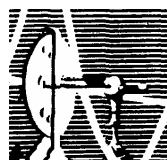


BILLY EDVING MUNIZ NASCIMENTO

**RESPOSTAS EMOCIONAIS PSICOFISIOLÓGICAS NA
TOMADA DE DECISÃO ECONÔMICA**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA À UNIVERSIDADE
FEDERAL DO RIO DE JANEIRO VISANDO A OBTENÇÃO DO
GRAU DE MESTRE EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS (FISIOLOGIA)**



**Universidade Federal do Rio de Janeiro
Centro de Ciências da Saúde
Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho
Rio de Janeiro - 2007**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

BILLY EDVING MUNZ NASCIMENTO

**RESPOSTAS EMOCIONAIS
PSICOFISIOLÓGICAS NA TOMADA
DE DECISÃO ECONÔMICA**

UFRJ

Billy Edving Muniz Nascimento

RESPOSTAS EMOCIONAIS PSICOFISIOLÓGICAS NA TOMADA DE DECISÃO ECONÔMICA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas (Fisiologia), Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas (Fisiologia)

Orientadores: Eliane Volchan
Jorge Moll Neto

Rio de Janeiro
2007

Billy Edving Muniz Nascimento

**RESPOSTAS EMOCIONAIS PSICOFISIOLÓGICAS NA TOMADA DE
DECISÃO ECONÔMICA**

Rio de Janeiro, de Fevereiro de 2007

_____. Orientadora
Profa. Dra. Eliane Volchan

_____. Orientador
Dr. Jorge Moll Neto

Profa. Dra. Cláudia Domingues Vargas, IBCCF-UFRJ

Prof. Dr. Ivan Figueira, IPUB-UFRJ

Prof. Dr. Mauro Mendlowicz, UFF

Dedico estas páginas a meus antepassados, que lutaram das mais distintas formas para que a oportunidade de chegar até aqui me fosse concedida.

Em especial meus avós maternos, Herval Pereira Muniz e Vanda da Silva Muniz, que em busca de uma nova vida se arriscaram abandonando o tranquilo interior carioca, pela vontade de mudanças na grande capital, conquistadas por suor e lágrimas.

Sem menor valor, meus avós paternos, João Gomes do Nascimento (in memoriam) e Maria Isabel do Nascimento, que pelo mesmo espírito aventureiro saíram, ele do sertão baiano e ela do interior capixaba, se convertendo em uns dos milhares de retirantes que sofreram e sofrem nesta cidade, deixando seu legado na história de sua linhagem.

Porque foi pelo espírito deles, que pude ter meus pais, que imbuídos pela força transmitida, galgaram mais etapas que seus progenitores, lutando a cada dia pelo sonho da transformação.

Paulo Gomes do Nascimento e Glínis da Silva Muniz do Nascimento, nomes que expressam os dons recebidos em minha criação. O interesse no saber, a sede do conhecimento, implantado e construído por ele; o equilíbrio emocional e a sensibilidade do afeto influenciada e estruturada por ela. Ensinos, histórias e História, registrados em letras de amor na minha vida.

Não fossem por esses e muitos outros, que estas esparsas linhas não suportariam conter, estas palavras não existiriam, e minha eterna gratidão jamais seria registrada.

AGRADECIMENTOS

A Deus, Criador e Mantenedor do universo, agradeço por ter sido meu baluarte e principal guia nesta empreitada.

Aos meus orientadores:

Eliane Volchan, que com seu carinho, respeito, sabedoria e inteligência, me permitiu o privilégio de aprender mais sobre fazer e viver Ciência.

Jorge Moll Neto, que mesmo pelo infortúnio da distância sofrida, lançou as bases deste projeto, influenciando e exortando o prosseguir e avançar nesta área inóspita do conhecimento.

Aos meus caros alunos de Iniciação Científica, Carlos Eduardo Norte, Cadu, e Ana Cristina Lages, que durante um ano suportaram minha rabugenta supervisão, desenvolvendo um trabalho primoroso, permitindo os resultados aqui apresentados.

Aos queridos amigos do Laboratório de Neurobiologia II, pessoas únicas que promovem um ambiente de solidariedade e amizade em nosso local de trabalho, fazendo com que as horas que passamos juntos possam ser momentos de alegria, descontração e eficiente produção.

A minha família, por ter suportado todas minhas crises: de humor, existenciais, por motivos justos ou injustos; são as pessoas que mais amo, e me alegra sentir a reciprocidade em cada modo peculiar de expressarem seu amor por mim. Obrigado por existirem na minha vida.

Aos meus mais diferentes, complexos, bizarros e muitos amigos!! A vida não seria tão significativa se não pudesse conviver com pessoas com quem aprendo, escuto, falo e me irrita, choro ou dou risadas, e por isso mesmo, não me deixam sentir sozinho.

*“Boas escolhas provam
que você é sábio,
e se suas palavras são gentis,
você ensinará a outras pessoas.*

*Bom senso é uma fonte
que traz vida,
mas os néscios serão punidos
por sua estupidez.”*

Salomão em seus Provérbios

NASCIMENTO, Billy Edving Muniz. **Respostas Emocionais Psicofisiológicas na Tomada de Decisão Econômica**. Rio de Janeiro, 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas (Fisiologia)) – Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007

RESUMO

A tomada de decisão é tipicamente vista como um processo racional e cognitivo. Entretanto, pesquisas recentes demonstram que este comportamento pode ser influenciado pelas emoções. Para compreender essa possível relação, uma nova área multidisciplinar de pesquisa se propõe a estudar o comportamento de escolha utilizando paradigmas econômicos, a neuroeconomia. Neuroeconomia pode ser entendida como um campo de estudo que investiga os comportamentos econômicos utilizando métodos neurocientíficos. O presente trabalho utiliza métodos neuroeconômicos para entender o papel das emoções na tomada de decisão, utilizando para isso o Jogo do Ultimato.

No Jogo do Ultimato, dois jogadores têm como tarefa dividir uma quantia de dinheiro. O Proponente sugere uma divisão do montante, enquanto o Respondente decide se aceitará ou não a proposta. Se aceitar, ambos jogadores recebem a quantia proposta. Se negada, os jogadores não recebem valor algum. Participaram do experimento 49 universitários, todos atuando no papel de respondente. Durante o jogo os respondentes recebiam propostas com divisões injustas (abaixo de 30%), justas (40-60%) e suprajustas (acima de 70%). Após decidirem se aceitariam ou rejeitariam as propostas, os voluntários respondiam questionários que informavam seu estado emocional de agradabilidade e desagradabilidade diante das propostas recebidas. Durante todo experimento foi registrado a frequência cardíaca de cada voluntário.

Os resultados demonstraram que propostas injustas foram significativamente mais recusadas comparadas com propostas justas e suprajustas. Também foram observadas diferenças significativas entre o nível dos estados emocionais comparando-se as categorias de propostas injusta, justa e suprajusta. Sentimentos negativos foram significativamente maiores para propostas injustas em relação a propostas justas e suprajustas. Sentimentos positivos foram significativamente menores para propostas injustas quando comparadas com as propostas justas e suprajustas. Verificou-se também uma significativa bradicardia quando os jogadores respondentes recebiam propostas injustas, comparadas com propostas justas ou suprajustas.

