



UNIVERSIDADE
ESTADUAL DE LONDRINA

JULIO CÉSAR DE CAMARGO

**DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UMA ANÁLISE
EXPERIMENTAL DO COMPORTAMENTO DE EXTRAÇÃO
DE RECURSOS EM MICROSSOCIEDADES DE
LABORATÓRIO**

Londrina
2014

JULIO CÉSAR DE CAMARGO

**DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UMA ANÁLISE
EXPERIMENTAL DO COMPORTAMENTO DE EXTRAÇÃO
DE RECURSOS EM MICROSSOCIEDADES DE
LABORATÓRIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Análise do Comportamento da Universidade Estadual de Londrina, sob orientação da Profa. Dra. Verônica Bender Haydu, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Análise do Comportamento.

Londrina
2014

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da
Universidade Estadual de Londrina.**

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)

C172d Camargo, Julio César de.

Desenvolvimento sustentável : uma análise experimental do comportamento de extração de recursos em microssociedades de laboratório / Julio César de Camargo. – Londrina, 2014.
34 f. : il.

Orientador: Verônica Bender Haydu.

Dissertação (Mestrado em Análise do Comportamento) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Análise do Comportamento, 2014.

Inclui bibliografia.

1. Comportamento – Análise – Teses. 2. Desenvolvimento sustentável – Teses. 3. Jogos (Psicologia) – Teses. 4. Psicologia aplicada – Teses. I. Haydu, Verônica Bender. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Análise do Comportamento. III. Título.

CDU 159.9.019.43

JULIO CÉSAR DE CAMARGO

**DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UMA ANÁLISE
EXPERIMENTAL DO COMPORTAMENTO DE EXTRAÇÃO DE
RECURSOS EM MICROSSOCIEDADES DE LABORATÓRIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Análise do Comportamento da Universidade Estadual de Londrina, sob orientação da Profa. Dra. Verônica Bender Haydu, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Análise do Comportamento.

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Ricardo Corrêa Martone
Núcleo Paradigma de Análise do
Comportamento

Profa. Dr. Camila Muchon de Melo
Universidade Estadual de Londrina

Profa. Dra. Verônica Bender Haydu
(Orientadora)
Universidade Estadual de Londrina

Profa. Dra. Maura Alves Nunes Gongora
(Suplente)
Universidade Estadual de Londrina

Prof. Dr. Carlos Eduardo Costa
(Suplente)
Universidade Estadual de Londrina

Londrina, 19 de setembro de 2014.

A todos que acreditam que a Análise do Comportamento está preparada para lidar com as tais “questões sociais”.

Agradecimentos

Concluída mais uma etapa da minha vida acadêmica, não posso deixar de lembrar e agradecer uma série de pessoas que fizeram parte dessa história e contribuíram para que ela se tornasse possível.

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer meus pais, Paulo e Bernadete Camargo, por todo o apoio emocional e financeiro durante o mestrado, pelas orações e até mesmo pelas moedinhas para o pagamento dos participantes da pesquisa. Meus irmãos, Paulo Camargo Filho e Guilherme de Camargo, pelo companheirismo e pela inspiração para vencer mais esta etapa da vida.

Agradeço às minhas amigas e companheiras de toda uma vida, Priscila Lopes e Fabiana Prado, que sempre estiveram presentes, apesar da distância. Nos momentos alegres e nos momentos mais difíceis. Quando caí, vocês estavam lá... para dar risada e, depois, para ajudar a me levantar!

Agradeço à minha amiga Valquiria Gonçalves, pela parceria e companheirismo desde a graduação, pelas reflexões que contribuíram para a idealização deste trabalho, pela colaboração com a tabulação dos dados e pelas revisões finais da dissertação. Ao amigo/irmão Leandro “Cabide” Fazzano, por todo o companheirismo e por me aturar nos últimos oito anos, na graduação e no mestrado.

Tenho muito a agradecer à minha orientadora, Verônica Bender Haydu, não apenas pelos últimos dois anos no mestrado, mas por ter participado diretamente da minha formação acadêmica desde 2007, passando pela monitoria acadêmica e pela Iniciação Científica. Muitíssimo obrigado!

Agradeço ao professor Ricardo Corrêa Martone, por toda a atenção e pelas excelentes contribuições para a melhoria do trabalho na banca de defesa da dissertação. À professora Camila Muchon, que acompanhou o desenvolvimento da pesquisa desde os primeiros esboços,

sempre muito atenciosa e com ótimas contribuições para que o trabalho chegasse à versão final. Aos professores Carlos Eduardo Costa e Maura Gongora, que trouxeram grandes contribuições para o desenvolvimento do projeto de pesquisa. Não posso deixar de agradecer também às professoras Sonia Mansano, Lucilla Camargo Simões, Juliana Barboza de Oliveira, Solange Mezzaroba, Josy Moriyama e Nádia Kienen, que foram fundamentais para a minha formação em Psicologia, pesquisa e docência ao longo dos últimos anos.

Pela colaboração com a realização da pesquisa, agradeço imensamente ao Marcelo “Porks” Rossi, que desenvolveu o sistema para a coleta de dados e foi extremamente solícito quando precisei de sua ajuda. Agradeço imensamente também à Marcela Zacarin, Luzia Zanluqui, Marcella Bosquetti, Andressa Santos e ao Yhann Perandré e Bruno Sterza Baggio pela colaboração durante as sessões de coleta de dados da pesquisa.

Agradeço às companheiras e companheiros de JAC-UEL: Mariana Chagas, Mayara Cavalheiro, Cassiana Versoza, Luciano Carneiro, Taimon Maio, Amanda Morais, Victor Hugo Bassetto, Claudia Cantero, Beatriz Azem e Guilherme Ponce.

Aos que estiveram presentes na minha banca de defesa: Raíssa Ortega, Vitor Araujo, Gisa Carvalho, Laís Rocha, Ana Carolina Bueno, Izadora Perkoski e Hellen Oliveira. À Natália Rosa, Nayara Naves, Ana Carolina Pinéa, Paola Vitali, Sebá Santos, Caroline Audibert, Lorrana Barros, Tanisa Prieto, Iury Florindo e a todos que não puderam estar presentes ou ficar até o final, mas que mandaram boas energias para que tudo desse certo.

Agradeço à Universidade Estadual de Londrina, por todo o suporte para minha graduação e mestrado, ao Programa de Pós-Graduação em Análise do Comportamento e à CAPES, que financiou parte do projeto por meio bolsa de estudos.

Por fim, embora não possa nomear cada um deles, gostaria de deixar meu muitíssimo obrigado a todos os participantes do estudo, sem os quais não seria possível a realização deste trabalho!

*“O futuro ainda não foi escrito. Não há destino
senão aquele que construímos para nós
mesmos.”*

John Connor

Camargo, J. C. (2014). *Desenvolvimento Sustentável: Uma Análise Experimental do Comportamento de Extração de Recursos em Microssociedades de Laboratório*. (Dissertação de Mestrado), Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 34p.

Resumo

No presente estudo, microssociedades de laboratório foram utilizadas com o objetivo de avaliar os efeitos de alertas escritos, parâmetros quantitativos e *feedbacks* sobre o comportamento de extração de recursos, bem como a transmissão entre indivíduos e a manutenção em longo prazo desse padrão comportamental. O procedimento consistiu na aplicação de uma versão computadorizada do jogo *Dilema dos Comuns*, havendo a troca periódica de participantes. Participaram do estudo 31 estudantes universitários, que foram distribuídos em cinco grupos. A quantidade de participantes em cada grupo variou de acordo com o número de estudantes que compareceram às sessões ou de acordo com o número de rodadas que levaram para finalizar o experimento. Analisou-se a quantidade de recursos extraídos individualmente e pelo grupo a cada rodada e as respostas verbais dos participantes ao instruírem os novatos. Os resultados mostraram que as variáveis manipuladas foram efetivas para a redução em curto prazo da quantidade de recursos extraídos. Uma análise mais detalhada mostrou que uma combinação de fatores, tais como características individuais, história experimental e qualidade das instruções, foi importante para a recuperação e manutenção dos recursos em longo prazo. Os dados obtidos podem servir como subsídio para se pensar em pesquisas aplicadas, intervenções e políticas públicas ligadas à preservação de recursos naturais e à sustentabilidade.

Palavras-chave: Análise do Comportamento, jogo *Dilema dos Comuns*, transmissão cultural, sustentabilidade.

Camargo, J. C. (2014). *Sustainable Development: An Experimental Analysis of the Resource Extraction Behavior in Laboratory Microsocieties*. (Master's thesis), Universidade Estadual de Londrina, Londrina, Brazil. 34p.

Abstract

In the present study, laboratory microsocieties were used to evaluate the effects of written warnings, quantitative parameters and feedbacks on the resource extraction behavior, as well as transmission between individuals and the long-term maintenance of this behavioral pattern. The procedure consisted of a computerized version of a Commons Dilemma game, having periodic exchange of participants. Participants were 31 college students, distributed into five groups. The number of participants in each group varied according to the number of students who attended the sessions or according to the number of trials they took to complete the experiment. It was analyzed the amount of resources extracted individually and by group every trial and the verbal responses of participants to instruct newcomers. The results showed that the manipulated variables were effective to reduce the amount resources extracted in short term. A more detailed analysis showed that a combination of factors such as individual characteristics, experimental history and quality of instructions, were important for the recovery and long-term maintenance of resources. The data obtained can serve as a subsidy to applied research, interventions and public policies related to the natural resources conservation and sustainability.

Keywords: Behavior Analysis, commons dilemma, cultural transmission, sustainability.

