por exemplo, é possível pescar individualmente em água doce, mas em mar aberto com o aumento do nível de dificuldade torna-se arriscada a pesca individual. Por exemplo, o peixe pescada amarela por ser maior e mais violento, demanda que das três pessoas do barco, uma maneje o barco e as demais a rede. Entretanto, com outros peixes que impõem menor resistência, os três pescadores se dividiram entre o manejo da rede, leme e remo. E ainda, a consequência cultural no caso da pescada amarela pode levar a acidentes. Como são necessários dois homens na rede, o leme ou a vela não terão condutores. Portanto, observa-se a estereotipia em ambiente natural.

Ao se considerar a incerteza do recurso disponível, os participantes mantêm e até mesmo aumentam suas atividades pesqueiras. A partir do Experimento 2, no ambiente natural, pode ser obtido por simulações estatísticas de órgãos governamentais tais como o IBAMA e o IPEA

(Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicada) um valor acurado do recurso como apresentado nas condições experimentais. No Experimento 3, o uso demasiado é esperado pelo fenômeno da Tragédia dos Comuns (Hardin, 1968) e as pistas ambientais tornaram-se estímulos antecedentes, com controle sobre respostas individuais e de grupo. Um resultado análogo pode ser considerado entre os pescadores. Em períodos do Defeso com  $S^D$ s previstos em leis, os pescadores interrompem suas atividades pesqueiras e passam a trabalhar em suas embarcações e instrumentos pesqueiros. Há uma consequência em DRO na qual qualquer atividade que não seja a pesca nesses períodos produz auxílio financeiro para os pescadores. E, diferentes períodos do ano determinam o tipo de pescado.

As pistas ambientais podem ser definidas pela quantidade de turistas. As consequências culturais para as unidades CCEs/PAs envolvem, por exemplo, demandas de hotéis e restaurantes especificando para o pescador o tipo de pescado com maior valor reforçador. Essas demandas sazonais têm a função de estímulos antecedentes em uma metacontingência, assim como se observa o controle de  $S^D$  sobre o comportamento operante em uma contingência tríplice. No entanto, não foi possível isolar o efeito da pista sobre o operante e sobre a metacontingência. Observa-se, que a pista foi apresentada como estímulo verbal e por meio de interação verbal a pista exerceu controle sobre o desempenho em grupo. Replicações futuras podem interromper a comunicação entre os participantes e, com escolhas simultâneas, para investigar o controle da pista ( $S^d$ ) sobre respostas operantes e sobre as unidades CCEs/PAs selecionadas por consequências culturais.

Os dados do ambiente natural são consistentes também com o Experimento 3, no qual pistas ambientais estão correlacionadas com entrelaçamentos de contingências específicas (Ver Figura 22). Nos dados experimentais, as pistas com rótulo “Época de Turistas” estão relacionadas com uma alta proporção de CCEs/PAs conseqüenciadas – 40 e 45. O que se replicou com a pista “Meia-estação”, tendo o PA 30 como única possibilidade e duas possíveis

CCEs. No entanto, o rótulo “Reprodução de Peixes” estava correlacionado às consequências culturais na forma de retirada de pontos do contingentes a PAs > 30. Os dados obtidos foram mais concentrados no PA 15. Os dados sugerem assimetria entre consequência cultural positiva e negativa na seleção das unidades culturais (CCE/PA). Enquanto a consequência cultural com adição de pontos foi replicada em mais tentativas para selecionar a unidade alvo, poucas apresentações da consequência cultural com retirada de pontos suprimiram os PAs assim consequenciados. Os participantes produziram 10 pontos a menos do que poderiam ganhar, pois a CCE VmAmAm ou VdVmVm produzia PA 25, enquanto a preferência foi por VmVmVm-15 o que aumenta o recurso e diminuía o tempo de exposição à Condição.

A existência de recurso mostra um claro impacto sobre a seleção cultural. No Experimento 1, em alguns momentos, os grupos apresentaram unidade cultural diferente do esperado nas Condições 45, evitando a rápida finalização da condição. Na Fase 1 sem recurso, na Condição 45, o PA 45 passava por processo de consequenciação “redundante” com consequência individual de 15 pontos e consequência cultural de 60 pontos para o grupo. Resultado ainda mais saliente ocorreu no Experimento 4 com metacontingências concorrentes. Na Fase sem recurso houve controle pela consequência cultural, da metacontingência. PAs foram selecionados pelas consequências culturais de maior magnitude. Entretanto, quando o recurso foi inserido, o resultado inverteu para uma preferência pelo PA 15 (mostrada por dois grupos), o que preservava o recurso por mais tempo.