Através dos resultados foi possível demonstrar relações entre estados emocionais implícitos e explícitos e a tomada de decisão. Estes resultados corroboram e contribuem para o entendimento científico das bases psicofisiológicas do comportamento de escolha, demonstrando como diferenças entre estados emocionais contribuem para atitudes cooperativas.

NASCIMENTO, Billy Edving Muniz. **Respostas Emocionais Psicofisiológicas na Tomada de Decisão Econômica**. Rio de Janeiro, 2007. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas (Fisiologia)) – Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007

ABSTRACT

Decision-making has traditionally been considered as a purely rational-based process. However, recent works have demonstrated the important role of emotion in choice. An emerging transdisciplinary field proposes to investigate the decision-making behavior through economic methods, called neuroeconomics. Neuroeconomics uses neuroscientific measurement techniques to investigate how economic decisions are made. The present study uses neuroeconomics paradigms to understand how decision-making can be related to emotional responses in subjects playing the Ultimatum Game.

In the Ultimatum Game, two players are given the opportunity to split a sum of money. One player is deemed the proposer and the other, the responder. The proposer makes an offer as to how this money should be split between the two. The second player (the responder) can either accept or reject this offer. If it is accepted, the money is split as proposed, but if the responder rejects the offer, then neither player receives anything. Forty-nine university students participated as respondents in the experiment. They could receive unfair offers (below 30%), fair offers (40-60%) and over-fair offers (above 70%). After decision, using a scale, they reported the feelings of pleasantness and unpleasantness while they received each offer. Heart rate records were registered in the experiment.

The results showed a significant rejection rate to unfair offers compared with fair or over-fair offers. Feelings of unpleasantness were higher when respondents played an unfair offer compared with fair or over-fair offers. The pleasantness rates, in opposite, were classified with lower rates to unfair compared to fair or over fair offers. Heart rate levels showed a significant bradycardia when subjects were exposed to unfair compared to fair or over-fair offers.

The results demonstrate the intrinsic relationship between decision-making and emotional responses. The data contribute to the scientific understanding of the psychophysiological bases of choice, showing how different emotional states can contribute to decision-making, leading to cooperative attitudes and behavior.

LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1.1 – Padrão da modulação da frequência cardíaca em voluntários visualizando fotografias agradáveis, neutras ou desagradáveis. Bradley et al 2001.	9
Figura 4.1 – Imagem da ficha de dados pessoais como era apresentada para os voluntários.	29
Figura 4.2 – Imagem da escala PANAS como era apresentada para os voluntários.	29
Figura 4.3 – Exemplo mostrando a tela de resposta de uma das frases apresentadas pela escala IRI. Neste caso, uma das frases da sub-escala de Desconforto Pessoal.	30
Figura 4.4 – Diagrama exemplificando as interações do Jogo do Ultimato. A: Proponente; B: Respondente; pA: Oferta do proponente; Resultado superior: respondente rejeita a proposta; Resultado inferior: respondente aceita a proposta.	31
Figura 4.5 – Distribuição das 30 ofertas recebidas pelos respondentes durante o jogo.	32
Figura 4.6 – Exemplo de tela visualizada pelos voluntários jogadores durante o experimento trazendo a proposta de divisão de R\$10,00.	38
Figura 4.7 – Exemplo de tela visualizada pelos voluntários jogadores durante o experimento trazendo as alternativas de decisão.	38
Figura 4.8 – Exemplo de tela visualizada pelos jogadores durante o experimento onde faziam a avaliação das emoções sentidas durante a visualização da proposta.	39
Figura 5.1 – Porcentagem de recusa para as diferentes propostas recebidas durante o jogo.	43
Figura 5.2 – Porcentagem de recusa para as diferentes categorias de propostas recebidas durante o jogo. Pós-teste: Tukey - $p < 0,05$.	44
Figura 5.3 – Intensidade dos sentimentos de agradabilidade e desagradabilidade relatados pelos voluntários durante a visualização das propostas. Gráfico superior, desagradabilidade. Gráfico inferior, agradabilidade.	45
Figura 5.4 – Variação entre a intensidade dos sentimentos de agradabilidade e desagradabilidade e a tomada de decisão de aceitar ou não as propostas. Gráfico superior: Desagradabilidade e porcentagem de Recusa. Gráfico inferior: Agradabilidade e porcentagem de Aceitação.	46
Figura 5.5 – Intensidade do sentimento de desagradabilidade para as diferentes categorias de propostas recebidas durante o jogo. Pós-teste: Tukey - $p < 0,05$.	47
Figura 5.6 – Intensidade do sentimento de agradabilidade para as diferentes categorias de propostas recebidas durante o jogo. Pós-teste: Tukey - $p < 0,05$.	48

Figura 5.7 – Dinâmica da Frequência Cardíaca para as diferentes categorias de propostas recebidas durante o jogo. +INJ: propostas 0-2; +JUS proposta 5; +SUP propostas 7-10.	49
Figura 5.8 – Delta da Frequência Cardíaca para as diferentes categorias demonstrando resposta de bradicardia para visualização das propostas. Propostas injustas têm maior bradicardia quando comparadas as demais. +Injustas: propostas 0-2; +Justa proposta 5; +Suprajustas propostas 7-10. Pós-teste: Tukey - $p < 0,05$.	50
Figura 6.1 – Mensagens de texto enviadas pelos respondentes para os proponentes ao receberem ofertas injustas. Retirado de Xiao e Houser, 2005.	56
Tabela 5.1 – Resultados médios e desvio-padrão dos escores na escala PANAS. AP: Afeto positivo; AN: Afeto negativo.	41
Tabela 5.2 – Resultados médios e desvio padrão da escala IRI. TP: tomada de perspectiva; EF: escala de fantasia; PE: preocupação empática; DP: desconforto pessoal.	42

SUMÁRIO

LOMBADA	i
FOLHA DE ROSTO	ii
FOLHA DE APROVAÇÃO	iii
DEDICATÓRIA	iv
AGRADECIMENTOS	v
EPÍGRAFE	vi
RESUMO	vii
ABSTRACT	viii
LISTA DE FIGURAS E TABELAS	ix
SUMÁRIO	xi
1. INTRODUÇÃO	1
2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS	3
2.1. <u>Emoção</u>	3
2.1.1. Respostas Lingüísticas – Relatos Avaliativos	5
2.1.2. Respostas Fisiológicas – Eventos autonômicos	7
2.2. <u>Neuroeconomia</u>	11
2.2.1. O Jogo do Ultimato: Paradoxo à Teoria Econômica Clássica	12
2.2.2. Substratos Neurobiológicos da Cooperação Altruísta	15
3. OBJETIVOS	25
4. MATERIAIS E MÉTODOS	26
4.1. <u>Participantes</u>	26
4.2. <u>Registros de Características Individuais</u>	26
4.2.1. Ficha de Dados Pessoais	26
4.2.2. Escalas de Traço Afetivo	27
4.2.3. Escala de Empatia – IRI	28
4.3. <u>Paradigma Experimental</u>	30
4.3.1. Jogo do Ultimato	30
4.3.2. Aquisição e análise da tomada de decisão	31
4.3.3. Registro e análise das respostas emocionais explícitas	33