Lista de Ilustrações

Figura 1 – Representação visual da tela da versão computadorizada do jogo <i>Dilema dos Comuns</i>	7
Figura 2 – Quantidade acumulada de recursos extraídos pelos grupos de participantes, a cada rodada, durante o jogo <i>Dilema dos Comuns</i> , com destaque para a quantidade acumulada de recursos extraídos entre as rodadas 15 e 27.	14
Figura 3 – Quantidade de recursos disponíveis aos grupos, a cada rodada, durante o jogo <i>Dilema dos Comuns</i>	17
Figura 4 – Quantidade acumulada de recursos extraídos individualmente, a cada rodada, pelos participantes do grupo controle e dos grupos experimentais <i>Geral e Parâmetros</i> , durante o jogo <i>Dilema dos Comuns</i>	18
Figura 5 – Quantidade acumulada de recursos extraídos individualmente, a cada rodada, pelos participantes dos grupos <i>Feedbacks</i> e <i>Alertas</i> , durante o jogo <i>Dilema dos Comuns</i>	19
Figura 6 – Índice de Qualidade das Instruções (IQI) dadas pelos participantes em relação ao jogo e em relação à preservação dos recursos e à sustentabilidade, durante o jogo <i>Dilema dos Comuns</i>	23

Lista de Tabelas

Tabela 1 – <i>Variáveis Manipuladas Durante a Fase de Intervenção do Experimento, de Acordo com os Grupos da Pesquisa</i>	11
---	----

Lista de Abreviaturas e Siglas

IQI	Índice de Qualidade das Instruções
Rio+20	United Nations Conference on Sustainable Development
WCED	World Commission on Environment and Development

Sumário

Introdução	1
Método	4
Participantes	4
Locais	4
Materiais.....	5
Procedimento	5
Fases do experimento.....	10
Classificação e análise das instruções gravadas em vídeo.....	12
Resultados	13
Discussão	24
Referências.....	30
Apêndice A	33
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	33
Apêndice B.....	34
<i>Checklist</i> de avaliação dos trechos de instruções gravados em vídeo.....	34

O termo Desenvolvimento Sustentável se refere ao tipo de desenvolvimento “que atende às necessidades do presente sem comprometer a possibilidade de as gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades” (WCED, 1987, p. 45), sendo complementado pela preocupação com outras questões importantes, como a erradicação da pobreza e da fome no mundo, o acesso à educação em nações pobres e a igualdade de gênero (Rio+20, 2012). Esse tema tem chamado a atenção de cientistas de diversas áreas (Guggenheim, 2006), incluindo analistas do comportamento interessados em compreender e manipular as variáveis que podem ser importantes no estabelecimento e na manutenção de comportamentos pró-ambientais entre os membros da sociedade (e.g., Escobar, 2012; Lehman & Geller, 2004; Luke & Alavosius, 2012). Apesar de resultados promissores já terem sido encontrados (*cf.* Lehman & Geller, 2004; Luke & Alavosius, 2012), a bibliografia analítico-comportamental ainda carece de mais estudos no que tange à manutenção em longo prazo e à transmissão desses padrões comportamentais entre os indivíduos de um grupo social, de forma a favorecer o estabelecimento de uma prática cultural pautada na sustentabilidade socioambiental.

No cerne de boa parte dos problemas relacionados ao Desenvolvimento Sustentável está a exploração desenfreada de recursos naturais renováveis que ocorre, por exemplo, na extração ilegal de madeira e na pesca predatória. Vale ressaltar, que esse tipo de problema dificilmente se dá pela exploração dos recursos por uma única pessoa, mas, principalmente, quando ocorre a exploração desordenada de um recurso que é comum a diversas pessoas, que não necessariamente estão sob o controle do comportamento umas das outras (Dietz, Dolsak, Ostrom, & Stern, 2002; Hardin, 1968), caracterizando o que Malott e Glenn (2006) definem como macrocontingência: a relação entre o comportamento operante de todas as pessoas envolvidas em uma prática cultural (no caso, a exploração de recursos naturais) e o produto agregado dessa prática (degradação dos recursos). Um exemplo apresentado por Hardin (1968) ilustra tal situação: em um pasto compartilhado por diversos pastores, cada pastor

procura maximizar seus ganhos, criando o maior número de cabeças de gado possível. Segundo o autor, há nessa circunstância um componente positivo (+1), que é o ganho individual e relativamente imediato de cada pastor, e um componente negativo (-1), referente ao consumo de parte da pastagem feita por cada animal, sendo esse componente dividido entre todos os que fazem uso do pasto. Diante de tal contingência, torna-se provável que os pastores fiquem sob o controle do componente positivo, levando o grupo a não considerar os efeitos negativos postergados de suas ações. Isso propicia a degradação total do recurso comum, impossibilitando que a prática de criação de gados se mantenha naquele ambiente. Essa condição é denominada como *A tragédia dos comuns* (Hardin, 1968).

Em situações como a exemplificada por Hardin (1968), fica evidente o conflito entre consequências reforçadoras mais imediatas e consequências aversivas postergadas, que afetam todos os que dependem de um recurso comum. Um agravante no caso do Desenvolvimento Sustentável é que as consequências aversivas de práticas não sustentáveis podem ser tão postergadas, que só venham a retroagir sobre o comportamento de outros indivíduos que não aqueles que estão se comportando atualmente. Isso impossibilita que mudanças comportamentais ocorram à medida que o grupo é exposto às consequências aversivas relacionadas, por exemplo, à escassez dos recursos. Por estarem no futuro, tais consequências não exercem controle sobre o comportamento daqueles que fazem a exploração dos recursos no presente (Grant, 2010), sendo necessário o estabelecimento de contingências complementares, como o uso de regras e *feedbacks* que preencham a lacuna entre consequências de curto e de longo prazo (Malott, 1986).

Uma vez estabelecidas as contingências necessárias para que indivíduos ou grupos adotem um padrão comportamental voltado para o Desenvolvimento Sustentável, torna-se importante avaliar como as informações são transmitidas para outros indivíduos, averiguando-se, por exemplo, a manutenção em longo prazo de uma prática cultural de

extração sustentável de recursos naturais e os possíveis efeitos da retirada de variáveis estabelecidas em uma intervenção. Um fator limitante nesse caso é que a transmissão de uma prática cultural entre os indivíduos de um grupo ocorre de forma lenta, podendo levar décadas para se verificar, por exemplo, o quanto determinada intervenção foi efetiva na manutenção dos recursos naturais existentes (Abib, 2001; Skinner, 1971). Um caminho para contornar essa limitação pode ser o estudo de análogos de práticas culturais em laboratório, por meio de experimentos com microssociedades (e.g., Baum, Richerson, Efferson, & Paciotti, 2004; McElreath et al., 2005; Whiten & Flynn, 2010). Tais experimentos são caracterizados pela realização de tarefas coletivas, nas quais os membros do grupo são substituídos periodicamente e os participantes mais antigos devem instruir os novatos sobre o que deve ser feito. De acordo com Baum et al. (2004), o uso de microssociedades de laboratório pode ser considerado uma “ferramenta flexível para se examinar diversos aspectos da transmissão cultural dentro de condições controladas” (p. 306).

No presente estudo, microssociedades de laboratório foram utilizadas com o objetivo de avaliar os efeitos de alertas escritos, parâmetros quantitativos e *feedbacks* sobre o comportamento de extração de recursos, bem como a transmissão entre indivíduos e a manutenção em longo prazo desse padrão comportamental. A tarefa experimental se caracterizou pela aplicação do jogo *Dilema dos Comuns* (Costa, 2013; Martichuski & Bell, 1991; Nogueira, 2010), havendo a troca periódica de participantes. O jogo envolve uma situação análoga à *Tragédia dos Comuns* descrita por Hardin (1968), na qual dois ou mais participantes têm à disposição um recurso comum, representando um bem renovável e finito, por exemplo, peixes em um oceano. Individualmente, os participantes devem escolher quanto do recurso querem extrair. De tempos em tempos, ocorre o reajuste do montante restante do recurso, simulando, por exemplo, a reprodução dos peixes em seu *habitat* natural. Escolhas pela extração de um número alto do recurso, quando realizadas por vários participantes,

podem superar a capacidade de renovação, fazendo com que a quantidade restante do recurso decresça, até se esgotar completamente. A manutenção ou o aumento da quantidade de recursos disponíveis depende de um padrão de extração abaixo da capacidade de renovação dos mesmos. No procedimento adotado, os participantes realizaram a tarefa experimental de forma isolada, sendo requisitada a comunicação apenas quando havia a entrada de um novato, que recebia instruções de um participante experiente. As respostas verbais dos participantes ao instruírem os novatos foram registradas e classificadas de forma a se avaliar as informações dadas a respeito do funcionamento do jogo, em relação à preservação dos recursos e à sustentabilidade, bem como as prescrições para o consumo.

Método

Participantes

Participaram do estudo 31 estudantes da Universidade Estadual de Londrina, sendo 24 mulheres e 7 homens, com idade entre 18 e 27 anos (média de 19,6 anos). Os participantes cursavam do 1º ao 3º ano do curso de Psicologia e não haviam participado anteriormente de estudos relacionados a comportamento social e práticas culturais.

Locais

A pesquisa foi conduzida em duas salas, ambas medindo 7 x 5 m. A primeira foi utilizada para recepção dos participantes e continha 15 cadeiras e uma mesa. A segunda sala foi utilizada para realização do experimento e continha três cubículos feitos em MDF, medindo 2 x 2 m, que proporcionavam o isolamento visual entre os participantes. Em cada cubículo havia uma mesa, uma cadeira e um computador. Próximo à entrada da sala havia mais uma mesa, uma cadeira e um computador, no qual o experimentador fazia o monitoramento da coleta de dados.

Materiais

Uma urna em material opaco, contendo entre 1 e 10 cartões numerados; 10 revistas de conteúdo genérico; quatro *notebooks* com processador *Intel® Core i3*, 2 GB de RAM, HD de 500 GB, Monitor *LED* com 14 polegadas, fones de ouvido, teclado, *touchpad*, *webcam HD* e placa de rede *wireless*; notas e moedas de Real. Os computadores foram conectados à *Internet* para acesso ao sistema informatizado “Pescaria Virtual” (Camargo, Rossi & Haydu, 2014), uma versão computadorizada do jogo *Dilema dos Comuns*.

Procedimento

Os participantes foram informados sobre o estudo por meio de convite feito em sala de aula. Os interessados foram posteriormente contatados, sendo distribuídos entre cinco grupos, sendo um grupo controle e quatro grupos experimentais: *Geral*, *Parâmetros*, *Feedbacks* e *Alertas*. A quantidade de participantes em cada grupo variou de acordo com o número de alunos que compareceram às sessões ou de acordo com o número de rodadas que levaram para finalizar o experimento. Os grupos passaram por uma sessão de coleta de dados cada, com duração média de 60 minutos entre a recepção e o término da participação de todos os integrantes do grupo.

No início de cada sessão um experimentador recepcionava os participantes, agradecia a colaboração de todos e solicitava que lessem e assinassem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A) aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição dos autores (CAAE: 21511913.7.0000.5231), informando-os em termos gerais sobre os objetivos do estudo e a tarefa experimental. Após as instruções iniciais, o experimentador solicitava que cada participante sorteasse um número na urna para definição da ordem de participação. Uma vez definida a ordem, dava-se início ao experimento. Revistas de conteúdo genérico eram disponibilizadas para que os participantes lessem enquanto aguardavam serem chamados.

A etapa experimental do estudo se caracterizou pela aplicação da versão computadorizada do jogo *Dilema dos Comuns* (ver Figura 1), apresentando uma situação simulada de extração de recursos naturais renováveis, no caso, a pesca de peixes em um oceano. Até três participantes jogavam simultaneamente, realizando escolhas individuais e isoladas para a pesca dos peixes, sendo o recurso total compartilhado entre todos os jogadores. Uma rodada do jogo equivalia à escolha de uma quantidade de 1 a 9 peixes, feita de forma individual pelos participantes. O sistema foi programado para que, no início do jogo, estivessem disponíveis 200 peixes no oceano. Antes do início de cada rodada, a mensagem “Aguarde...” aparecia na tela dos jogadores que estavam ativos e os controles eram bloqueados. A rodada era iniciada quando a mensagem “Aguarde...” desaparecia da tela, os controles eram desbloqueados e o contador de tempo começava a rodar. Os participantes tinham então 20 segundos para fazer suas escolhas, selecionando a quantidade de peixes no painel de escolha e clicando no botão “Pescar”. No início de cada rodada, o valor no painel de escolha era sempre “7”. Caso o tempo se encerrasse, era computada a quantidade de peixes que estava no painel de escolha quando o cronômetro chegava a zero. Ao final de cada rodada o sistema fazia o cálculo da quantidade de peixes restantes, adicionando um reajuste de 6,5% ao montante total. Cada peixe pescado foi trocado pelo valor de R\$ 0,05 ao término da participação, permitindo o ganho individual de até R\$ 8,10.