Essa mudança acompanha o equilíbrio de Nash para esse jogo. Nas Fases sem recurso o Equilíbrio de Nash (Tabela 8) é o alvo de seleção com maior ganho individual e a maior magnitude de consequência cultural. No entanto, nas Fases com recurso, a recuperação do recurso é uma variável na função utilidade. Nestes casos, retiradas acima de 35 com recurso abaixo de 300 pontos produziam redução do recurso. De forma contrária, retiradas abaixo de 30 com até 100 de recursos produzia incremento sobre o recurso. Assim, a pontuação para

calcular o Equilíbrio baseia-se na consequência cultural, na pontuação individual e no impacto sobre o recurso após retiradas. Por exemplo, na condição com PA 15 como alvo, soma-se 15 de PA recebido pelo grupo (5 para cada participante), com 60 da consequência cultural e 22 do retorno do recurso totalizando 97 pontos. O PA 45 para a mesma Condição produz: 45 de soma de consequências individuais, 60 de consequência cultural e -15 de retorno do recurso, o que totaliza 90 pontos, portanto alcançando o Equilíbrio de Nash. Assim, a preferência pelo PA 15 representa o Equilíbrio de Nash nas condições Macro, A, B, 15 e 45 das Fases 2 Com Recurso (Experimentos 1, 2 e 3). Nas Condições com PAs alvo 25, 30 e 40, o Equilíbrio de Nash são as unidades CCEs/PAs alvo.

O Experimento 4 responde também a questão do porque determinadas unidades serem mais frequentes do que outras. Consistentes com esses resultados, no Estudo 3, os pescadores afirmaram que o pescar é determinado pelo valor de venda e uma vez que um pescado apresenta valor maior do que outros, a CCE que o produz é selecionada e frequentemente emitida. Como observado no Experimento 4, a unidade CCE/PA é mais frequente que o esperado pela Lei Generalizada da Igualação. Assim, em ambos os modelos analítico-comportamental e da teoria dos jogos (uma vez que manipulações da primeira alteraram as predições da segunda) se mostraram acuradas em suas predições. Nas condições sem recurso, o controle molecular foi mais forte demonstrando preferência pela alternativa de maior magnitude. Entretanto, nas condições com recurso, os grupos apresentaram o desempenho de acordo com metacontingências que produziam menor impacto sobre os recursos ou alternavam entre diferentes CCEs/PAs, unidades mantendo o recurso.

Em futuras replicações, o custo da resposta pode ser investigado com a introdução de um *operandum* que exija respostas além da escolha. Assim, com um FR 8, duas respostas consecutivas deveriam ser emitidas por diferentes participantes. Ademais, é necessário analisar a prática cultural de pesca de forma direta por meio de visitas, algumas não anunciadas

previamente, para observar as práticas de pesca e o pescado, não contando apenas com respostas a um questionário.

As pistas ambientais são outras variáveis a serem investigadas, as quais podem sinalizar diferentes esquemas de reforçamento. Todorov (2009) sugere que os desfiles de escola de samba podem ser analisados dentro da perspectiva de esquemas de Intervalo Fixo (FI), no qual um grande conjunto de CCEs tem como produto o desfile de uma escola e tendo como consequência cultural a classificação da escola em julgamentos técnicos e aprovação de mais de 100.000 expectadores presenciais e virtuais. É possível em algumas ocorrências que a aprovação desta grande audiência (consequência cultural) exerça maior controle do que o prêmio para a escola. Assim como no caso das escolas, os pescadores podem estar submetidos a um esquema similar a FI. Cinco metacontingências que têm a variável tempo como um de seus componentes constituintes: duas para os períodos de férias (Julho e Dezembro-Janeiro); uma para período de Defeso (Dezembro – Março) e duas para os períodos sem férias (Fevereiro-Junho e Agosto-Novembro).

Em cada um desses esquemas, PAs diferentes são consequenciados. Em períodos de férias as consequências culturais são contingentes a PAs de maior valor de venda (Pescada Amarela e Pargo); em períodos de Defeso, o PA envolve qualquer pescado marítimo com exceção do pargo oceânico, pois não há defeso de recursos marítimos; e em períodos sem férias (“Meia-Estação”), os PAs consequenciados são aqueles de maior venda e de menor valor de venda. Portanto, há um análogo ao FI pois há períodos de tempo regulares que tornam a próxima apresentação do PA alvo consequenciados e mais frequente.

A manipulação de pistas ambientais individuais e para o grupo, pode contribuir para diferenciar o efeito sobre os diferentes níveis de seleção. Variáveis como as citadas por Housmanfar e Rodrigues (2006) tais como regras, disponibilidade de recurso inicial e agências de controle podem ser investigadas. Novamente, observações diretas no ambiente natural

podem ser introduzidas com a manipulação de regras ou estabelecimento de agências nas colônias de pescadores. Em relação ao Experimento 4, é potencialmente útil acrescentar aos dados esquemas de apresentação da consequência cultural de forma intermitente ou probabilística, de forma a avaliar a distribuição da taxa de respostas. Ainda em esquemas concorrentes, a manutenção de um componente e a variação do segundo componente, com PAs de ganhos desiguais complementarão os dados em metacontingências concorrentes. Finalmente, vale ressaltar que neste estudo foram utilizados apenas nomoclones (Harris, 1969), sendo necessário a inclusão de geração para analisar como a transmissão de práticas culturais ocorre em ambientes natural e de laboratório, para que um permoclone pudesse ser descrito.