4.3.4. Registros e análises das respostas fisiológicas	33
4.3.4.1. Eletromiograma	34
4.3.4.2. Dermocondutância	34
4.3.4.3. Eletrocardiograma	34
4.4. <u>Sessão Experimental</u>	36
4.5. <u>Análise dos Dados</u>	39
4.5.1. Análise estatística	40
5. RESULTADOS	41
5.1. <u>Perfil da Amostra</u>	41
5.1.1. Escala PANAS	41
5.1.2. Escala IRI	42
5.2. <u>Resultados Comportamentais</u>	42
5.2.1. Tomada de decisão no Jogo do Ultimato	42
5.2.2. Respostas emocionais verbais	44
5.3. <u>Resultados Fisiológicos Cardíacos</u>	48
6. DISCUSSÃO	51
6.1. <u>Tomada de Decisão Econômica</u>	51
6.2. <u>Respostas Emocionais Explícitas – Relato Verbal</u>	54
6.3. <u>Respostas Emocionais Implícitas – Dinâmica Cardíaca</u>	57
6.4 <u>Interpretação dos Resultados</u>	59
7. CONCLUSÃO	63
REFERÊNCIAS	64
ANEXOS	73

1. INTRODUÇÃO

A tomada de decisão está entre uma das mais importantes habilidades inerentes ao comportamento dos seres humanos. A capacidade de se decidir entre diversas alternativas, buscando os melhores resultados, mesmo que seu sucesso seja incerto, é intrigante e desperta interesse nas mais diferentes áreas do conhecimento – filosofia, psicologia, ciências forenses, ciências econômicas, neurociências. Entender como e porquê as pessoas desempenham seu livre arbítrio de maneira tão distinta e por vezes incompreensível, pode contribuir na construção de uma sociedade onde cooperação e crescimento social possam atingir limites que hoje nos parecem utópicos.

Do ponto de vista biológico, podemos enxergar a tomada de decisão como uma situação onde um problema energético necessita ser solucionado: o organismo deve escolher entre alternativas que trazem benefícios imediatos ou a longo prazo. Estas alternativas sempre estiveram presentes ao longo das transformações evolutivas e foram fundamentais como agentes de seleção, permitindo a modelagem dos mecanismos neurobiológicos de tomada de decisão. Estes mecanismos permitem que haja uma representação da situação de escolha e o cálculo de avaliação da melhor alternativa de recompensa, imediata ou futura, levando a ação da decisão (Montague et al., 2006).

Por muitos anos, acreditou-se que a tomada de decisão fosse um processo primordialmente racional, e desta forma buscou-se encontrar padrões comportamentais que fossem condizentes com esta perspectiva. Em ciências econômicas, a alcunha *Homo economicus* foi lavrada como explicação final do comportamento de tomada de decisão humana: esta seria baseada na razão,

levando a escolhas que privilegiassem a maximização dos lucros e minimização das perdas (Thaler, 2000).

Recentemente, tem-se visto mudanças nas hipóteses envolvendo os processos de tomada de decisão. Estas mudanças decorrem principalmente por discordâncias empíricas das teorias sobre a hiper-racionalidade no processo de escolha. Experimentos econômicos envolvendo diversas comunidades culturalmente distintas mostraram que outros parâmetros como comportamentos altruístas interferem de maneira significativa na tomada de decisão (para revisão ver Henrich et al., 2005). As hipóteses hoje buscam explicar os processos de tomada de decisão inserindo o indivíduo dentro de um contexto social e de sobrevivência, onde suas ações sofrem influência de componentes motivacionais individuais e relacionados ao grupo (Fehr & Schmidt, 1999; Camerer, 2003; Mellers et al., 1999).

De importância vital para a mudança paradigmática no entendimento dos processos de tomada de decisão foi o avanço de uma nova área de conhecimento denominada neuroeconomia. Neuroeconomia pode ser entendida como um campo de estudo interdisciplinar que investiga os comportamentos econômicos utilizando métodos neurocientíficos (Zak, 2004). Desta forma, a neuroeconomia está interessada em entender os substratos neurais envolvidos nos comportamentos motivacionais e na tomada de decisão econômica (Walter et al., 2005).

Em nosso trabalho, pretendemos avaliar componentes neurobiológicos envolvidos no processamento emocional na tomada de decisão utilizando um paradigma experimental neuroeconômico através da análise de respostas psicofisiológicas de voluntários durante o processo de tomada de decisão em um jogo econômico.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1. Emoção

Diversos estudos têm demonstrado a importância da emoção para os desafios fundamentais à sobrevivência. A emoção detém um papel primordial na tomada de decisão, têm influência significativa sobre o aprendizado e memória, e provê motivação para ações que são críticas face aos incentivos do ambiente (Damasio, 1998).

Na primeira metade do século XX, pesquisas já demonstravam que o comportamento motivacional pode ser entendido através de dois parâmetros básicos: direção e intensidade. Este padrão primário no comportamento dos organismos seria primitivamente determinado por fatores evolutivos, permitindo que os animais se aproximem de estímulos positivos (comida, parceiros(as) sexuais, prole) e se afastem de estímulos negativos (agentes nocivos, predadores) (Schneirla, 1959). Desta forma, todo o conjunto de expressões emocionais seriam pautados em dois sistemas motivacionais básicos – apetitivo (aproximação) e defensivo (esquiva) – que evoluíram permitindo meios para melhor sobrevivência e procriação (Campbell et al., 1997). O sistema defensivo é ativado em contextos envolvendo ameaças, com um leque de comportamentos que envolvem reações de imobilização, luta e fuga, dentre outros. O sistema apetitivo, por sua vez, estaria envolvido em contextos de sobrevivência e procriação, alimentação e cuidados com a prole, com reações comportamentais relacionadas.

As emoções são expressas por diferentes padrões de respostas fisiológicas e comportamentais. Essas respostas fisiológicas e comportamentais são

acompanhadas por respostas autonômicas, endócrinas e motoras esqueléticas que servem para preparar o corpo para a ação e, além disso, comunicar os estados emocionais a outros indivíduos. Circuitos corticais e sub-corticais estão envolvidos no processamento das emoções, sendo que as principais estruturas subjacentes a esses processos são o córtex pré-frontal, insular e cingulado; amígdala; núcleos da base (acumbente e pálido ventral); hipotálamo; substância cinzenta peri-aquedutal; e diversos núcleos do tronco cerebral (Davidson, 2003; Berridge, 2003; Pecina et al., 2006).