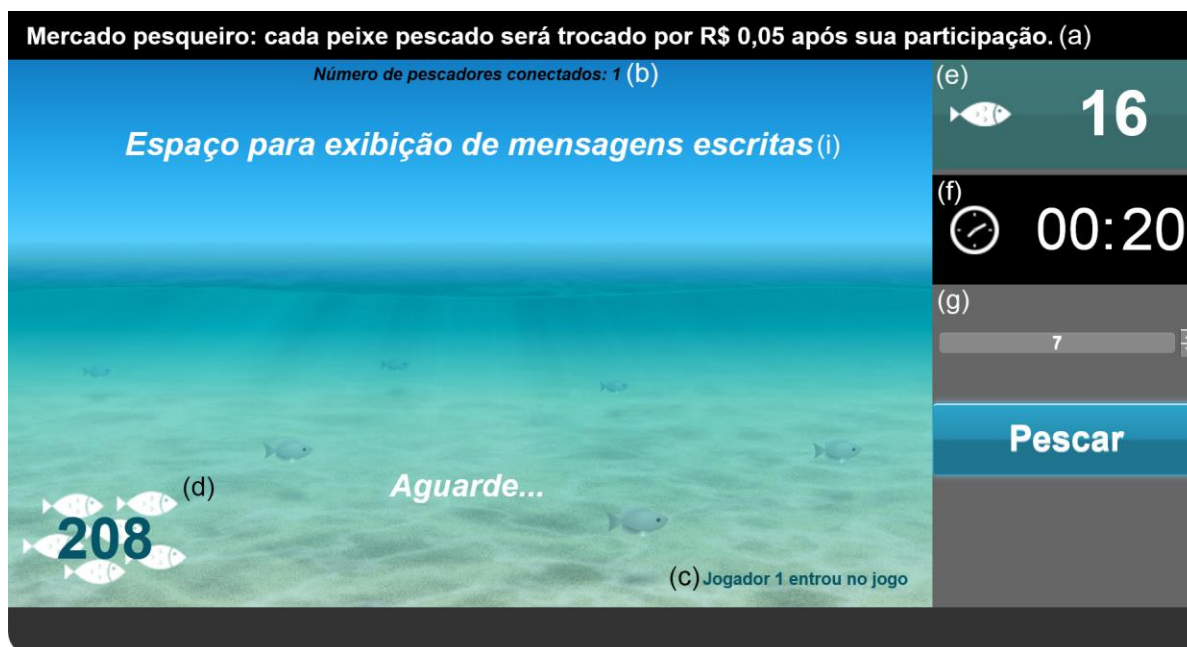


Figura 1. Representação visual da tela da versão computadorizada do jogo *Dilema dos Comuns* contendo (a) o “valor de troca” dos peixes, (b) a quantidade de usuários conectados, (c) um indicativo da entrada ou saída de jogadores, (d) a quantidade total de peixes disponíveis (nem sempre visível), (e) a quantidade de peixes pescados pelo usuário, (f) um contador de tempo, (g) um painel de escolha, (h) um botão “Pescar” para confirmação das escolhas e (i) um espaço para exibição de mensagens escritas.

O sistema do jogo permitia a manipulação de variáveis, tais como a exibição de mensagens escritas no centro da tela e a apresentação de parâmetros quantitativos sobre a disponibilidade de recursos. Por meio do sistema, o experimentador controlava o início das rodadas, a manipulação e a remoção de variáveis, bem como o encerramento do jogo para cada participante. A cada rodada, o sistema registrava a quantidade total de peixes retirados pelo grupo, a quantidade de peixes retirados individualmente, a quantidade de peixes disponíveis no oceano, se haviam variáveis sendo manipuladas e quais variáveis foram utilizadas. A filmagem de cada cubículo era feita pelas *webcams* dos *notebooks*, de forma a se registrar as respostas verbais dos participantes.

Inicialmente, apenas um participante começava o jogo, utilizando o computador em um dos três cubículos. O primeiro participante de cada grupo recebia instruções diretamente do experimentador, que apontava para os elementos na tela, quando necessário:

Você irá participar de um jogo intitulado Pescaria Virtual. Trata-se de um modelo para avaliação do consumo de recursos naturais renováveis, representados, neste caso, por peixes em um oceano. O total de peixes disponíveis no oceano é compartilhado entre todos que estiverem jogando no momento. Você poderá saber quantos pescadores estão conectados através desse indicador na tela [apontava para o marcador de usuários conectados]. Inicialmente você estará pescando sozinho, mas de tempos em tempos outros jogadores entrarão no jogo e você será chamado para instruir o próximo participante. A entrada ou saída de jogadores será indicada aqui [apontava para o indicador de entrada ou saída dos jogadores]. Você irá jogar por várias rodadas. A cada rodada você deverá escolher a quantidade de peixes que quer pescar. A quantidade total de peixes que você pescar será indicada aqui [apontava para o painel com a quantidade de peixes pescados pelo usuário]. Após sua participação esse total será convertido em dinheiro, sendo pago R\$ 0,05 por peixe pescado. A rodada se inicia quando a mensagem “Aguarde...” desaparece da tela e o tempo começa a rodar [apontava para o contador de tempo] e você terá 20 segundos para fazer sua escolha. Para fazer sua escolha você deverá clicar nas setas para baixo ou para cima na caixa de seleção [apontava para o painel de seleção e para as setas de escolha], podendo ser pescados de 1 a 9 peixes a cada rodada. Após selecionar o valor que quer pescar, você deverá clicar no botão “Pescar” para confirmar sua escolha [apontava para o botão “Pescar”] e encerrar a rodada. Caso o tempo se esgote, será pescada a quantidade de peixes que estiver no painel de escolha quando o cronômetro

chegar a zero. Você será informado quando sua participação chegar ao fim. Alguma dúvida?

Caso o participante tivesse alguma dúvida, uma nova explicação era feita seguindo as instruções descritas anteriormente. Não havendo dúvidas ou após o esclarecimento das mesmas, o experimentador dava as seguintes instruções:

Antes de iniciar o jogo, peço que você coloque os fones de ouvido para isolamento acústico. Nos fones você irá ouvir um som semelhante ao do fundo do oceano. Fique atento ao jogo, para não perder o início das rodadas. Bom jogo!

Após o participante colocar os fones, a porta do cubículo era fechada e dava-se início ao jogo. De seis em seis rodadas um novo participante era chamado para o experimento, caracterizando o início de uma nova geração. Cada participante jogava, no máximo, 18 rodadas. Quando havia três participantes ativos no jogo, a mudança de geração era marcada também pela saída do participante mais antigo, sendo o cubículo liberado para a entrada de um participante novato. Durante a troca de participantes, o participante que havia entrado no jogo na geração anterior era chamado a um dos cubículos ao lado para instruir o participante novato sobre o funcionamento do jogo. O experimentador dava a seguinte instrução:

“Gostaria que você explicasse para o(a) [nome do(a) participante novato(a)], o que é esse jogo, o que é cada coisa na tela e passasse todas as informações que considerar necessárias para que ele(a) participe adequadamente”.

Após instruir o novato, o participante experiente retornava ao seu respectivo cubículo, para continuidade do jogo. Quando um participante completava 18 rodadas, a seguinte mensagem aparecia na tela do computador: “Você terminou sua participação no jogo. Entre em contato com o experimentador para que seus pontos (peixes) sejam trocados”. O participante era então encaminhado para a entrada do laboratório, onde um experimentador

fazia o pagamento referente à quantidade de pontos obtidos. Por fim, o experimentador agradecia o participante pela colaboração com a pesquisa, solicitando que não comentasse sobre o conteúdo do jogo com outras pessoas.

Durante o jogo, não era permitida a conversa entre os participantes, exceto nos momentos em que foi solicitada a instrução dos novatos. Os fones de ouvido eram usados para garantir o isolamento acústico. O jogo se encerrava após o último participante de cada grupo completar 18 rodadas ou quando havia o esgotamento total dos recursos.

Fases do experimento.

A fase inicial do experimento consistiu de um registro de linha de base, que teve como objetivo observar a frequência de extração dos recursos e as verbalizações dos participantes antes da manipulação de qualquer variável. Para o encerramento da linha de base e início da fase seguinte foi adotado o seguinte critério: redução da quantidade total de peixes por seis rodadas consecutivas, contando-se a partir da 4ª rodada da 3ª geração (quando haviam três jogadores conectados), de forma que a redução dos recursos fosse observada mesmo após a saída de um participante experiente e a entrada de um novato, caracterizando-se a transmissão cultural de uma prática não-sustentável de extração dos recursos. Uma exceção ocorreu no grupo *Parâmetros*, no qual foi considerada a redução por cinco rodadas consecutivas, contando-se a partir da 5ª rodada da 3ª geração, uma vez que a sessão havia começado com apenas quatro participantes na sala de espera e corria-se o risco de não ser aplicada a intervenção proposta. Uma vez alcançado o critério para conclusão da linha de base, era iniciada a fase de intervenção, caracterizada pela manipulação de variáveis tais como a exibição de alertas, parâmetros quantitativos e *feedbacks*. Diferentes variáveis foram manipuladas entre os grupos experimentais. Ao final de 12 rodadas da fase de intervenção, dava-se início à fase de reversão, caracterizada pela retirada de qualquer tipo de intervenção.

Para o grupo controle não foi estabelecida nenhuma mudança, mantendo-se a condição de linha de base ao longo de todo o experimento.

A Tabela 1 resume as variáveis manipuladas durante a fase de intervenção e as diferenças entre os grupos. A manipulação da variável “Alerta geral de consumo” era comum a todos os grupos experimentais e caracterizava-se pela apresentação da seguinte mensagem, imediatamente após o critério para o início da intervenção ser alcançado:

Atenção! O grupo está agindo de maneira não sustentável. Isso significa que vocês estão pescando uma quantidade de peixes acima da capacidade de reprodução dos mesmos, o que pode levar à escassez total desse recurso para as próximas gerações de participantes.

Tabela 1

Variáveis Manipuladas Durante a Fase de Intervenção do Experimento, de Acordo com os Grupos da Pesquisa.