Pesquisas aplicadas, podem investigar o uso da medição do pescado de acordo com Blount-White (1994), para que o *feedback* seja apresentado. Acessoriamente à essa medição, em períodos de Defeso, um tanque de peixes artificial poderia ser utilizado, o qual seria controlado pelos membros da colônia ou por pescadores de canoas. Assim, a incerteza seria diminuída e se teria *feedbacks* mais precisos sobre o recurso e reprodução. Esse contexto possibilita investigar os efeitos dos *feedbacks* sobre o controle na exploração de recursos.

Este trabalho exploratório apresenta ineditismo quanto às análises qualitativas e quantitativas em ambientes naturais e experimentais. O banco de dados obtido mostra como a partir da análise do comportamento, diferentes instrumentos podem contribuir para o estudo seleção de práticas culturais, utilizando o conceito de metacontingências aplicado a recursos naturais. Intervenções podem ser desenvolvidas por meio de cursos de capacitação para pescadores, envolvendo análises comportamentais das leis e de diferentes produtos agregados. Práticas culturais organizadas em macrocontingências e metacontingências podem ampliar a visão de diferentes produtos agregados com potenciais riscos para o grupo e o ambiente. A escassez do recurso, formas de desempenho sustentável e a organização de cooperativas são

potenciais variáveis para a pesquisa e intervenção em uma futura parceria com pescadores e outros profissionais da área pesqueira do litoral brasileiro (Cordel, 1972).

### Referências

Alavosius, M. P., e Newsome, W. D., (2012), Cooperatives, Green Behavior, and Environmental Protection, *Revista Latinoamericana de Psicología*, 44, 1, 77-85.

Alencar, A. I., (2008) A cooperação de crianças da rede pública de Natal/RN, uma abordagem evolucionista, Tese de Doutorado não publicada. Programa de Pós Graduação em Psicobiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal.

Axelrod, R. (2006). *The Evolution of Cooperation* (Revised Edition). New York-NY: Basic Books. Originalmente publicado em 1984.

Baia, F. H. (2008), Microsociedades no laboratório: o efeito de consequências ambientais externas sobre as contingências comportamentais entrelaçadas e seus produtos agregados., Dissertação de Mestrado não publicada, Programa de Pós Graduação em Ciências do Comportamento, Universidade de Brasília. Brasília.

Bardhan, P., 1993. Analytics of the institutions of informal cooperation in rural development. *World Development*, 21, 4, 633–639.

Baum, W. B., Richerson, P. J., Efferson, C. M., Paciotti, B. M, (2004), Cultural evolution in laboratory microsocieties including traditions of rule giving and rule following, *Evolution and Human Behavior*, 25, 305–326.

Baum, W. M. (1974). On two types of deviation from the matching law: Bias and undermatching. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 22, 231–242.

Baum, W. M. (1979). Matching, undermatching, and overmatching in studies of choice. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 32, 269–281.

Baum, W. M. (2003). *Understanding behaviorism: science, behavior, and culture*. Oxford: Blackwell (Trabalho originalmente publicado, 1994).

Baum, W. M., & Kraft, J. R. (1998). Group choice: Competition, travel, and the ideal free distribution. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 69, 227–245.

Baum, W. M., & Rachlin, H. C. (1969). Choice as time allocation. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 12, 861-874.

Baum, W.M. (2010). Dynamics of choice: A tutorial. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 94, 161-174.

Ortu, D., Becker, A., Woelz, T. & Glenn, S. (2012), An Iterated Four-Player Prisoner's Dilemma Game with an External Selecting Agent: A Metacontingency Experiment, *Latinamerican Journal of Psychology*, 44, 1, 111-120.

Harris, M. H., Cultural Materialism and Behavior Analysis: Common Problems and Radical Solutions, *The Behavior Analyst*. 30, 1, 37-47.

Bell, P. A., Petersen, T. R., Hautaluoma, J. E. (1989), The effect of punishment probability on overconsumption and stealing in a simulated commons. *Journal of Applied Social Psychology*, 19 (17, Pt 1), 1483-1495.

Blount-White, S. B. (1994), Testing economic approach to resource dilemmas. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 58 (3), 428-456.

Borba, A. e Tourinho, E. Z., (Maio, 2010). Effects of exposure to macrocontingencies and metacontingencies in the production of ethical self-management responses. Em Z. H. Monford (coordenador), From concept to data: an experimental analysis of metacontingencies. Simpósio conduzido na 36ª Convenção Annual da ABAI, Denver.

Borba, A. (2013). Efeitos da exposição a macrocontingências e metacontingências na produção e manutenção de respostas de autocontrole ético. Tese de Doutorado. Belém: Universidade Federal do Pará, Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento.

Brown, J, & Rachlin, H. (1999). Self-control and social cooperation. *Behavioral Processes*, 47, 65-72.

Budescu, D.V., Rapoport, A., Suleiman, R. (1990), Resources Dilemma with environmental uncertainty and asymmetric players. *European Journal of Social Psychology*. 20(6), 475-487.

Budescu, D.V., Rapoport, A., Suleiman, R. (1992), Simultaneous vs. sequential requests in resource dilemmas with incomplete information. *Acta Psychologica*, 80, 297-310.