As emoções, em humanos, podem ser estudadas através de três sistemas de respostas mensuráveis (Bradley, 2000):

1. SISTEMA LINGUÍSTICO:

- Linguagem expressiva;
- Relatos avaliativos.

2. SISTEMA NEURO-FISIOLOGICO:

- Sistema Autonômico: respostas cardiovasculares, atividade de glândulas sudoríparas, respostas pilomotoras, motilidade intestinal, modulações da respiração;
- Sistema Somático: modulação da atividade de músculos;
- Sistemas Endócrino e Imune;
- Atividade Cerebral.

3. SISTEMA COMPORTAMENTAL:

- Ações Diretas: aproximação, esquiva, fuga, luta, reflexos defensivos, imobilização corporal;
- Benefício ou prejuízo de ações durante a realização de tarefas (ex. cronometria mental).

2.1.1. Respostas Lingüísticas – Relatos Avaliativos

Os primeiros trabalhos envolvendo o estudo da emoção, utilizaram respostas lingüísticas como ferramentas de pesquisa. Um dos pais da psicologia moderna, o germânico Wilhelm Wundt (1896 apud Lang, 1994), sustentou uma influente teoria de que as emoções seriam redutíveis a seis qualidades fundamentais: agradável (“pleasure”), desagradável (“displeasure”), excitação (“excitement”), inibição (“inhibition”) ou tranquilidade (“tranquilization”), tensão (“tension”) e relaxamento (“relaxation”), e que cada uma dessas qualidades poderia variar ao longo de um contínuo de intensidades. Wundt sugeriu que haveria uma interdependência entre essas seis qualidades fundamentais e que elas poderiam ser agrupadas em pares de opostos, compondo três dimensões bipolares: agradável-desagradável (“pleasure-displeasure”), excitação-tranquilidade (“excitement-tranquilization”), e tensão-relaxamento (“tension-relaxation”).

Utilizando métodos empíricos, Osgood e colaboradores (1957) reexaminaram a questão das dimensões motivacionais, no que viria a se chamar a Teoria do Diferencial Semântico. Através de métodos estatísticos de análise fatorial, e utilizando centenas de voluntários que julgavam palavras dentro de um espaço avaliativo, esses pesquisadores encontraram que duas grandes dimensões afetivas surgiam explicando uma co-variação entre os adjetivos. A dimensão de maior força estatística seria a valência hedônica, relacionada ao grau de prazer e desprazer transmitido pelo estímulo, e a outra dimensão, menos robusta, seria a chamada ativação emocional, que transmitiria o caráter de intensidade emocional (Osgood et al. 1957).

Mehrabian e Russell (1974), posteriormente desenvolveram a mesma abordagem experimental, entretanto utilizando textos descrevendo diversas

situações, e acabaram por encontrar a mesma distribuição de dimensões emocionais afirmada pela análise fatorial de Osgood e colaboradores.

Seguindo a mesma abordagem, o grupo liderado pelo professor Peter Lang, desenvolveu uma escala visuo-verbal que passou a ser referência em diversos estudos de emoção humana, chamada *Self-Assessment Manikin* (SAM) (Bradley & Lang, 1994). A escala SAM tem sido utilizada de maneira efetiva para medir as respostas emocionais lingüísticas subjetivas em uma gama de situações, incluindo reações a imagens, palavras, sons, propagandas e estímulos dolorosos. Esta escala se constitui basicamente da auto-avaliação de estados emocionais percebidos durante a estimulação, comparados a desenhos de bonecos com expressões emocionais representando as dimensões de valência hedônica e ativação emocional. Na dimensão de valência, os desenhos variam de um bonequinho sorrindo a um bonequinho carrancudo, representando a dimensão de prazer. Na dimensão de ativação, os bonequinhos variam de um extremo de excitação, com um bonequinho com os olhos arregalados, a outro extremo de calma e apatia, com um bonequinho sonolento, representando a dimensão de intensidade emocional provocada pelo estímulo. Tendo esta ferramenta em mãos, Lang desenvolveu, juntamente com seu grupo, um catálogo de centenas de fotos que foram classificadas por diversos voluntários (Lang et al., 2005) – recentemente re-editado com acréscimos de novas fotos – permitindo uma padronização de estímulos visuais nos estudos de emoção. A utilização deste paradigma de classificação emocional foi amplamente difundida nas pesquisas em neurobiologia da emoção. O catálogo IAPS passou a ser uma ferramenta importantíssima em diversos experimentos registrando-se variáveis fisiológicas, comportamentais ou atividade cerebral (p.ex.: Bradley et al., 2001; Mourao-Miranda et al., 2003; Azevedo et al., 2005;

Pereira et al., 2006). Outros catálogos também foram desenvolvidos para padronizar estímulos sonoros (Bradley & Lang, 1999), como também palavras da língua inglesa (Bradley M.M. & Lang P.J., 1999).

Se as dimensões emocionais lingüísticas de valência e ativação são as principais formas de organizar o julgamento emocional de diversos estímulos, como esses trabalhos anteriores demonstram, podemos inferir um paralelo entre estas avaliações e as dimensões comportamentais de direção e intensidade propostas por Schneirla (1959). A linguagem teria se desenvolvido permitindo-nos descrições de importantes parâmetros comportamentais. Avaliações na dimensão de valência refletiriam a tendência à aproximação, interação ou ligação afetiva (estímulos agradáveis) ou à esquiva, fuga ou interrupção de uma relação (estímulos desagradáveis), enquanto que a dimensão de ativação retrataria o vigor ou empenho à ação por se realizar (Bradley & Lang, 1994).

2.1.2. Respostas Fisiológicas – Eventos autonômicos

Há mais de um século, William James (James, 1994) argumentou que os sentimentos emocionais (a experiência subjetiva das emoções) seriam consequência, e não causa, das respostas fisiológicas deflagradas por um estímulo. A teoria de James foi um marco na pesquisa da emoção, pois questionou a tradicional crença de que os sentimentos seriam os antecedentes das reações emocionais ('Corro porque tenho medo, ou tenho medo porque corro?'), iniciando um fértil debate sobre as diferenças entre respostas emocionais e sentimentos, e como estes interferem na tomada de decisão.

Autores modernos, liderados por Antônio Damásio, têm defendido a idéia de que as respostas emocionais estão pautadas em respostas fisiológicas corporais

que permitem o envio de sinais que influenciam as respostas a um determinado estímulo. Estes marcadores fisiológicos surgem em interações motivacionais com o ambiente, incluindo as próprias expressões emocionais, induzindo modificações do estado corporal e de sua conseqüente representação cerebral, permitindo que o organismo detenha informações sobre o sucesso ou fracasso das relações com o meio. Em outras palavras, através de modificações fisiológicas e somáticas (ou das representações cerebrais das mesmas), permite-se uma memória sobre a tomada de decisão e sua posterior conseqüência (Damasio, 1994; Damasio, 1996).