Variáveis manipuladas	Controle	Geral	Parâmetros	Feedbacks	Alertas
Alerta geral de consumo		✓	✓	✓	✓
Parâmetros quantitativos			✓		
<i>Feedbacks</i> sobre o consumo				✓	
Alertas periódicos não contingentes					✓

Para o grupo *Parâmetros*, havia também a manipulação da variável “Parâmetros quantitativos”. Nessa condição, o painel com a quantidade total de peixes disponíveis era apresentado para os participantes no canto inferior esquerdo da tela do jogo (ver Figura 1), sendo o alerta inicial complementado pelas seguintes informações:

A quantidade total de peixes que o grupo tem disponível no momento pode ser vista no marcador localizado na parte inferior esquerda da tela. Ao término de cada rodada ocorre a reprodução dos peixes a uma taxa de 6,5% sobre a quantidade restante.

A manipulação da variável “*Feedbacks* sobre o consumo” foi realizada apenas para o grupo *Feedbacks*. Nessa condição, imediatamente após o encerramento de uma rodada em que ocorria a redução no total de peixes em relação à rodada anterior, a seguinte mensagem era exibida para os participantes: “Atenção! A quantidade total de peixes disponíveis está reduzindo. Fique atento para a preservação dos recursos. Comporte-se de maneira sustentável”. A apresentação de *feedbacks* era contingente à redução no total de peixes, sendo que, para os casos de estabilidade ou aumento na quantidade total de recursos, nenhuma mensagem de *feedback* era exibida.

Para o grupo *Alertas* houve a manipulação da variável “Alertas periódicos não contingentes”, que se caracterizou pela exibição aleatória de mensagens (probabilidade de 50%) nos intervalos entre uma rodada e outra, independentemente da quantidade de recursos estar diminuindo ou aumentando. Quando exibidos, os alertas periódicos continham a mensagem “Fique atento para a preservação dos recursos para as próximas gerações. Comporte-se de maneira sustentável” ou a mensagem “Ajude a preservar os recursos para as próximas gerações. Não pesque de forma exacerbada”. O grupo *Alertas* serviu como contraponto para o grupo *Feedbacks*, de modo a avaliar se a simples exibição de mensagens sobre a preservação dos recursos, mesmo que não contingentes ao consumo, teria efeito semelhante aos *feedbacks*.

Classificação e análise das instruções gravadas em vídeo.

Para avaliar a transmissão verbal das informações sobre o jogo, as instruções dadas pelos participantes experientes aos novatos foram tabuladas utilizando-se uma *checklist* (Apêndice B). Os itens da lista foram elaborados com base nas instruções dadas pelo experimentador ao primeiro participante de cada grupo e nas mensagens apresentadas no início das intervenções. Dois observadores independentes realizaram a tabulação das instruções gravadas em vídeo. Os cálculos de confiabilidade de registro resultaram em um

índice de concordância entre observadores de 90,5% e coeficiente de correlação de Pearson de 0,79. Com base nessa tabulação, as instruções foram classificadas entre (a) aquelas que envolviam informações sobre o jogo, (b) as que faziam menção à preservação dos recursos e à sustentabilidade, (c) as que continham alguma distorção em relação ao jogo e seu funcionamento e (d) aquelas que envolviam alguma prescrição para o consumo. Para melhor apresentação dos dados, foi elaborado um Índice de Qualidade das Instruções (IQI) para as falas que envolviam informações sobre o jogo e que faziam menção aos aspectos das intervenções. O cálculo do IQI foi feito dividindo número de itens citados pelo participante, pelo número de itens possíveis de serem tabulados em cada categoria. O IQI pode variar de 0 a 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, melhor a qualidade da instrução. As instruções que continham distorções e as prescrições para o consumo foram transcritas, de forma a complementar a apresentação dos dados quantitativos.

Resultados

Para análise dos resultados, os dados foram tabulados considerando o total de recursos extraídos pelos grupos a cada rodada e a disponibilidade dos recursos ao longo do jogo, bem como a quantidade extraída individualmente pelos participantes. Esses dados foram complementados pela análise das instruções dadas pelos participantes mais experientes aos novatos. Pode-se observar na Figura 2, que os grupos diferiram entre si no que tange à extração de recursos antes, durante e após as intervenções. O grupo controle apresentou uma estabilidade na média de extração de recursos (16,50 peixes por rodada) ao longo de todo o jogo, que foi encerrado na 30ª rodada, quando os recursos disponíveis foram esgotados completamente, totalizando 495 peixes.

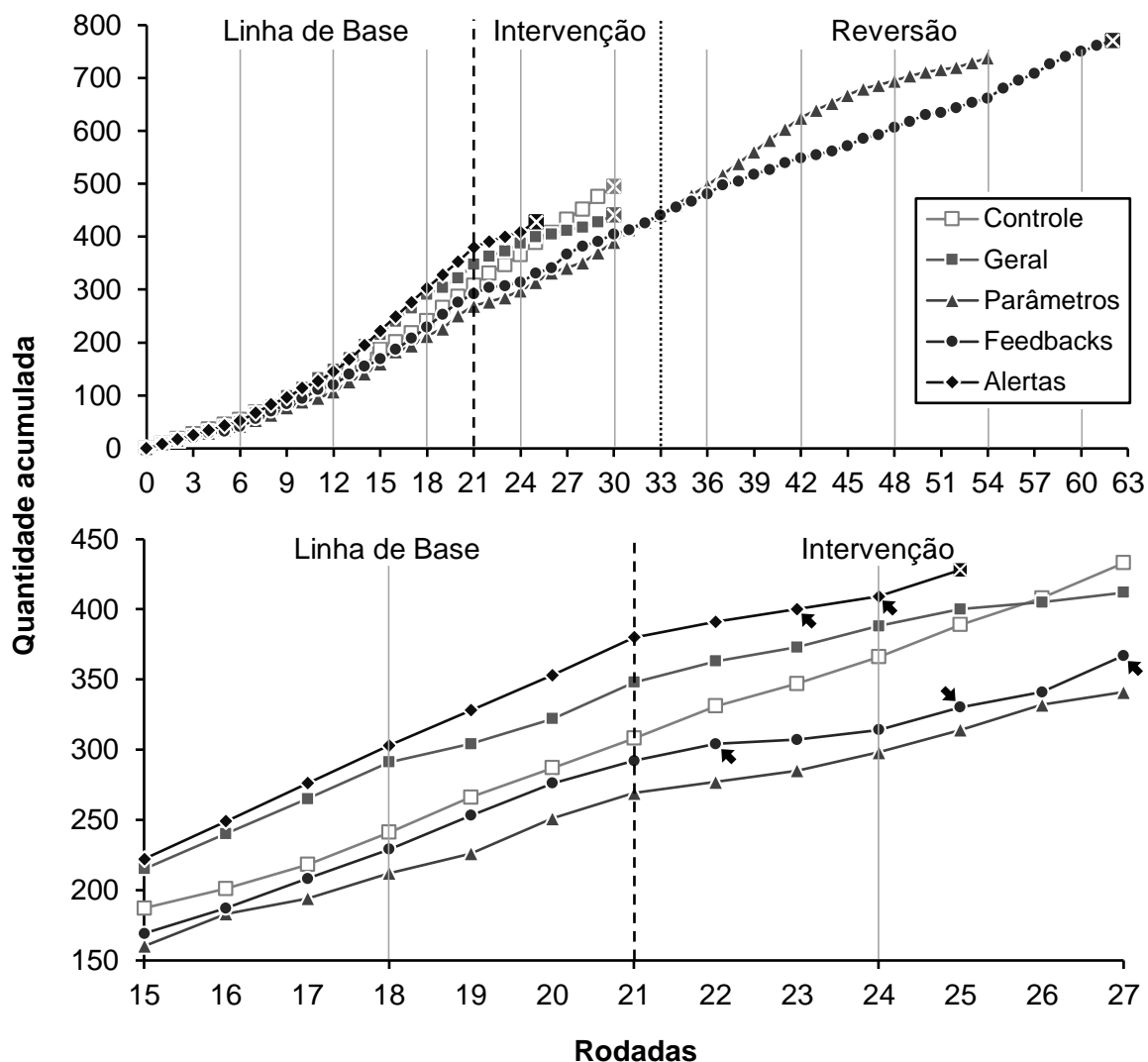


Figura 2. Quantidade acumulada de recursos extraídos pelos grupos de participantes, a cada rodada (gráfico superior), durante o jogo *Dilema dos Comuns*, com destaque para a quantidade acumulada de recursos extraídos entre as rodadas 15 e 27 (gráfico inferior). As linhas tracejada e pontilhada indicam, respectivamente, o início e o término das intervenções para os grupos experimentais. As linhas verticais contínuas indicam as mudanças de gerações e as setas indicam a aplicação de intervenções específicas dos grupos *Feedbacks* e *Alertas*. Os pontos marcados com um “x” indicam o esgotamento dos recursos disponíveis aos grupos.

O grupo *Geral* apresentou uma média de extração relativamente constante até o início da intervenção (22,17 peixes por rodada nas seis últimas rodadas da linha de base). Após o início da intervenção, a média de extração de recursos passou a ser de 13,33 peixes por

rodada, o que equivale a uma redução de 39,8% em relação às seis rodadas anteriores. Com mudança de geração na rodada 24, o grupo voltou a contar com apenas dois participantes, mantendo uma redução na quantidade de recursos extraídos. Mesmo com essa redução, o grupo teve os recursos esgotados na 30ª rodada do jogo, com um total acumulado de 441 peixes. No grupo *Parâmetros* observou-se a menor média de extração entre todos os grupos antes do início das intervenções (18,17 peixes por rodada nas últimas seis rodadas da linha de base). Nas primeiras três rodadas de intervenção, a média de extração passou a ser de 10 peixes por rodada, o que equivale a uma redução de 46,8% em relação às seis rodadas anteriores. Com a troca de participantes ocorre um novo aumento na quantidade extraída, sendo que, a partir da rodada 27 a média de extração passou a ser relativamente constante. Da 42ª rodada em diante, a quantidade de recursos extraídos diminuiu à medida que os participantes foram concluindo suas participações. O jogo se encerrou na 54ª rodada, quando o último participante terminou sua participação, tendo o grupo pescado um total acumulado de 738 peixes.

O grupo *Feedbacks* apresentou uma média de extração relativamente constante antes do início da intervenção (20,50 peixes por rodada). Com o início da intervenção, essa média passou a ser de 7,33 peixes por rodada, o que representa uma redução de 64,2% em relação às últimas seis rodadas de linha de base. Nesse grupo, além da mensagem inicial da intervenção, *feedbacks* sobre o consumo foram apresentados nas rodadas em que houve redução do total de recursos (rodadas 22, 25, 27, 28, 30, 32 e 33). Com a troca de participantes na rodada 24, ocorreu um novo aumento na quantidade de recursos extraídos, com picos nas rodadas 25 e 27, que foram seguidas por mensagens de *feedback*. A partir da rodada 28 há uma nova redução na quantidade extraída, com a média de extração se mantendo relativamente constante até a rodada 54. Da rodada 54 em diante, ocorreu um novo aumento na quantidade extraída pelo grupo, chegando-se ao esgotamento dos recursos na 62ª rodada, quando o grupo

contava com dois participantes ativos, totalizando 771 peixes pescados. O grupo *Alertas* apresentou a maior média de extração entre todos os grupos antes do início da intervenção (26,33 peixes por rodada nas últimas seis rodadas de linha de base). Com o início da intervenção, a média de extração passou a ser de 9,7 peixes por rodada, o que equivale uma redução de 63,3% em relação à linha de base. *Alertas* periódicos não contingentes foram exibidos após as rodadas 23 e 24. Com a troca de participantes houve um novo aumento na quantidade extraída na 25ª rodada, o que foi suficiente para que os recursos se esgotassem, totalizando 428 peixes pescados pelo grupo.