Budescu, D.V., Suleiman, R., Rapoport, A. (1995). Positional and group size effects in resource dilemma with uncertain resources. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 61 (3), 225-238.

Bullerjahn, P. B. (2009), Análogos experimentais de evolução cultural: o efeito das consequências culturais. Dissertação de Mestrado não publicado, Programa de Pós Graduação em Psicologia Experimental, PUC-SP, São Paulo.

Caldas, R. A. (2009). Análogos experimentais de seleção e extinção de metacontingências. Dissertação de Mestrado não publicado, Programa de Pós Graduação em Psicologia Experimental, PUC-SP, São Paulo.

Catania, C. (1984/1999). *Aprendizagem: Comportamento, Linguagem e Cognição*. (D.G. Souza, Trad) Porto Alegre: Artmed. (Trabalho originalmente publicado em 1984).

Cordell, John C. 1972. "The Developmental Ecology of an Estuarine Canoe Fishing System in Northeast Brazil." Ph.D. diss., Stanford University.

Costa, D. C. (2009) Dilema do Prisioneiro: Efeito das conseqüências individuais e culturais, Dissertação de Mestrado não publicada. Programa de Pós Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Universidade de Brasília. Brasília.

Costa, S. S. T. (2005). Introdução à economia do meio ambiente. *Análise*, 16, 301-323.

Crosbie, J. (1993), The effects of response cost and response restriction on a multiple-response repertoire with humans. *Journal of Experimental Analysis Behavior*; 59,1,173-92.

Da Silva, N. C. (2010), O efeito do custo da resposta na utilização de recursos naturais. Dissertação de Mestrado não publicada. Programa de Pós graduação em ciências do comportamento, Universidade de Brasília, Brasília.

Dawes, R. S. (1980), Social Dilemmas. *Annual Review of Psychology*, 31, 169-193.

Dawes, R. S., McTravish, J., Shaklee, H. (1977), Behavior, communication, and assumptions about other people's behavior in common dilemma situation, *Journal of Personality and Social Psychology*, 33 (1), 1-11.

De-Farias, A. K. C. R. (2005). Comportamento Social: Cooperação, Competição e Trabalho individual. Em: J. Abreu-Rodrigues, & M. R. Ribeiro. (Orgs.). *Análise do Comportamento: Pesquisa, Teoria e Aplicação* (pp. 265-282). Porto Alegre: ARTMED.

Dugatkin, L. A., & Alfieri, M. (1991). Guppies and the TIT FOR TAT strategy: preference based on past interaction. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 28, 243–246.

Dugatkin, L. A., & Wilson, D. S. (2000). Assortative interactions and the evolution of cooperation during predator inspection in guppies (*Poecilia reticulata*). *Evolutionary Ecology Research*, 2, 761–767.

Elliffe, D., Davison, M. & Landon, J. (2008). Relative reinforcer rates and magnitudes do not control concurrent choice independently. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 90, 169-185.

Elster, J. (1989). Social norms and economic theory. *Journal of Economic Perspectives* 3, 4, 99– 117.

Elster, J., (1988). Economic order and social norms. *Journal of Institutional and Theoretical Economics*. 144, 2, 357–366.

Fehr, E., & S. Gächter. (2000). Cooperation and punishment in public goods experiments. *American Economical Review*, 90, 980–994.

Fehr, E., Fischbacher, U., e Gächter, S. (2003), Strong reciprocity, human cooperation, and the enforcement of social norms, *HUMAN NATURE*, 13, (1), 1-25.

Fiani, R. (2004). *Teoria dos Jogos: para cursos de Administração e Economia*. Rio de Janeiro: Elsevier.

Flood, M., Lendenmann, K., & Rapoport, A. (1983). 2x2 Games played by rats: different delays of reinforcement as payoffs. *Behavioral Science*, 28, 65- 78.

Fowler, J., Johnson, T., McElreath, R., & Smirnov, O. (2005). Inequality reduces punishment-Induced cooperation in humans. retirado de:

<http://econwpa.wustl.edu/eps/exp/papers/0508/0508003.pdf>

Foxall, G. R., (2002), Social marketing for enviromental conservation (460-486), Em Consumer Behavior Analysis: Critical Perspectives on Business and Management, G. R. Foxall, London e New York: Routledge.

Franceschini, A. C., (2011, Setembro), Introdução à Economia Comportamental. Trabalho apresentado no XX Encontro da Associação de Psicologia e Medicina Comportamental, Salvador, Bahia.

Galizio, M. (1979). Contingency-shaped and rule-governed behavior: Intructional controlo of human loss avoidance. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 31, 53-70.

Gardner, R. M., Corbin, T. L., Beltramo, J. S., & Nickell, G. S. (1984). The prisoner's dilemma game and cooperation in the rat. *Psychological Reports*, 55, 687-696.

Geller, E. S., Farris, J. C., Post, D. S., Prompting a consumer behavior for pollution control, *Journal of Applied Behavior Analysis*, 6, 3, 367-376.