Os sistemas fisiológicos de resposta a um estímulo podem ser entendidos como *outputs* do processamento motivacional apetitivo ou defensivo. Estes sistemas são implementados por circuitos neurais cerebrais distintos que medeiam as respostas fisiológicas autonômicas e somáticas envolvidas na atenção e ação (Bradley et al., 2001).

Em um extenso trabalho sobre respostas psicofisiológicas a estímulos afetivos, Bradley e colaboradores (2001) demonstraram que respostas fisiológicas autonômicas e somáticas se diferenciavam quando indivíduos eram expostos a estímulos afetivos apetitivos ou defensivos. O grupo trabalhou na análise das respostas autonômicas de dermocondutância e freqüência cardíaca, e das respostas somáticas da modulação do reflexo de sobressalto e atividade de músculos faciais (zigomático maior e corrugador do supercílio) enquanto voluntários viam fotografias do catálogo IAPS (Bradley et al. 2001). Entre estes, o parâmetro de sudorese da pele foi o único parâmetro que registrou diferença para a dimensão de ativação emocional, sem poder diferenciar o grau de valência das imagens. Quanto maior foi a intensidade do estímulo emocional apresentado, fosse ele positivo ou negativo, maior foi a resposta de sudorese da pele. Para o parâmetro de freqüência cardíaca,

foi observada uma desaceleração nos primeiros 3s de visualização das imagens. Esta bradicardia foi significativamente maior, entretanto, para estímulos considerados mais desagradáveis quando comparados com estímulos neutros ou agradáveis (Figura 1.1). As respostas fisiológicas somáticas apresentaram padrões interessantes quando os voluntários foram expostos aos estímulos visuais afetivos. A modulação do reflexo de sobressalto, uma resposta defensiva, foi medida pela atividade do músculo *orbicular oculi*, durante a exposição de um som breve de alta intensidade enquanto os sujeitos visualizavam as fotografias. Foi observada uma inibição do reflexo de sobressalto durante a visualização de imagens agradáveis, e uma potenciação do reflexo quando os participantes visualizavam fotos desagradáveis. Os músculos corrugador e zigomático, envolvidos na expressão emocional facial, apresentaram também uma ativação recíproca: à medida que se apresentavam estímulos mais desagradáveis, maior era a amplitude da atividade do músculo corrugador e menor a do músculo zigomático; durante a visualização de uma seqüência de imagens cada vez mais agradáveis, havia uma diminuição da atividade do músculo corrugador e um aumento da atividade do músculo zigomático (Bradley op. cit.).

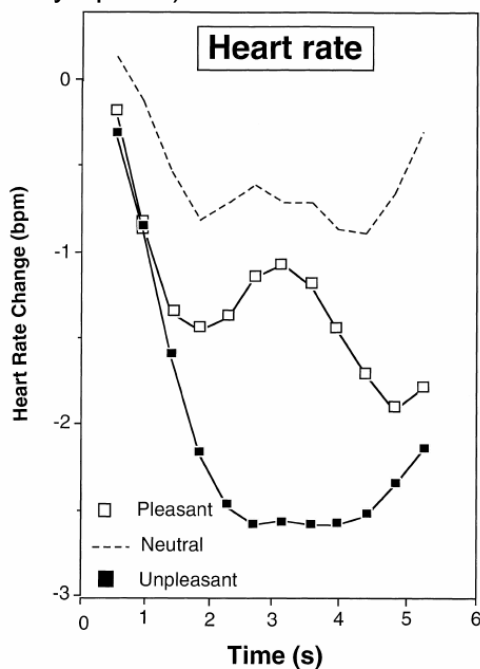


Figura 1.1 – Padrão da modulação da frequência cardíaca em voluntários visualizando fotografias agradáveis, neutras ou desagradáveis. Bradley et al 2001.

Os autores (Bradley op. cit.), interpretaram esses padrões fisiológicos autonômicos e somáticos distintos como resultantes de uma pré-ativação dos sistemas apetitivo e defensivo pela exposição, respectivamente, a fotografias com conteúdo emocional agradável e desagradável. Sugeriram ainda que durante a visualização de fotos altamente negativas, seres humanos estariam sob um estado de hipervigilância, apresentando padrões comportamentais e fisiológicos semelhantes aos encontrados em estudos de reações defensivas a um perigo potencial em animais, como o estado de congelamento (*freezing*) (Kalin, 1993; Fanselow, 1994), bradicardia do medo (Kapp et al., 1979) e potenciação do reflexo de sobressalto (Davis & Astrachan, 1978). De fato, Azevedo e colaboradores (2005) mostraram em voluntários humanos que a visualização de fotos de pessoas mutiladas provoca uma reação postural caracterizada por menores amplitudes e maiores frequências de oscilações, acompanhadas de bradicardia significativa sugerindo um padrão de imobilidade e tensão muscular semelhante ao congelamento descrito em outras espécies. Além disso, Facchinetti e colaboradores (2006) mostraram um padrão distinto de imobilidade frente a fotos agradáveis de bebês e família, compatível com reações apetitivas de engajamento social propostas anteriormente por Porges (2003).

Outros estudos em nosso laboratório mostraram que a pré-ativação dos sistemas motivacionais pela apresentação de fotos afetivas pode influenciar a realização de tarefas subseqüentes. Pereira e colaboradores (2006) mostraram que a visualização prévia de fotos agradáveis (bebês e família) melhora o desempenho de uma tarefa de detecção visual simples; enquanto a exposição prévia a fotos desagradáveis (mutilados) provoca o efeito inverso na mesma tarefa. Utilizando paradigma experimental de provocação de estresse psico-social, outro trabalho

(Mendonça-de-Souza et al., 2007), mostrou que a pré-ativação com fotos desagradáveis potencia a reação de secreção de cortisol decorrente do estresse em indivíduos mais suscetíveis (com alta afetividade negativa). O mesmo paradigma experimental empregado para investigar a reação cardiovascular ao estresse (Souza et al., 2007), revelou que a exposição prévia a fotos agradáveis acelera a recuperação da taquicardia decorrente do estresse em indivíduos com baixo afeto negativo.

O entendimento das respostas fisiológicas decorrentes da ativação dos sistemas apetitivo e defensivo, em contextos de maior interação social, que pudessem envolver situações onde decisões acarretassem em perdas ou ganhos, poderia elucidar de melhor maneira o papel dos sistemas motivacionais na tomada de decisão.

2.2. Neuroeconomia

Nos últimos anos a formação e o crescimento de uma nova e promissora área de pesquisa tem despertado interesse e expectativa nos pesquisadores em Ciências Sociais e Neurociências: a neuroeconomia.

Por décadas as Ciências Econômicas vêm investigando e modelando os comportamentos econômicos. Tradicionalmente, estes comportamentos eram vistos como guiados por máximas racionais e por interesses egoístas. Os modelos econômicos vinham minimizando ou ignorando a influência das emoções nos comportamentos de tomada de decisão idealizando os indivíduos como perfeitas máquinas racionais cognitivas (Thaler, 2000). Mesmo com os avanços nas Ciências Econômicas influenciados pelos modelos baseados no conceito do *Homo*

oeconomicus, muitas limitações provocaram a revisão das idéias das teorias econômicas clássicas (Kenning & Plassmann, 2005).