A Figura 3 serve como um complemento para a Figura 2 e apresenta a quantidade de recursos (peixes) disponíveis aos grupos, a cada rodada do jogo *Dilema dos Comuns*. Destacam-se os resultados apresentados pelos grupos *Geral* e *Alertas*, que tiveram a quantidade de recursos reduzida a partir da 6ª rodada (2ª geração), quando ainda contavam com apenas dois participantes cada. Com o início das intervenções, esses grupos apresentaram redução na média de peixes extraídos por rodada, mas tal redução não foi suficiente para que houvesse recuperação na quantidade total de recursos disponíveis, que se esgotaram durante a fase de intervenção. Pode-se destacar também os resultados dos grupos *Parâmetros* e *Feedbacks*, que apresentaram recuperação na quantidade de recursos disponíveis após o início das intervenções. Com o término das intervenções, o grupo *Parâmetros* apresenta uma média de extração maior do que a do grupo *Feedbacks*, fazendo com que a quantidade de recursos disponíveis seja a menor a partir da 41ª rodada do jogo. Por fim, destaca-se a diminuição acentuada na quantidade de recursos disponíveis para o grupo *Feedbacks* a partir da 54ª rodada, levando esse grupo ao esgotamento dos recursos após sessenta e duas rodadas de jogo.

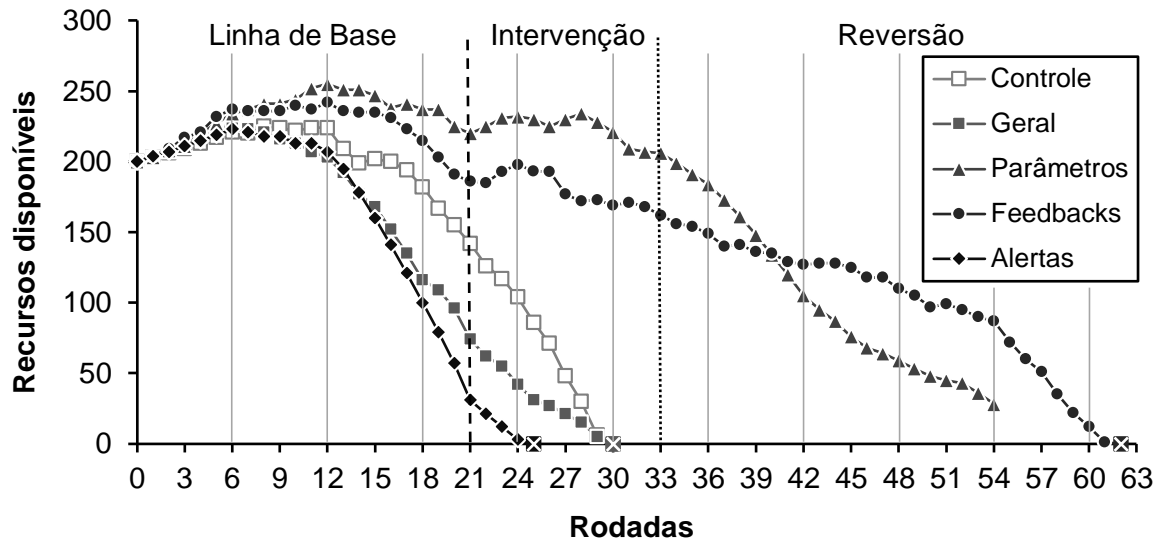


Figura 3. Quantidade de recursos (peixes) disponíveis aos grupos, a cada rodada, durante o jogo *Dilema dos Comuns*. As linhas tracejada e pontilhada indicam, respectivamente, o início e o término das intervenções para os grupos experimentais. As linhas verticais contínuas indicam as mudanças de gerações e os pontos marcados com um “x” indicam o esgotamento dos recursos disponíveis aos grupos.

As Figuras 4 e 5 apresentam o consumo de cada participante durante as rodadas de participação individual no jogo. Os gráficos individuais foram organizados de forma a se acompanhar o momento de início e término da participação de cada jogador, bem como situar o leitor em relação a quais participantes estavam ativos no momento do início e término das intervenções, sendo possível observar os efeitos das variáveis manipuladas sobre as escolhas dos participantes.

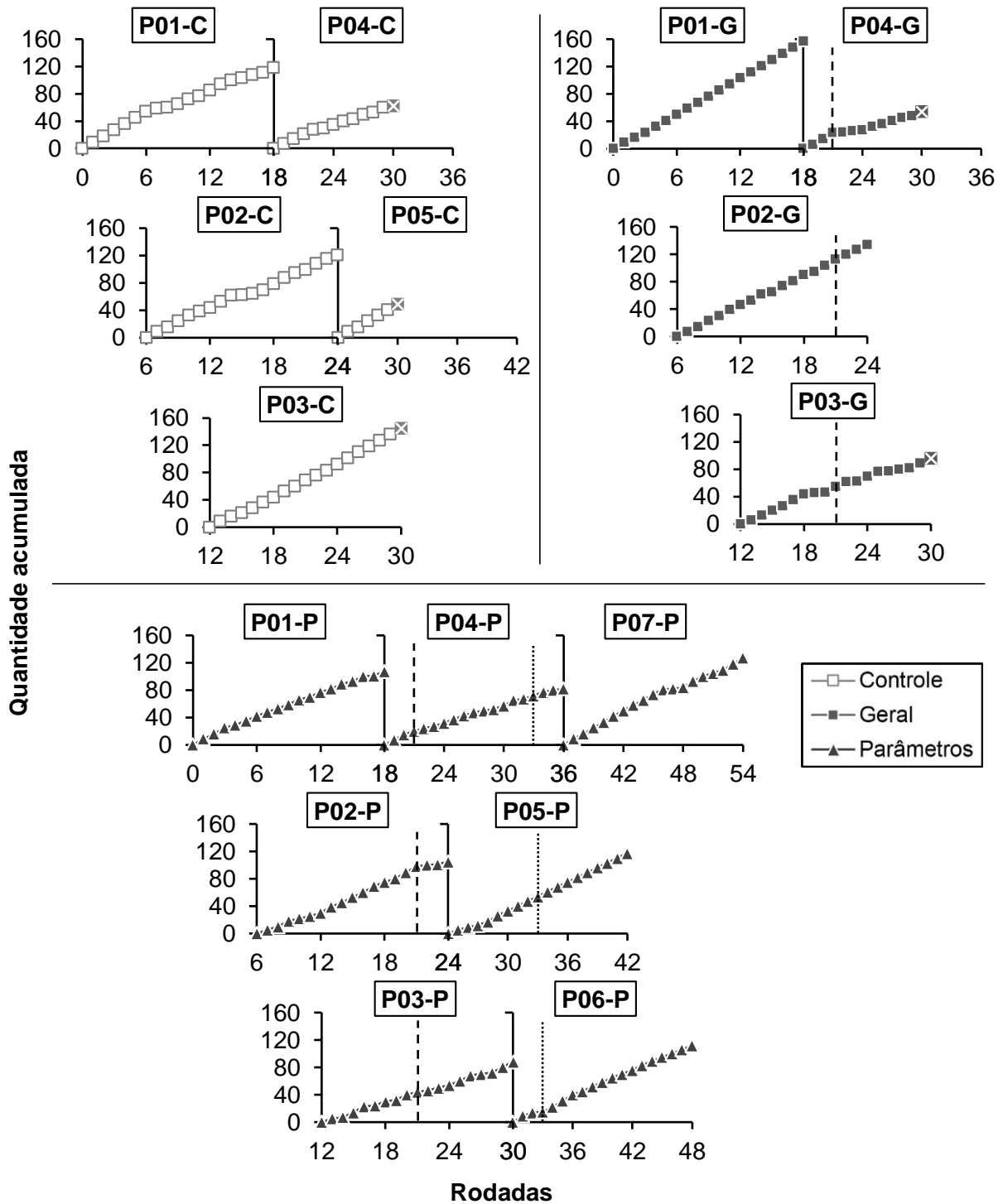


Figura 4. Quantidade acumulada de recursos extraídos individualmente, a cada rodada, pelos participantes do grupo controle (superior esquerda) e dos grupos experimentais *Geral* (superior direita) e *Parâmetros* (inferior), durante o jogo *Dilema dos Comuns*. As linhas tracejadas e pontilhadas indicam, respectivamente, o início e o término das intervenções e os pontos marcados com um “x” indicam o esgotamento dos recursos disponíveis aos grupos.