Gillet, J., Schram, A., & Sonnemans, J. (2007). The tragedy of the commons revisited: The importance of group decision-making. University of Amsterdam Working Paper.

Glenn, S. (2008, Agosto). Toward experimental analysis of contingencies of selection in experimental micro-societies. Trabalho apresentado no VIII Encontro de Análise do Comportamento do Centro-Oeste, Brasília, DF.

Glenn, S. (2011, Setembro) – Individual Behavior, Culture, and Social Change. Mini-curso apresentado no XX Encontro da Associação Brasileira de medicina e Psicologia Comportamental, Salvador, Bahia.

Glenn, S. S., & Malott, M. (2004). Complexity and Selection: Implications for Organizational Change. *Behavior and Social Issues*, 13, 89-106.

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. (1991). Contingencies and metacontingencies: Relations among behavioral, cultural, and biological evolution. In P. A. Lamal (Orgs), *Behavioral analysis of societies and cultural practices* (pp. 39-73). Washington, DC: Hemisphere.

Glenn, S. S. (2003). Operant contingencies and the origin of cultures. In Lattal, K. A. & Chase, P. N. (Eds.), *Behavior theory and philosophy* (pp. 223-242). New York: Kluwer Academic/ Plenum Publishers.

Glenn, S. S. (2004). Individual Behavior, Culture, and Social Change. *The Behavior Analyst*, 27, 133 – 151.

Glenn, S. S. (2008). *Toward experimental analysis of contingencies of selection in experimental micro-societies*. Trabalho apresentado no VIII Encontro de Análise do Comportamento do Centro-Oeste, Brasília, DF.

Glenn, S.S. (1989). Verbal behavior and cultural practices. *Behavior Analysis and Social Action*, 7, 10-15.

Green, L., & Freed, D. E. (1993). The substitutability of reinforcers. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 60, 141-158.

Green, L., & Rachlin, H. (1991). Economic substitutability of electrical brain stimulation, food, and water. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 55, 133-143.

Green, L., Price, P. C. & Hamburger. (1995). Prisoner's dilemma and the pigeon: control by immediate consequences. *Journal of the experimental analysis of Behavior*, 64, 1-17.

Guerin, B. (1994). *Analysing Social Behavior: Behavior Analysis and the Social Sciences*. Reno, NV: Context Press.

Gustafsson, M., Biel, A., Gaerling, T. (1999), Overharvesting of resources of unknown size, *Acta Psychologica*, 103, 47-64.

Hall, S. S. (2003). Transitions between cooperative and non-cooperative responding in the 'Pigeon's Dilemma'. *Behavioural Processes*, 60, 199-208.

Hanna & Todorov, 2005; Quantificação de escolha e preferência, Em: J. Abreu-Rodrigues, & M. R. Ribeiro. (Orgs.). *Análise do Comportamento: Pesquisa, Teoria e Aplicação* (pp. 265-282). Porto Alegre: ARTMED.

Hardin G. (1968). *The tragedy of the commons*. *Science*, 162, 1243-1248.

Harris, M. (1964), *The nature of cultural things*. New York: Random House.

Harris, M. (1979), *Cultural Materialism: The struggle for a science of culture*. New York: Random House.

Harris, M. (2007). Cultural Materialism and Behavior Analysis. *The Behavior Analyst*, 30 (1), 37-47.

Herrnstein, J. R. (1970). On the law of effect. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 13, 243-266.

Herrnstein, R. J. (1961) relative and absolute strength of response as a function of frequency of reinforcement. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 4, 563-573.

Hine, D. W., Gifford, R. (1996), Individual restraint and group efficiency in commons dilemma: The effect of two types of environmental uncertainty. *Journal of Applied Social Psychology*, 26 (11), 993-1009.

Houmanfar, R., Rodrigues, N. J. (2006). The metacontingency and the behavioral contingency: points of contact and departure, *Behavior and Social Issues*, 15, 13-30, 19, 53-78.

Hunter, C., (2012), Analyzing Behavioral and Cultural Selection Contingencies, *Latinamerican Journal of Psychology*, 44, 1, 43-54.

Hursh, S. R. (1980). Economic concepts for the analysis of behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 34, 219-238.

Hursh, S. R. (1984). Behavioral economics. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 42, 435-452.

Jaser, W., Janser, M., e Vlek C. A. J., (2002), How uncertainty stimulates over-harvesting in a resource dilemma: three process explanations. *Journal of Environmental Psychology*, 22, 247-263

Jones, B.A. & Rachlin, H. (2009). Delay, probability, and social discounting in a public goods game. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 91, 61-73.

Kangas, B. D. (2007), Cultural Materialism and Behavior Analysis: An introduction to Harris, *Behavior Analyst*; 30(1): 37–47.

Kelleher, R. T., Riddle, W. C., & Cook, L. (1962). Observing responses in pigeons. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 5, 3-13.

Keller, S. F. e Schoenfeld, W. N. (1973). *Princípios de Psicologia: um texto sistemático na ciência de comportamento*. Trad. Carolina Martuscelli Bori e Rodolpho Azzi. São Paulo: EPU. Originalmente publicado em 1950.