Um campo de pesquisa que favoreceu os estudos comportamentais econômicos foi o da Teoria dos Jogos. A Teoria dos Jogos provê modelos, conhecidos como jogos, para estudar comportamentos econômicos em estruturas formais de interação. Tais jogos são de profunda importância teórica em economia pois permitem a modelagem de processos comportamentais, em determinados cursos de ação, afetados pelas reações dos agentes na tomada de decisão (Gintis, 2001; Braeutigam, 2005).

2.2.1. O Jogo do Ultimato: Paradoxo à Teoria Econômica Clássica

Um dos jogos mais utilizados e que demonstra de forma clara as limitações dos modelos clássicos é o Jogo do Ultimato (Guth et al., 1982). No Jogo do Ultimato dois jogadores, anônimos entre si, têm como tarefa dividir, em uma única interação, uma quantia de dinheiro dada pelo experimentador. O proponente sugere uma divisão do montante, enquanto o respondente decide se aceitará ou não a proposta. Se aceita pelo respondente, ambos jogadores recebem a quantia proposta. Se negada, os jogadores não recebem valor algum. A solução econômica clássica para o Jogo do Ultimato seria o proponente oferecer a menor quantia possível para o respondente e conseqüentemente o respondente aceitar esta oferta, dentro do raciocínio de que aceitar qualquer quantia é melhor do que não receber nada. Entretanto, diversos estudos demonstram que, em culturas industrializadas, a moda das ofertas feitas pelos proponentes gira em torno de 50% da quantia recebida do experimentador. Além disto, ofertas baixas, em torno de 20%, tem 50% de chance de serem

rejeitadas (Guth et al., 1982; Thaler, 1988; Camerer & Thaler, 1995; Henrich et al., 2005).

Poderíamos nos perguntar o porquê da discrepância entre o modelo econômico clássico, que prevê um ser racional que age para aumentar lucros e reduzir perdas, e o que é visto em experimentos como o Jogo do Ultimato. Tendo em vista que todo conjunto de comportamentos e atitudes detém um substrato neural motivacional que modula direção e intensidade, autores vêm propondo que reações emocionais teriam importante influência no comportamento de escolha (Mellers et al., 1999). As emoções deflagradas na interação entre os jogadores surgiriam, possivelmente, pela detecção de quebras ou afirmações de conceitos morais. Moral aqui é visto como consenso de costumes e maneiras dentro de um determinado grupo social ou uma inclinação a se agir sob determinada maneira e não de outras (Moll et al., 2005). Um dos conceitos morais envolvidos na recusa de ganhos, como visto no Jogo do Ultimato, envolveria uma objeção à injustiça, sendo que este mecanismo adaptativo seria fundamental para estabilidade social (Nowak et al., 2000). Emoções negativas provocadas pelo tratamento injusto no Jogo do Ultimato poderiam levar os respondentes a sacrificarem seus próprios ganhos para que pudessem punir os proponentes que agissem com injustiça, fazendo com que estes saíssem do jogo sem ganho algum. Em contrapartida, os comportamentos dos proponentes em cooperar, oferecendo em sua maioria ofertas de 50%, indicaria o mesmo senso de justiça, entretanto, a justiça aqui implicaria na partição igualitária do montante entre proponente e respondente.

Interessante notar, baseado em observações sociais e nos experimentos de jogos interativos, que os seres humanos detêm um comportamento anômalo quando comparados com outros animais. Sua capacidade de divisão de trabalho é por

muitas vezes pautada em características de cooperação altruísta, definida aqui pela capacidade de cooperação entre indivíduos não geneticamente relacionados ou desconhecidos entre si, sem interesses de recompensas imediatas ou futuras e inseridas em eventos temporalmente únicos, onde a possibilidade de reciprocidade possa não acontecer posteriormente. Esta característica seria única para nossa espécie (Fehr & Fischbacher, 2003; Stevens & Hauser, 2004). Algumas hipóteses têm tentado explicar a cooperação entre animais sociais, mas não explicam tais características ímpares descritas para os seres humanos.

A teoria da seleção por parentesco (*kin selection*), preconiza que a cooperação ocorreria somente entre indivíduos que são geneticamente relacionados (Hamilton, 1964a; Hamilton, 1964b), enquanto teorias como da reciprocidade direta se foca nos incentivos egoístas, onde ser cooperador hoje é garantia de uma cooperação futura, e utiliza modelos de subseqüentes interações bilaterais para demonstrar suas hipóteses (Axelrod & Hamilton, 1981). As teorias da reciprocidade indireta (Nowak et al., 1995; Nowak & Sigmund, 1998; Leimar & Hammerstein, 2001) e da sinalização de custo (Zahavi, 1977; Zahavi, 1995; Gintis et al., 2001), demonstram que a cooperação em grandes grupos pode emergir quando os cooperadores têm chance de construir uma boa reputação no meio social por suas atitudes.

Uma interessante hipótese discute, porém, qual seria o possível veículo propulsor da cooperação ímpar verificada para os seres humanos: punição para castigar os não-cooperadores e recompensa para os cooperadores, mesmo que para isso houvessem custos a serem gastos para execução deste objetivo (Fehr & Gächter, 2002). Esta teoria tem sido desenvolvida por Ernest Fehr e colaboradores, e é chamada de reciprocidade forte (*strong reciprocity*) (Fehr & Schmidt, 1999; Fehr

& Gächter, 2000; Fehr et al., 2002; Fehr & Fischbacher, 2003; Fehr & Rockenbach, 2004).

A reciprocidade forte explica os comportamentos de altruísmo na cooperação humana pela combinação de comportamentos altruístas benéficos, caracterizados pela predisposição a recompensar pessoas que são cooperativas e o altruísmo punitivo, que se caracterizaria pela propensão à imposição de sanções àqueles que violam normas sociais. O comportamento da reciprocidade forte seria demonstrado por atitudes que envolvam custos energéticos para a realização tanto das recompensas quanto das punições, mesmo que o ganho individual não esteja presente. Esta hipótese poderia então explicar os incentivos para cooperação vistos em situações de interações não-subseqüentes, anônimas e sem ganhos de reputação ou de outra modalidade, como no Jogo do Ultimato (Fehr & Fischbacher, 2003).

A hipótese da reciprocidade forte seria então um bom modelo para a explicação dos comportamentos únicos de cooperação entre os seres humanos. A busca dos mecanismos neurobiológicos que promovam este tipo de comportamento poderia então auxiliar o melhor entendimento dos processos que perfazem a tomada de decisão altruísta (de Quervain et al., 2004).