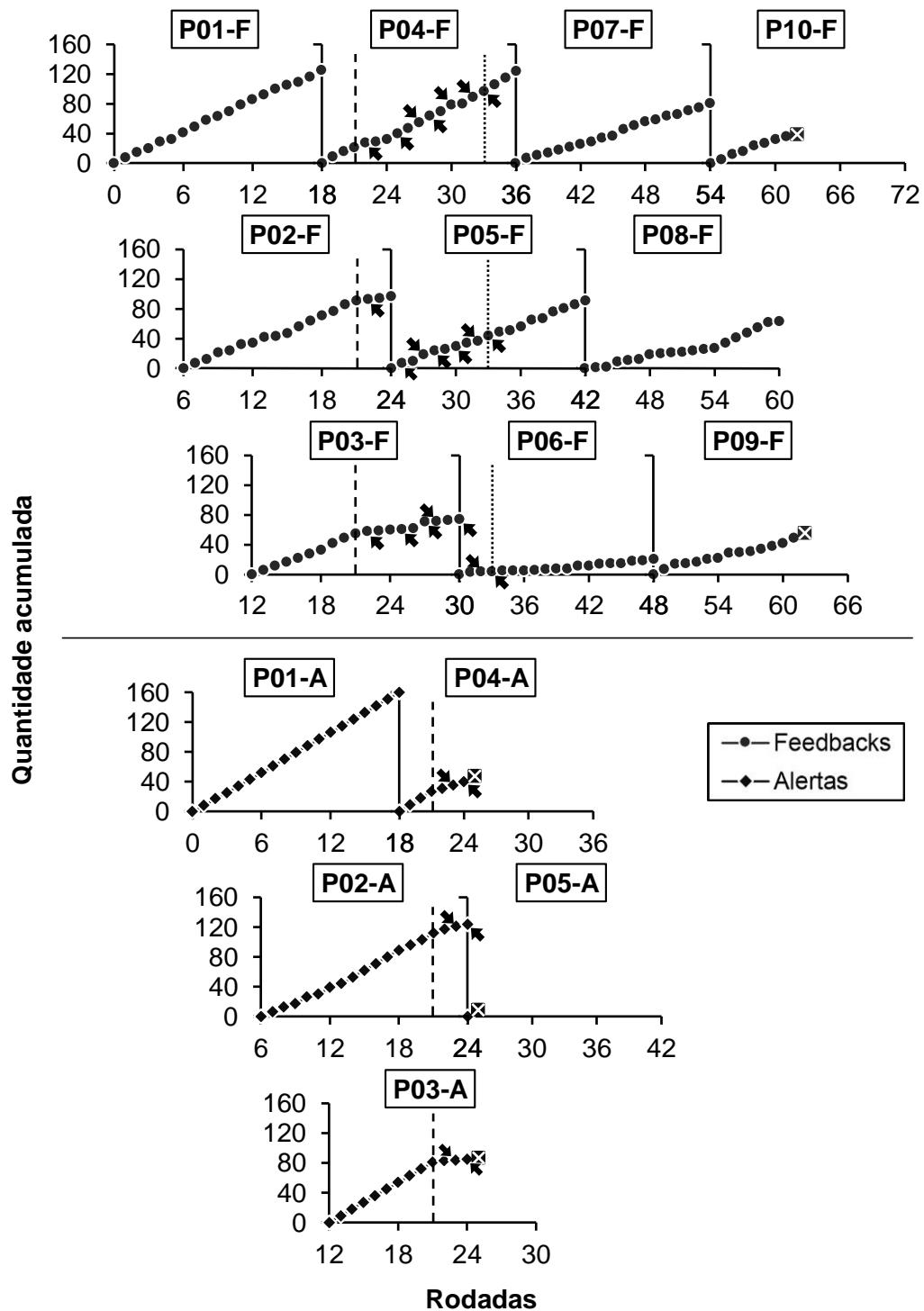


Figura 5. Quantidade acumulada de recursos extraídos individualmente, a cada rodada, pelos participantes dos grupos *Feedbacks* (superior) e *Alertas* (inferior), durante o jogo *Dilema dos Comuns*. As linhas tracejadas e pontilhadas indicam, respectivamente, o início e o término das intervenções. As setas indicam a aplicação de intervenções específicas e os pontos marcados com um “x” indicam o esgotamento dos recursos disponíveis aos grupos.

No grupo controle (parte superior esquerda da Figura 4) destacam-se as curvas de extração relativamente estáveis apresentadas por todos os participantes ao longo de suas participações no jogo, havendo diferenças entre um participante e outro no que tange à média de recursos extraídos por rodada, o número de rodadas jogadas e a quantidade acumulada de recursos extraídos. Os participantes P04-C e P05-C apresentaram, respectivamente, a menor e a maior média de extração de recursos (5,17 e 8,17 peixes por rodada) do grupo controle, enquanto que o maior total acumulado do grupo foi apresentado pelo P03-C, com 145 peixes. No grupo *Geral* (parte superior direita da Figura 4), pode-se destacar as diferenças entre as curvas de consumo dos participantes, sendo a maior média de extração e o maior total acumulado sendo apresentado pelo P01-G, com média de 8,72 peixes por rodada e um total de 157 peixes pescados durante o jogo. Destaca-se também a pouca variação na média de consumo apresentada pelo P02-G, que era de 7,53 peixes por rodada durante a linha de base e passou para 7 peixes por rodada com o início da intervenção, o que equivale a uma redução de apenas 7,1% entre uma fase e outra. Por fim, destaca-se a redução na média de extração de recursos apresentada pelo P04-G, que era de 7,67 peixes por rodada durante a linha de base e passou a ser de 3,44 após o início da intervenção, caracterizando uma redução de 55,1% de uma fase para outra. Para o grupo *Parâmetros* (parte inferior da Figura 4) destaca-se a estabilidade na média de extração de recursos apresentada pelo P03-P, que foi de 4,89 peixes por rodada, tanto antes quanto durante a intervenção. A maior variação foi apresentada pelo P02-P, com média de 6,53 e 2,33 peixes por rodada, antes e durante a intervenção, respectivamente, o que equivale a uma redução de 64,3% entre uma fase e outra. Pode-se destacar também o aumento na média de extração de recursos apresentada pelo P06-P, que passou de 5 para 6,47 peixes por rodada após o término da intervenção, representando um aumento de 29,3% entre a fases de intervenção e de reversão. Por fim, destaca-se os

resultados do P07-P, que apresentou a maior média (7,06 peixes por rodada) e o maior total acumulado (127 peixes) entre os participantes do grupo *Parâmetros*.

O grupo *Feedbacks* (parte superior da Figura 5) tem como destaque o P01-F, que apresentou uma curva de extração constante ao longo do jogo, caracterizando a maior média (6,94 peixes por rodada) e o maior total acumulado (125 peixes) do grupo. Por outro lado, o P06-F apresentou a menor média de extração (1,17 peixes por rodada) e o menor total acumulado (21 peixes) entre todos os participantes da pesquisa que completaram 18 rodadas. A maior variação entre as fases de linha de base e intervenção do grupo *Feedbacks* foi apresentada pelo P02-F, cuja média de extração de recursos passou de 6,07 para 2 peixes por rodada de uma fase para outra, o que equivale a uma redução de 67%. Os participantes do grupo *Feedbacks* que entraram no jogo durante a fase de reversão não apresentaram médias elevadas de extração de recursos, sendo a maior média apresentada pelo P07-F, com 4,5 peixes por rodada. Vale ressaltar o aumento na quantidade de peixes extraídos pelo P08-F a partir da rodada 54, que coincide com o aumento na quantidade de recursos extraídos pelo grupo e com a redução na quantidade de recursos disponíveis (ver Figuras 2 e 3). No grupo *Alertas* (parte inferior da Figura 5), foram observadas as maiores médias de extração de recursos durante a fase de linha de base, com destaque para o P01-A, que apresentou a maior média de extração (8,89 peixes por rodada) e o maior total acumulado (160 peixes) entre todos os participantes que completaram 18 rodadas de jogo. Destaca-se também a variação apresentada pelo P03-A, com média de extração de 9 peixes por rodada durante a linha de base e de 1,5 durante a intervenção, caracterizando uma redução de 83,3% entre uma fase e outra (a maior variação individual observada do estudo).

Na Figura 6 é apresentado o Índice de Qualidade das Instruções (IQI) dadas pelos participantes, de acordo com o grupo em que participou do jogo. Em todos os grupos, a sequência de instruções de um participante experiente para um novato era a mesma: o P01

instruía o P02, que instruía o P03 e assim por diante. Observa-se no gráfico superior que o IQI das instruções relacionadas ao jogo e seu funcionamento é mediano para todos os grupos, com o maior IQI sendo apresentado pelo P01 do grupo *Feedbacks* (IQI = 0,75). Boa parte das distorções observadas ocorreram na descrição sobre o que se tratava o jogo, tais como: “Jogo de pescaria” (P01-C) e “Jogo de pescar os peixinhos” (P02-F). Outro tipo de distorção comum se refere ao funcionamento do painel de escolha da quantidade a ser pescada: “De zero a nove” (P03-C, P03-G, P05-P e P06-P) e “Vai até sete por rodada” (P08-F). O P08 do grupo *Feedbacks* (P08-F) também apresentou uma instrução distorcida em relação à conclusão da rodada: “Se você deixar de escolher, você não pesca nenhum”. O caso mais diferenciado de instrução distorcida ocorreu no grupo *Feedbacks*, quando o P06 (P06-F) passou a dar a seguinte informação: “Só tem sete peixes no mar”. Essa distorção ocorreu por conta de um mau entendimento em relação à instrução passada anteriormente pelo P05-F sobre o valor inicial no painel de escolha, que era de sete peixes. O P07-F também transmitiu a mesma informação (“Só tem sete peixes no mar”) para o participante seguinte, sendo que um resquício dessa distorção pode ter aparecido na instrução “Vai até sete por rodada”, citada anteriormente, e que foi dada pelo P08-F ao P09-F. A informação distorcida de que havia apenas sete peixes no oceano ajuda a explicar a baixa quantidade de peixes extraídos pelo P06-F e pelos participantes das gerações seguintes do grupo *Feedbacks*.

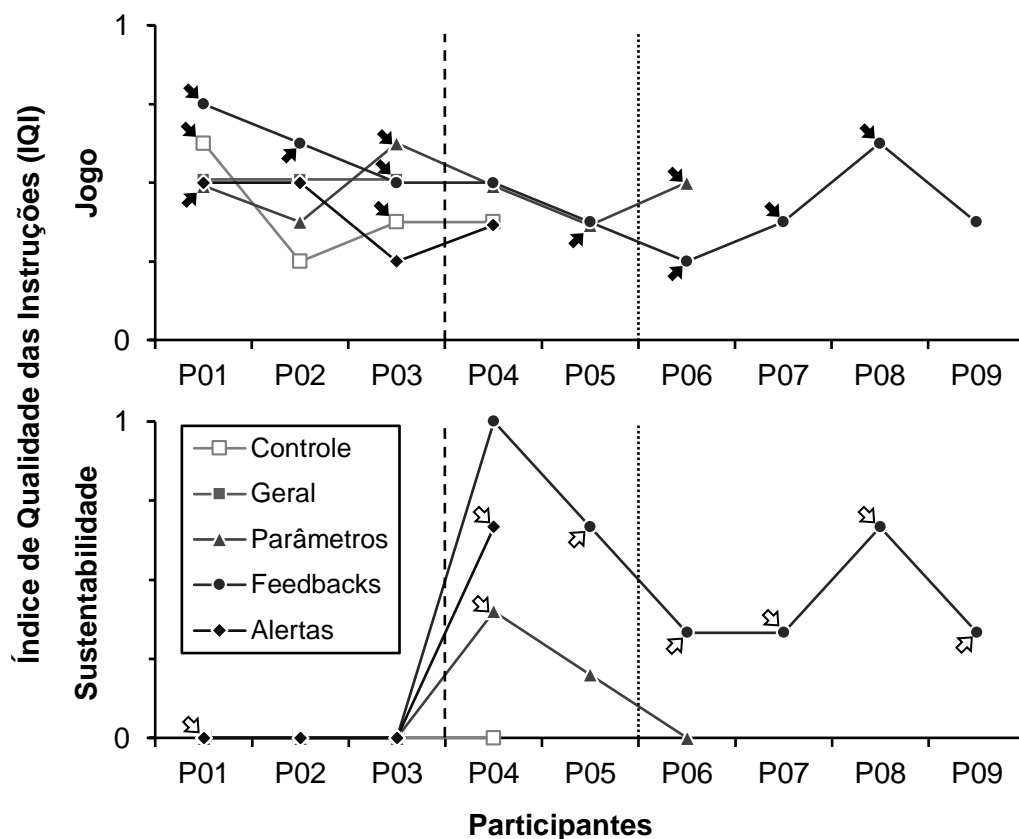


Figura 6. Índice de Qualidade das Instruções (IQI) dadas pelos participantes em relação ao jogo (superior) e em relação à preservação dos recursos e à sustentabilidade (inferior), durante o jogo *Dilema dos Comuns*. As linhas tracejadas e pontilhadas indicam, respectivamente, o início e o término das intervenções para os grupos experimentais. As setas cheias (superior) indicam as instruções em que ocorreram distorções e as setas vazadas (inferior) indicam as instruções em que houve prescrições para o consumo.