Kerr, N. L., Kaufman-Gilliand, C. M., (1994) Communication, commitment and cooperation in social dilemma. *Journal of Personality and Social Psychology*.66, 3, 513-529.

Killingback, T., Bieri, J., & Flatt, T. (2006), Evolution in group-structured populations can resolve the tragedy of the commons. *Proceedings Royal Society of Biology*, 273, 1477–1481.

Kollock, P. (1998), Social Dilemmas: The Anatomy of Cooperation. *Annual. Review of Sociology*, 2, 183.214

Kraft, J. R., & Baum, W. M. (2001). Group choice: The ideal free distribution of human social behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 76, 21-42.

Laraia, R. B. (2007), *Cultura: um conceito antropológico*, Rio de Janeiro: Zahar.

Lazem, S., e Gracanin, D. (2010), Social Traps in Second Life, trabalho apresentado no Second International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications. retirado da internet:

<http://www.google.com.br/url?sa=t&source=web&cd=2&ved=0CCUQFjAB&url=http%3A%2F%2Fportal.acm.org%2Fcitation.cfm%3Fid%3D1803492&ei=BNr7TefpJqL30gGlzZTGAW&usq=AFQjCNGCWtT5774gKIHkz537tZIU-Ovmgw>, no dia 15/10/2010.

Leite, F. L. (2009). Efeitos de instrução e história experimental sobre a transmissão de práticas de escolhas em microculturas de laboratório. Dissertação de Mestrado não-publicada. Programa de pós graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará, Belém.

Lei n. 11959. (2009, 29 de Junho). Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável da Aquicultura e da Pesca, regula as atividades pesqueiras. Brasília, DF: Presidência da República.

Lei n. 9.605. (1998, 12 de Fevereiro). Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República.

Lei n. 10.779. (2003, 25 de Novembro). Dispõe sobre a concessão do benefício de seguro desemprego, durante o período de defeso, ao pescador profissional que exerce a atividade pesqueira de forma artesanal. Brasília, DF: Presidência da República.

Lima, S. P., (2005). *Crime organizado e lavagem de dinheiro: uma aplicação das teorias dos jogos e de redes neurais para reconhecimento e descrição de Padrões* (Tese de doutorado não publicada), Universidade Federal de Santa Catarina.

Loukopoulos, P., Eek, D., Gärling, T. e Fujii, S. (2006). Palatable Punishment in Real-World Social Dilemmas? Punishing Others to Increase Cooperation Among the Unpunished, *Journal of Applied Social Psychology*, 36, 5, 1274–1290.

Machado, V. L. S. (2007). *O comportamento do brasileiro na faixa de pedestre: exemplo de uma intervenção cultural* (Dissertação de Mestrado não publicada), Universidade de Brasília, Brasília.

Madden, G. J., Dake, J. M., Mauer, E. C., & Rowe, R. R. (2005). Labor supply and consumption of food in a closed economy under a range of fixed- and random-ratio schedules: Tests of unit price. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 83, 99-118.

Madden, G.J., Smethells, J.R., Ewan, E.E. & Hursh, S.R. (2007). Tests of behavioral-economic assessments of relative reinforcer efficacy: economic substitutes. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 87, 219-240.

Malagodi, E. F. e Jackson, K. (1989), Behavior analyst and cultural analysis: Troubles and issues, *The Behavior Analyst*, 12, 17-33.

Malott, M., & Glenn, S. S. (2006). Targets of intervention in cultural and behavioral change. *Behavior and Social Issues*, 15, 31-56

Malott, M. & Glenn, S.S. (2006). Targets of Intervention in Cultural and Behavioral Change. *Behavior and Social Issues*, 15, 31-56

Martichuski, D. K., & Bell, P. A. (1991). Reward, punishment, privatization, and moral suasion in a commons dilemma. *Journal of Applied Social Psychology*, 21, 1356-1369.

Martins, A. L. A. (2009), O Sistema Único de Saúde: Contingências e Metacontingências nas Leis Orgânicas da Saúde. Dissertação de Mestrado não publicada, Brasília: UnB.

Martone, R. C. (2008). *Efeito de conseqüências externas e de mudanças na constituição do grupo sobre a distribuição dos ganhos em uma metacontingência experimental* (Tese de Doutorado não publicada), Universidade de Brasília, Brasília.

Masclat, D., Villeval, M. C., (2008), Punishment, inequality, and welfare: a public good experiment, *Social Choice Welfare*, 31, 475–502.