2.2.2. Substratos Neurobiológicos da Cooperação Altruísta

Respostas emocionais implícitas detêm um poder importante para a avaliação das respostas emocionais, por não conterem possíveis vieses de manipulação. O estudo neurobiológico da tomada de decisão utilizando modelos econômicos de jogos, tem priorizado a compreensão dos substratos neurais envolvidos na interação de cooperação, em grande parte, através de técnicas de imageamento cerebral.

Estes trabalhos têm levantado algumas importantes hipóteses sobre os fundamentos neurais da cooperação altruísta humana (McCabe et al., 2001; Rilling et al., 2002; Sanfey et al., 2003; de Quervain et al., 2004).

Utilizando um jogo econômico chamado Dilema do Prisioneiro, autores vêm encontrando resultados interessantes para o entendimento dos circuitos emocionais envolvidos na tomada de decisão. O Dilema do Prisioneiro é um jogo onde 2 jogadores escolhem entre cooperar entre si ou não. Se ambos decidem cooperar, ambos recebem um valor alto (ex.: 10 Unidades Monetárias – UM); se ambos decidem não cooperar, eles recebem um valor baixo (ex.: 5UM); entretanto, se um decide cooperar e o outro não, o cooperador recebe uma baixíssima quantia (ex.: 1UM) e o não-cooperador uma altíssima quantia (ex.:15UM). Desta forma a melhor solução seria não-cooperar, independente da possível estratégia do oponente. Este jogo reflete um dilema de cooperação onde um comportamento de egoísmo pode levar os jogadores a se tornarem não-cooperadores, mesmo que se ambos cooperassem, seus ganhos pudessem ser maiores em contraponto à não cooperação de ambos. Desta forma, as bases neuroeconômicas da cooperação podem ser exploradas, pois o jogo se aproxima de situações reais de dilema inerentes à cooperação para bens públicos, por exemplo, como atividades de caça ou de defesa do grupo, com a limitação desta interação se restringir a dois indivíduos.

A análise por imagem de ressonância magnética funcional (fMRI) de voluntários realizando o Dilema do Prisioneiro (Rilling et al., 2002), demonstrou que, voluntários que cooperavam e posteriormente recebiam respostas cooperativas tinham sua região do striatum anteroventral mais ativa. Sabe-se que esta região está intrinsecamente envolvida em mecanismos de recompensa e quando os voluntários

cooperavam, recebendo respostas condizentes, tinham uma alta ativação desta região. Entretanto, quando recebiam propostas não-cooperativas, tinha uma alta deativação, comparados com a condição controle.

Outro estudo (Singer et al., 2004), examinou a atividade cerebral também por fMRI, enquanto voluntários tinham a tarefa de julgar o gênero de faces neutras que foram previamente associadas como parceiros no Dilema do Prisioneiro, realizado previamente. As faces de cooperadores comparadas a faces neutras (estas faces não participavam do jogo), ativaram regiões envolvidas no processamento emocional, como a amígdala esquerda, insula bilateral, giro fusiforme, sulco temporal superior, córtex orbitofrontal bilateral e regiões subcorticais relacionadas à recompensa como striatum ventral. Este trabalho contribuiu de maneira importante para a maior compreensão dos comportamentos cooperativos por demonstrar a atividade de regiões neurais envolvidas no processamento emocional pela simples tarefa de escolha de gênero para faces neutras. Os autores propõe que o motivo por trás desta atividade, foi a interação social prévia que os voluntários sofreram no jogo, mostrando que a ativação dos circuitos emocionais que influenciam a tomada de decisão não está ligada ao componente físico da divisão do montante financeiro, e sim pela interação social-cooperativa com o parceiro de jogo (Singer et al., 2004).

Utilizando o jogo da confiança (*trust game*), foi possível demonstrar que o comportamento cooperativo pode ainda ser aumentado através da manipulação por hormônios de ação central em voluntários enquanto tomam suas decisões (Kosfeld et al., 2005).

O jogo da confiança é uma variante do Dilema do Prisioneiro, onde dois jogadores, A e B, recebem uma quantia de dinheiro, digamos 10UM. Através da cooperação, é possível aumentar este montante se houver confiança entre os

jogadores. Na primeira situação, A decide disponibilizar sua quantia de 10UM que é então multiplicada pelo experimentador, digamos em 4 vezes, e B recebe, ao invés de 10UM, 40UM. Neste momento B detém 50UM e tem uma escolha a fazer: dividir esta quantia com A, que confiou e enviou toda sua parte, e ambos encerrarem o jogo com 25UM, ou agir de maneira “trapaceira” e manter os 50UM para si deixando A sem nada. Na segunda situação, A não confia em B e não lhe envia sua quantia, e o jogo termina com ambos jogadores com 10UM.

Realizando este experimento em voluntários que eram submetidos a uma dose intranasal do neuropeptídeo ocitocina, foi possível verificar variações do comportamento de confiança. Comparados com voluntários que receberam dose placebo, os jogadores no papel A que receberam a dose de ocitocina tiveram um comportamento significativamente mais cooperativo, no sentido de confiar em seus parceiros cedendo sua quantia inicial de dinheiro. Tem-se verificado que a ocitocina é um importante hormônio cerebral envolvido em comportamentos cooperativos e afiliativos (Carter, 1998; Uvnas-Moberg, 1998; Insel & Young, 2001), e desta forma, os autores acreditam que através do aumento deste hormônio no meio intracerebral, foi-se modulado o processamento neural de circuitos envolvidos na confiança e cooperação (Kosfeld et al., 2005).

Estes experimentos exemplificam, de certa forma, os substratos neurais envolvidos na cooperação quando se privilegia o comportamento de reciprocidade positiva. Regiões neurais envolvidas no processamento emocional de recompensa e memória são requisitadas, demonstrando o reforço que este tipo de comportamento provoca no jogador que se depara numa situação de cooperação favorável. Mas como explicar os comportamentos envolvidos na punição altruísta e seu papel na hipótese da reciprocidade forte?

de Quervain e colaboradores (2004), utilizaram também o jogo da confiança em jogadores que realizavam suas decisões, enquanto tinham suas imagens cerebrais adquiridas através da tomografia por emissão de pósitrons (PET). Os objetivos do trabalho eram identificar regiões cerebrais envolvidas no comportamento de punição altruísta adicionando mais uma regra ao jogo da confiança. Foi dada oportunidade para que o jogador A punisse o jogador B se este não agisse de maneira confiável e cooperativa; esta punição, entretanto, teria custo para o jogador A. Depois de cada decisão de B em repartir ou não o valor oferecido por A, ambos jogadores recebiam adicionais 20UM e A poderia então gastar esta quantia para punir B, que receberia o dobro dos gastos de A relativos à punição. Se A gastasse 10UM para punição, B seria punido em 20UM. O jogador A poderia ainda terminar o jogo sem punir B, e manter as 20UM pra si.