No gráfico inferior da Figura 6 é possível observar que o IQI das instruções relacionadas à preservação dos recursos e à sustentabilidade é de zero, para todos os grupos, durante a fase de linha de base. Com o início das intervenções, foram observadas instruções desse tipo nos grupos *Parâmetros*, *Feedbacks* e *Alertas*. O IQI de sustentabilidade mais elevado foi observado na instrução dada pelo P04 do grupo *Feedbacks* (IQI = 1), sendo apresentada uma descrição semelhante à mensagem de alerta do início da intervenção. A qualidade das instruções dadas pelos participantes do grupo *Feedbacks* variou nas gerações

seguintes, mas se manteve acima de zero até o término do jogo. No caso do grupo *Alertas*, a instrução dada pelo P04-A teve IQI de 0,67 no quesito sustentabilidade, sendo mencionada a possibilidade de escassez dos recursos e a preservação dos mesmos para as gerações seguintes. Para o grupo *Parâmetros*, o IQI de sustentabilidade foi de 0,4 para 0,2 durante a intervenção e não se manteve na fase de reversão. A instrução dada pelo P04-P fazia menção à possibilidade de escassez dos recursos e aos próximos participantes, enquanto que a instrução do P05-P fazia menção apenas ao painel com a quantidade de total de recursos disponíveis, sem dar maiores detalhes. Entre as prescrições para o consumo, boa parte se referia à questão da preservação dos recursos e à sustentabilidade, por exemplo, “Não pode deixar acabar os peixes” (P04-P), “Você tem que pescar de maneira sustentável” (P07-F e P08-F) e “Se você pescar muito vai acabar o peixe pra galera” (P04-A). Uma exceção foi a instrução dada pelo P01 do grupo controle: “Você vai pescar a maior quantidade de peixes que quiser”. Outra peculiaridade foi identificada no grupo *Feedbacks*, quando o P09-F instruiu o P10-F com a seguinte frase: “Você pode pescar bastante sim, porque agora é só você, então manda bala aí. Pesca tudo e fica rico”. Observando as gravações em vídeo dos três cubículos, foi possível identificar que o P08-F havia retirado os fones nesse momento e ouviu tal prescrição. Isso explicaria o aumento na quantidade de recursos extraídos por esse participante nas últimas seis rodadas em que participou do jogo.

Discussão

Por meio da análise dos resultados apresentados pelos cinco grupos em relação à quantidade de recursos extraídos ao longo do jogo *Dilema dos Comuns* é possível afirmar que as variáveis manipuladas nas intervenções aplicadas aos grupos experimentais foram efetivas, se comparadas ao grupo controle, no que tange à redução do consumo em curto prazo. Nos grupos *Parâmetros* e *Feedbacks*, as variáveis manipuladas nas intervenções foram

importantes também para a recuperação e manutenção da quantidade de recursos disponíveis por um maior número de rodadas. Além disso, uma análise mais completa se torna possível ao se considerar os dados individuais e de grupo registrados antes, durante e após as intervenções, bem como a transmissão das instruções entre os participantes.

Um primeiro ponto a ser destacado refere-se ao caráter idiossincrático dos dados apresentados pelos diferentes grupos do estudo e pelos participantes de cada grupo quando comparados entre si. Antes do início das intervenções, por exemplo, os grupos apresentaram diferenças importantes em relação à quantidade de recursos extraídos a cada rodada, variando entre uma média de 18,17 (grupo *Parâmetros*) a 26,33 (grupo *Alertas*) peixes por rodada no final da linha de base. De acordo com Baum et al. (2004), essas diferenças aleatórias entre grupos são esperadas, principalmente em sociedades formadas por poucos indivíduos, com diversidades culturais sendo estabelecidas com a transmissão das informações entre as gerações de participantes. A comparação entre diferentes participantes mostra desde a extração de uma quantidade elevada de recursos, como no caso do P01-A, que acumulou 160 peixes (apenas dois abaixo do máximo possível), até o caso peculiar do P06-F, que tendo seguido uma instrução distorcida, apresentou um total acumulado de apenas 21 peixes em 18 rodadas.

Em relação aos efeitos das intervenções sobre o comportamento individual, algumas diferenças puderam ser observadas, com participantes sendo mais ou menos sensíveis aos alertas e *feedbacks* do que outros. No grupo *Geral*, por exemplo, o P02-G apresentou pouca variação na média de extração de recursos entre a linha de base e a intervenção (-7,1%), enquanto que o P04-G apresentou a maior variação do grupo nesse período (-55,1%). Essas variações individuais podem ser explicadas levando-se em consideração tanto a história prévia de cada um em relação ao seguimento de regras (Skinner, 1969, 1974), quanto a história experimental de escolhas dentro do jogo, uma vez que, em alguns casos, a variação

na média de extração de recursos entre uma fase e outra foi inversamente proporcional ao número de rodadas no jogo. No caso do grupo *Geral*, quanto maior o número de rodadas jogadas em linha de base, menor foi a variação observada nas escolhas com o início das intervenções. Esses resultados têm implicações educacionais ao se considerar que, em um contexto cotidiano, quanto mais cedo uma pessoa é instruída sobre o consumo moderado de recursos naturais, maior a chance de tal comportamento ser estabelecido, se comparado com pessoas que já possuem uma história longa e sem restrições de consumo desses recursos. Dessa forma, ensinar crianças sobre consumo sustentável pode ter resultados mais promissores do que se tentar alterar o comportamento inadequado apresentado por adultos.

Vale ressaltar, que os resultados aqui discutidos foram obtidos em um contexto em que os indivíduos trabalhavam de forma isolada entre si, sendo as variações observadas com o início das intervenções oriundas da manipulação de variáveis aplicadas sobre comportamentos individuais. Nesse sentido, pode-se considerar que ocorreram intervenções envolvendo macrocontingências, nas quais o *locus* para a mudança nas práticas culturais é o comportamento operante dos indivíduos que nelas se engajam (Malott & Glenn, 2006). Diante de tais resultados, é possível afirmar que mudanças em comportamentos individuais nem sempre serão suficientes para a recuperação e manutenção dos recursos, mas podem ser um ponto de partida importante ao se intervir em questões ambientais, sendo que, quanto maior a proporção de indivíduos que passarem a adotar um padrão sustentável de consumo, maior as chances dessa prática ser efetiva e mantida entre as gerações. Novos estudos poderão avaliar o efeito de intervenções sobre a quantidade de recursos extraídos por um grupo composto por vários indivíduos agindo em conjunto e de maneira articulada (contingências comportamentais entrelaçadas), caracterizando o que Glenn e Malott (2004) denominam como metacontingência. No estudo de Nogueira (2010), por exemplo, permitir que os participantes conversassem entre si e decidissem em conjunto sobre a quantidade de

peixes a ser extraída no jogo *Dilema dos Comuns* foram variáveis importantes para a preservação dos recursos, embora não tenha sido avaliada a transmissão cultural e a manutenção dos recursos em longo prazo.

Levando-se em conta as idiossincrasias individuais e de grupo observadas no presente trabalho, estudos futuros podem estabelecer critérios mais flexíveis para o término da linha de base e início das intervenções. Em relação aos grupos *Geral* e *Alertas*, por exemplo, o início das intervenções acabou ocorrendo em um momento em que a quantidade de recursos disponíveis já era muito baixa, não sendo possível a recuperação e a manutenção dos mesmos. Isso acabou comprometendo uma comparação mais detalhada dos efeitos de mensagens contingentes e não contingentes ao consumo, apresentadas aos grupos *Feedbacks* e *Alertas*, respectivamente. Em casos como os dos grupos *Geral* e *Alertas*, pode ser estabelecido um critério que leve em consideração a redução constante da quantidade de recursos, mesmo quando o número máximo de participantes ainda não estiver presente, ou ainda, ser definido um limite mínimo da quantidade de recursos disponíveis (*deadline*) para o início das intervenções. Fazendo a transposição para situações cotidianas, esses dados mostram a importância do estabelecimento de regras ou de outras limitações para o consumo de recursos naturais renováveis, sendo que o sucesso de tais intervenções pode depender de quão precocemente esse controle é instituído.

Outro ponto a ser destacado se refere à avaliação em longo prazo dos efeitos das intervenções. No caso dos grupos *Parâmetros* e *Feedbacks*, que tiveram o maior número de rodadas de participação no jogo, uma avaliação molar das intervenções se torna possível ao se integrar os dados quantitativos e as instruções verbais registradas ao longo do experimento. Com o início das intervenções, ambos os grupos apresentaram uma redução na quantidade de recursos extraídos e uma recuperação no total de recursos disponíveis. No entanto, com a mudança de participantes e a entrada de um novato, os grupos apresentaram diferenças

importantes, que podem ser atribuídas à forma como as instruções sobre a preservação dos recursos e sustentabilidade foram apresentadas. No grupo *Parâmetros*, as instruções do P04-P para o P05-P tiveram um índice de qualidade (IQI) abaixo da média (IQI = 0,4), enquanto que o P05-P mencionou apenas a função do painel com o total de peixes disponíveis em sua instrução ao P06-P, sem fazer qualquer menção à preservação dos recursos e à sustentabilidade. Com isso, a quantidade de recursos extraídos por rodada voltou a aumentar ainda durante a intervenção, se acentuando ainda mais quando a quantidade total de peixes deixou de ser exibida. Por outro lado, as instruções apresentadas pelo P04 do grupo *Feedbacks* (P04-F) ao novato tiveram IQI máximo para sustentabilidade (IQI = 1), o que, juntamente com a apresentação de *feedbacks* sobre o consumo, pode ter sido essencial para que instruções e prescrições relacionadas à preservação dos recursos fossem apresentadas até a última geração de participantes. Dessa forma, o grupo conseguiu manter uma média de consumo relativamente baixa e constante por diversas gerações, com um aumento mais abrupto apenas quando o P09-F prescreveu um consumo acentuado para o último participante do grupo.