- Mazur, J. E. (1986/2002), *Learning and behavior*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Mazur, J. E. (1998), Choice and self-control, In K. A. Lattal e M. Perone (Eds.) *Handbook of Research Methods in Human Operant Behavior* (pp. mudar). New York: Plenum Press.
- McWhinnie, S. F., (2009), The tragedy of the commons in international fisheries: An empirical examination, *Journal of Environmental Economics and Management*, 57, 321–333
- Mills, C.W. (1959). *The sociological imagination*. New York: Oxford University Press.
- Neves, A, Woelz, T., Gelnn, S. Effect of Resource Scarcity on Dyadic Fitness in a Simulation of Two-Hunter Nomocloners, *Latinamerican Journal of Psychology*, 44, 1,
- Noë, R. (2006). Cooperation experiments: coordination through communication versus acting apart together, *Animal Behaviour*, 71, 1-18.
- Nogueira, C. P. V. (2009), Seleção de Diferentes Culturantes no Dilema do Prisioneiro: Efeito da Interação entre a Consequência Cultural, Escolhas Simultâneas ou Sequenciais e a Comunicação, Dissertação de Mestrado não publicada, Brasília: UnB.
- Nogueira, E. E. (2010), Macrocontingências no jogo Dilema dos Comuns: o controle social em uma intervenção cultural, Dissertação de Mestrado não publicada, Brasília: UnB.
- Organizational Change. *Behavior and Social Issues*, 13, 89-106.
- Ortu, Glenn, & Woelz (2008). *A Prisoner's Dilemma Game with an External Selecting Agent: A Metacontingency Experiment*, Trabalho apresentado na 34ª Convenção Anual da ABA, San Diego, California.
- Ostrom, E.; Gardner, R. & Walker, J.M. (1994), *Rules, Games, and Common-Pool Resources*. Ann Arbor. Michigan: University of Michigan Press
- Pedroso, R., e Winder, L. A. (2009), Lei da igualação: do laboratório para o estudo do comportamento de escolha em ambiente natural, *Psicologia IESB*, 1, 2, 46-57.
- Pereira, J. M. C. (2008). Investigação experimental de metacontingências: separação do produto agregado e da consequências individual. Dissertação de mestrado não publicada, Programa de Pós Graduação em Psicologia Experimental, PUC-SP, São Paulo.
- Pierce, W. (1991). Culture and Society: The role of Behavioral Analysis. Em P. Lamal (Orgs.), *Behavioral Analysis of Societies and Cultural Practices* (pp. 13-38). New York: Hemisphere Publishing Corporation.
- Platt, J. (1973). Social Traps. *American Psychologist*, 28 (8), 641-651.
- Rankin, D. J., (2007). Resolving the tragedy of the commons: the feedback between intraspecific conflict and population density. *Journal Compilation of European Society For Evolutionary Biology*, 20, 173-180.
- Rege M., & Telle, (2004) K. The impact of social approval and framing on cooperation in public good situations. *Journal of Public Economics*, 88, 1625– 1644.

Reynolds, R. L. (2005), *Alternative Microeconomics – Part II, Chapter 9– Demand and Consumer Behavior*, retirado de:

[http://www.boisestate.edu/econ/lreynol/web/PDF/short\\_9\\_Dem\\_con.pdf](http://www.boisestate.edu/econ/lreynol/web/PDF/short_9_Dem_con.pdf)

Ribemboim, J. (2007), *Crise de sustentabilidade na pesca da lagosta e do caranguejo no Nordeste do Brasil*. Trabalho apresentado na XLV da SOBER, em Londrina, Paraná.

Acessado em: <http://www.sober.org.br/palestra/6/112.pdf>

Roane, H. S., Call, N. A., Falcomata, T. S. (2005). A preliminary analysis of adaptive responding under open and closed economies. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 38, 335-348.

Sampaio, A. A. S. (2008). *A quase-experimentação no estudo da cultura: Análise da obra Colapso de Jared Diamond*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

Sanabria F., Baker F., & Rachlin H. (2003). Learning by pigeons playing against tit-for-tat in an operant prisoner's dilemma. *Learning Behavior*, 31, 318-331.

Sartini, B. A., Garbugio, G., Bortolossi, H. J., Santos, P. A. e Barreto, L. S. (2004), *Uma Introdução a Teoria dos Jogos*. Trabalho apresentado na II Bienal da SBM, acessado em <http://www.mat.puc-rio.br/~hjbortol/bienal/M45.pdf>.

Saunders, K. J., e Williams, D. C. (1998), *Stimulus Control Procedures*, In *Handbook of Research Methods in Human Operant Behavior*, K. A. Lattal e M. Perone, Nova York e Londres: Plenum Press.

Shadish, W., Cook, T. & Campbell, D. (2002). *Experimental and quasi-experimental designs for generalized causal inference*. Boston: Houghton Mifflin.

Shahan, T. A., Magee, A., & Dobberstein, A. (2003). The resistance to change of observing. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 80, 273-293.

Skinner, B. F. (1953/2000). *Ciência e Comportamento Humano* (J. C. Todorov & R. Azzi, trads.). São Paulo: Martins Fontes.

Skinner, B. F. (1981). Selection by consequences. *Science*, 213, 501-504.

Skinner, B. F. (1987/2002). *Questões recentes em análise do comportamento*. (M. da P. Villalobos) São Paulo: Cultrix.

Sober, E., Wilson, D. S. (1994), A Critical Review of Philosophical Work on the Units of Selection Problem, *Philosophy of Science*, 61 (4), 534-555.

Sturmey, P. (1996). *Functional analysis in clinical psychology*. New York: John Wiley & Sons.

Tang, S. Y. (1991), Institutional arrangements and the management of common pool resources, *Public Administration Review*, 21, 1, 42-51.