De modo geral, nenhuma das intervenções aplicadas aos grupos experimentais pode ser considerada totalmente efetiva em longo prazo, uma vez que todos os grupos mantiveram uma média de extração de recursos acima da capacidade de renovação, o que levou à ou se aproximou da escassez dos mesmos. Em estudos futuros ou em situações aplicadas, deve-se levar em consideração a possibilidade de intervenções que combinem a manipulação de duas ou mais variáveis que foram empregadas no presente estudo, ou sejam testadas outras variáveis, como a apresentação de *feedbacks* positivos para o consumo sustentável ou multas (e.g., perda de pontos) para a extração exacerbada dos recursos. Recomenda-se também o estabelecimento de um critério de estabilidade, na média de consumo ou da quantidade total de recursos, por diversas rodadas, até que a intervenção seja retirada. Além disso, pode-se

avaliar a transmissão de uma prática de extração sustentável de recursos quando a instrução aos novatos sobre a importância da preservação dos recursos é diretamente incentivada. No contexto aplicado, deve-se levar em consideração a complexidade das relações e as dificuldades para o estabelecimento de certos tipos de intervenção, tais como o *feedback* imediato sobre o consumo e a apresentação da quantidade total de recursos disponíveis, uma vez que nem sempre há consenso entre os pesquisadores ambientais no que tange à quantidade disponível de um recurso natural (e.g., água), havendo grande variabilidade em relação à previsibilidade do esgotamento desse tipo de recurso (Grant, 2010).

O presente trabalho pode ser considerado um primeiro passo para a investigação de variáveis que levem a mudanças em práticas de consumo de recursos naturais renováveis, sendo o jogo *Dilema dos Comuns* uma importante ferramenta para o estudo das contingências envolvidas no Desenvolvimento Sustentável dentro de um contexto controlado de laboratório. Aliado ao uso de microssociedades de laboratório, foi possível avaliar a transmissão de instruções entre os membros dos grupos e os efeitos em longo prazo das intervenções estabelecidas. Novos estudos são necessários para se avaliar a possibilidade de transposição dos resultados obtidos para situações fora do *setting* experimental e que envolvam a manipulação de outras variáveis. Em tais estudos, poderá ser avaliada a utilização de procedimentos semelhantes em contextos aplicados, bem como a generalização para fora do laboratório, de comportamentos estabelecidos durante o jogo *Dilema dos Comuns*. Conclui-se que os dados obtidos no presente estudo podem servir como um importante subsídio para se pensar em procedimentos, critérios e intervenções a serem aplicadas fora do laboratório, bem como para avaliação da efetividade de programas e de políticas públicas ligadas à preservação de recursos naturais e à sustentabilidade.

Referências

- Abib, J. A. D. (2001). Teoria moral de Skinner e desenvolvimento humano. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 14, 107-117. doi:10.1590/S0102-79722001000100009
- Baum, W. M., 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. doi: 10.1016/j.evolhumbehav.2004.05.003
- Camargo, J. C., Rossi, M., & Haydu, V. B. (2014, Maio). Pescaria virtual: um sistema informatizado para o estudo de variáveis comportamentais no jogo “Dilema dos Comuns”. *Anais do III Congresso de Psicologia e Análise do Comportamento*, Londrina, Brasil.
- Costa, D. C. (2013). *Metacontingências no uso de recursos naturais: o ambiente natural com pescadores e o laboratório com o Jogo Dilema dos Comuns*. (Tese de Doutorado), Universidade de Brasília, Brasília.
- Dietz, T., Dolsak, N., Ostrom, E., & Stern, P. C. (2002). The drama of the commons. In E. Ostrom, T. Dietz, N. Dolsak, P. C. Stern, S. Stonich & E. U. Weber (Eds.), *The drama of the commons* (pp. 3-35). Washington, DC: National Academy Press.
- Escobar, M. S. (2012). Comportamiento sustentable y educación ambiental: una visión desde las prácticas culturales. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 44, 181-196. doi: 10.14349/rlp.v44i1.943
- Glenn, S. S., Malott, M. E. (2004). Complexity and Selection: Implications for Organizational Change. *Behavior and Social Issues*, 13(2), 89-106. doi: 10.5210/bsi.v13i2.378
- Grant, L. K. (2010). Sustainability: From excess to aesthetics. *Behavior and Social Issues*, 19, 7-47. doi: 10.5210/bsi.v19i0.2789
- Guggenheim, D. (Director). (2006). *An inconvenient truth: A global warning* [DVD]. Hollywood: Paramount.

- Hardin, G. (1968). The Tragedy of the Commons. *Science*, *162*, 1243-1248. doi: 10.1126/science.162.3859.1243
- Lehman, P. K., & Geller, E. S. (2004). Behavior analysis and environmental protection: Accomplishments and potential for more. *Behavior and Social Issues*, *13*, 13-32. doi: 10.5210/bsi.v13i1.33
- Luke, M. M., & Alavosius, M. (2012). Impacting Community Sustainability through Behavior Change: A Research Framework. *Behavior and Social Issues*, *21*, 54-79. doi: 10.5210/bsi.v21i0.3938
- Malott, R. W. (1986). Self-management, rule-governed behavior, and everyday life. In H. Reese & L. J. Parrott (Eds.) *Behavior science: Philosophical, methodological, and empirical advances* (pp. 207-228). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Malott, M. E., & Glenn, S. (2006). Targets of Intervention in Cultural and Behavioral Change. *Behavior and Social Issues*, *15*(1), 31-56. doi: 10.5210/bsi.v15i1.344
- Martichuski, D. K., & Bell, P. A. (1991). Reward, punishment, privatization, and moral suasion in a commons dilemma. *Journal of Applied Social Psychology*, *21*(16), 1356-1369. doi: 10.1111/j.1559-1816.1991.tb00475.x
- McElreath, R., Lubell, M., Richerson, P. J., Waring, T. M., Baum, W. M., Edsten, E., . . . Paciotti, B. M. (2005). Applying evolutionary models to the laboratory study of social learning. *Evolution and Human Behavior*, *26*(6), 483-508. doi:10.1016/j.evolhumbehav.2005.04.003
- Nogueira, E. E. (2010). *De macrocontingências à metacontingências no jogo Dilema dos Comuns*. (Dissertação de Mestrado), Universidade de Brasília, Brasília.
- Rio+20. (2012). *The Future We Want*. Rio de Janeiro: United Nations. Retrieved from <http://www.un.org/en/sustainablefuture/>

- Skinner, B. F. (1969). *Contingencies of reinforcement: A theoretical analysis*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Skinner, B. F. (1971). *Beyond freedom and dignity*. New York: Alfred A. Knopf.
- Skinner, B. F. (1974). *About behaviorism*. New York: Alfred A. Knopf.
- Whiten, A., & Flynn, E. (2010). The transmission and evolution of experimental microcultures in groups of young children. *Developmental Psychology*, *46*, 1694-1709.
doi: 10.1037/a0020786
- World Commission on Environment and Development (1987). *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press.

Apêndice A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Gostaríamos de convidá-lo(a) a participar de uma pesquisa sobre a aprendizagem do indivíduo quando inserido em um grupo, a ser realizada no Departamento de Psicologia Geral e Análise do Comportamento (PGAC), localizado no Centro de Ciências Biológicas (CCB) da Universidade Estadual de Londrina.

Sua participação é totalmente voluntária, podendo você recusar-se a participar ou mesmo desistir a qualquer momento sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa. As informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade. Os dados registrados no computador serão armazenados em arquivos de acesso restrito e as filmagens feitas durante a sessão serão apagadas após a tabulação dos dados.

A sua participação é muito importante e ela envolverá uma situação na qual você deverá fazer escolhas através do computador. É previsto que sua participação seja realizada em uma sessão de 60 minutos. Sinta-se à vontade para fazer perguntas sobre o estudo. Neste momento, todas as informações gerais serão disponibilizadas, entretanto, os detalhes quanto aos objetivos e resultados serão apresentados ao final do estudo.

A pesquisa visa avaliar a eficácia de diferentes intervenções em situações que envolvem escolhas individuais e coletivas. Não haverá qualquer risco em sua participação e nem qualquer ônus financeiro. Sua participação será remunerada de acordo com seu desempenho na tarefa à qual será exposto, sendo que cada ponto obtido poderá ser trocado por R\$ 0,05 ao final de sua participação.

A pesquisa faz parte de uma dissertação de mestrado a ser desenvolvida por mim, Julio César de Camargo, no Programa Mestrado em Análise do Comportamento da Universidade Estadual de Londrina, sob a Orientação da Profa. Dra. Verônica Bender Haydu.

Caso você tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos pode nos contatar: Julio César de Camargo, Rua XXXXXXXXXX, XX, Ap XXX, XXXXXX, Londrina, PR, (XX) XXXX-XXXX; ou procurar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina, na Avenida Robert Kock, nº 60, telefone (43) 3371-2490. Este termo deverá ser preenchido em duas vias de igual teor, sendo uma delas, devidamente preenchida e assinada entregue a você.

Agradecemos pela colaboração.

Londrina, ____ de _____ de 2014.

Julio César de Camargo
Pesquisador
 RG: XX.XXX.XXX-X

Verônica Bender Haydu
Orientadora
 RG: XXX.XXX-X

Eu, _____, tendo sido devidamente esclarecido(a) sobre os procedimentos da pesquisa, concordo em participar **voluntariamente** da pesquisa descrita acima.

Assinatura (ou impressão dactiloscópica): _____

Apêndice B

Checklist de avaliação dos trechos de instruções gravados em vídeo

Título do trecho avaliado: _____

Com base no trecho avaliado, selecione entre os itens abaixo, aqueles que foram mencionados pelo participante ao instruir o novato em relação ao jogo e seu funcionamento:

- Falou o nome do jogo
- Falou do que se trata o jogo
- Falou sobre o número de jogadores conectados
- Falou sobre a entrada ou saída dos jogares
- Falou sobre o total de peixes pescados (pontos)
- Falou sobre o tempo para escolha
- Falou sobre o painel de escolha/seleção ou sobre as setas “para cima” ou “para baixo”
- Falou sobre o botão “Pescar”

Com base no trecho avaliado, selecione entre os itens abaixo, aqueles que foram mencionados pelo participante ao instruir o novato em relação à preservação dos recursos e à sustentabilidade:

- Falou sobre a quantidade total de recursos (peixes) disponíveis
- Falou sobre a taxa de reajuste dos recursos
- Falou sobre sustentabilidade ou pesca sustentável
- Falou sobre a redução ou esgotamento dos recursos
- Falou sobre os próximos participantes

Houve alguma distorção ou erro na descrição do jogo ou de algum componente do mesmo?
[Para avaliação, tomar como base as instruções iniciais do jogo e as mensagens de início da intervenção, *feedback* e alertas periódicos]

- Sim Não

Se sim, qual (is)?

Houve alguma prescrição para o consumo? [Como exemplos de prescrições para o consumo estariam falas como “Não pode pescar muito”, “Pode pescar à vontade”, “Tem que pescar pouco” etc.]

Importante: Para serem consideradas prescrições para o consumo, essas falas não podem estar diretamente relacionadas às instruções básicas do jogo, tais como “Pode pescar de 1 a 9 peixes por rodada” ou “Pode pescar até 9 peixes por rodada”.

- Sim Não

Se sim, qual (is)?