Timberlake, W., & Peden, B. F. (1987). On the distinction between open and closed economies. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 48, 35-60.

Todorov, J. C. (1973). Interaction of frequency and magnitude of reinforcement on concurrent performances. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 19, 451-458.

Todorov, J. C. (2005). A Constituição como Metacontingência. Em Todorov, J. C.; Martone, R. C., & Moreira, M. B. (Orgs.). *Metacontingências: Comportamento, Cultura e Sociedade* (pp. 29-35). Santo André: ESETEC.

Todorov, J. C., (2007) A Psicologia como o estudo de interações. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 23, 57-61.

Todorov, J. C., (2010), Schedules of cultural selection: comments on “Emergence and Metacontingency”, *Behavior and Social Issues*, 19, 86-89.

Van Gugt, M., e Samuelson, C. D., (1999) The Impact of Personal Metering in the Management of a Natural Resource Crisis: A Social Dilemma Analysis. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 1999, 6, 731-745.

Van Lange, P. A. M., Liebrand, W. B. G., Messick, D. M., & Wilke, H. A. M. (1992). Introduction and Literature Review. In Liebrand, W. B. G., Messick, D. M., & Wilke, H. A. M. (Eds.), *Social Dilemmas: Theoretical Issues and Research Findings*. New York: Pergamon.

Varian, H. R., (2012), Microeconomia – Uma abordagem moderna, (8ª ed). São Paulo: Elsevier.

Vasconcelos-Silva, A., Todorov, J. C., Silva, R. L. F. C. (2012), Cultura organizacional: a visão da análise do comportamento, *Revista Brasileira de Terapia Comportamental e Cognitiva*, XIV, 1, 48-63.

Vichi, C., Andery, M A. P. A. Glenn, S. (2009), A Metacontingency Experiment: The Effects of Contingent Consequences on Patterns of Interlocking Contingencies of Reinforcement, *Behavior and Social Issues*, 18, 41-57.

Vieira, M. C. (2010). *Condições antecedentes participam de metacontingências?* Dissertação de Mestrado. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

Von Neuman, J. e Morgenstern, O., (2007), *Theory of Games and Economic Behavior*. Princeton University Press. Trabalho originalmente publicado em 1944.

Ward, T. A., Eastman, R. L. e Ninness, C. (2009), An experimental analysis of cultural materialism: the effects of various modes of production on resource sharing, *Behavior and Social Issues*, 18, 58-80.

Weber, Max (1999). *Economia e Sociedade: fundamentos da sociologia compreensiva*. Tradução Regis Barbosa e Karen Elsabe Barbosa; revisão técnica Gabriel Cohn. Brasília, DF: UnB: São Paulo: Imprensa Oficial do Estado de São Paulo.

Weiner, H., (1963), Response cost and the aversive control of human operant behavior, *Journal of Experimental Analysis Behavior*, 6, 3, 415-421.

Wenseleers, T., & Ratnieks, F. L W. (2006), Tragedy of the commons in Melipona bees. *Proceeding of Royal Society of London Biology Letters* (Suppl.), 271, S310-S312.

Wiggins, J. A. (1969). Status differentiation, external consequences, and alternative reward distributions. In R. L. Burgess, & D. Bushell Jr. (Eds.), *Behavioral sociology: The experimental analysis of social process* (pp. 109-126). New York, NY: Columbia University Press.

Willinger, M., Ziegelmeyer, A. (1999). Framing and cooperation in public good games: an experiment with an interior solution, *Economics Letters*, 65(3), 323-328.

Witmer, J. F., & Geller, E. S. (1976). Facilitating paper recycling: Effects of prompts, raffles, and contests. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 9, 315-322.

Yi, R., & Rachlin, H. (2004). Contingencies of Reinforcement in a Five-Person prisoner's Dilemma. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 82, 161-176.

Zeiler, M. D. (1999). Reversed schedule effects in closed and open economies. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 71, 171-186

## ANEXO 1

## QUESTIONÁRIO PARA PESCADORES

1 – Idade: \_\_\_\_\_

2 – Tempo de Serviço: \_\_\_\_\_

3 – Pesca só ( ) Pesca em grupo ( )

4 – Quais as funções na pesca em grupo? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5 – Qual a sua função? \_\_\_\_\_

6 – Já realizou outras? \_\_\_\_\_

7 – Como vende o peixe? \_\_\_\_\_

8 – Qual o peixe mais vendido? \_\_\_\_\_

9 – Existe diferença no tipo de pescado no decorrer do ano? Quais? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

10 – Onde você pesca? Junto de outros barcos ou em outro ponto? Por quê? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

11 – O que você faz na época do defeso? Tem outra atividade? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

12 – Qual o motivo de realizar essas atividades e não a prática pesqueira? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

13 – Já foi pego em fiscalização por pesca fora de época? \_\_\_\_\_

14 – Se sim, o que houve? \_\_\_\_\_

15 – Percebeu a diminuição de alguma espécie nos últimos anos? A que você atribui? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Obrigado pela colaboração!!!!!!