Registrando a atividade cerebral no momento que o jogador A tomava sua decisão em punir ou não o jogador B, os autores encontraram que, na situação em que A punia B, comparada com uma situação controle onde A fazia somente uma punição simbólica, sem perda de dinheiro por parte de ambos, regiões envolvidas no comportamento de recompensa eram mais ativas, como o núcleo caudato e o tálamo. Os autores crêem, desta forma, que a decisão de punir com custo, presente na hipótese da reciprocidade forte, envolve ativação de circuitos motivacionais importantes, o que explicaria a aparente contradição entre os modelos econômicos clássicos, onde o melhor seria não punir e minimizar as perdas, do que a realidade, onde os voluntários punem diminuindo seus lucros (de Quervain et al., 2004).

Sanfey e colaboradores (2003), utilizando fMRI, monitoraram a atividade cerebral de respondentes enquanto estes jogavam o Jogo do Ultimato. Os respondentes recebiam propostas justas ou injustas, porém os resultados mais

importantes foram registrados na análise durante as propostas injustas. Os autores verificaram que quando os jogadores recebiam propostas injustas, os que mostravam maior ativação na ínsula anterior bilateralmente, foram os que rejeitaram mais estas ofertas. Também descreveram que, durante a escolha de aceitação ou rejeição daquelas ofertas injustas, a ínsula anterior esteve mais ativa para o subsequente comportamento de rejeição do que para o de aceitação. O trabalho também verificou que durante a visualização de propostas injustas houve uma alta atividade das regiões bilaterais do córtex pré-frontal dorsolateral (DLPFC) e do córtex cingulado anterior, sem contanto, verificarem relações entre as atividades destas regiões e o comportamento de rejeição. Este trabalho foi seminal na demonstração de ativação de regiões cerebrais envolvidas no processamento emocional aversivo e moral, como a ínsula anterior, o córtex cingulado anterior, e o córtex pré-frontal dorso-lateral dentro do jogo do Ultimato (Sanfey et al., 2003; Moll et al., 2005).

O papel do córtex pré-frontal dorsolateral nos comportamentos punitivos foi mais explorado através de outro estudo que também utilizou o Jogo do Ultimato (Knoch et al., 2006). Utilizando a técnica de estimulação magnética transcraniana repetitiva (rTMS) de baixa frequência, técnica que permite uma lesão virtual momentânea por alterar as propriedades eletro-magnéticas da transmissão neuronal, se investigou se a lesão virtual do córtex pré-frontal dorsolateral direito ou esquerdo, afetaria o comportamento de aceitação de propostas nos respondentes. A comparação entre a taxa de aceitação para propostas justas nos voluntários que sofreram intervenção no DLPFC direito e esquerdo, comparados à condição controle (*sham*), não foi verificada. No entanto, quando foram comparados os níveis de aceitação para propostas injustas, os voluntários submetidos à rTMS no DLPFC

direito demonstraram uma aceitação significativamente maior quando comparados aos voluntários submetidos no DLPFC esquerdo ou na condição *sham*. Além disto, o tempo de reação avaliado para a tomada de decisão de aceitação de propostas injustas nos jogadores com lesão virtual do DLPFC direito não se diferiu do tempo para aceitação de propostas justas. Nos voluntários estimulados no DLPFC esquerdo ou na condição *sham*, este tempo foi maior para aceitar propostas injustas quando comparados à aceitação de propostas justas. Interessante notar que durante o experimento os respondentes tinham oportunidade de classificar o nível de justiça observado para cada proposta, e esta classificação não foi significativamente distinta entre os voluntários com lesão virtual no DLPFC direito, esquerdo ou na condição *sham*. Seu comportamento de aceitação de propostas injustas foi alterado, porém sua percepção vista no relato verbal não foi verificada. Os autores propõem, desta forma, que o DLPFC direito seria uma importante região envolvida nos comportamentos cooperativos favorecendo o surgimento do altruísmo punitivo. Sua ausência permitiria o surgimento de comportamentos mais egoístas, aceitando propostas injustas, como visto no caso do experimento em questão. Este mau funcionamento não afetaria no entanto a avaliação de justiça das propostas recebidas.

Os trabalhos neuroeconômicos aqui descritos têm contribuído de maneira significativa para o entendimento do processamento central envolvido na tomada de decisão. Mas de maneira interessante podemos verificar que as regiões analisadas nestes diversos experimentos são regiões propostas como integrantes dos circuitos previstos na hipótese do marcador somático (Bechara & Damasio, 2005).

A hipótese do marcador somático postula que a tomada de decisão humana está intrinsecamente ligada a respostas emocionais presentes no indivíduo diante de

uma determinada escolha. Uma série de estruturas neurais estariam envolvidas no comportamento de decisão. Durante a fase de aprendizado, regiões sensoriais envolvidas na identificação do resultado da escolha (córtices sensoriais, amígdala), enviariam sinais para regiões subcorticais (núcleos hipotalâmicos, substância cinzenta periaquidutal – PAG, etc.) que seriam responsáveis então por desencadear uma série de reações fisiológicas e somáticas, decorrentes dos resultados positivos ou negativos de uma determinada decisão, gerando as respostas fisiológicas primárias. Estes sinais seriam então identificados, envolvendo representações do estado corporal nos córtices somestésico e insular, e em regiões pré-frontais, como o córtex orbitofrontal. Estas representações, ou marcadores somáticos, memórias emocionais de resultados baseadas nas respostas fisiológicas positivas ou negativas, seriam representadas no córtex pré-frontal ventromedial, que com suas conexões diretas a centros de controle autonômico, ativaria respostas fisiológicas secundárias, antecipatórias, durante uma situação posterior que se assemelhe à situação histórica vivida pelo indivíduo sendo então o principal veículo de informação motivacional que induziria um indivíduo a tomar uma determinada decisão (Damasio, 1994; Bechara et al., 2000a; Bechara et al., 2003)

Os trabalhos de Damásio e colaboradores focaram-se principalmente no estudo de pacientes com lesões em regiões chaves na representação e resposta corporal, como a amígdala e o córtex pré-frontal ventromedial, realizando tarefas em um jogo de apostas, chamado *Iowa Gambling Task* (IGT) (Bechara et al., 1999; Bechara et al., 2000b). Ao contrário dos jogos neuroeconômicos, onde há interação entre jogadores, o IGT é um jogo onde os voluntários não interagem com um outro parceiro; suas decisões são solitárias e visam escolher dentre alternativas vantajosas e desvantajosas. A proposta do marcador somático tem sido então

demonstrada através de diferentes respostas, utilizando métodos de neuroimagem ou na avaliação de respostas fisiológica (sudorese palmar) enquanto pacientes e voluntários realizam o jogo. Em voluntários, a resposta de sudorese antecipatória a uma escolha desvantajosa é verificada de forma robusta, e está intimamente ligada a mudanças comportamentais relativas a decisões vantajosas (Bechara et al., 1996). Quando regiões cerebrais como o córtex pré-frontal ventromedial e amígdala estão lesadas, o comportamento passa a ser diferenciado, levando a decisões não vantajosas (Damasio, 1994; Bechara et al., 1999).

Poderíamos supor que a abordagem experimental utilizada por Damásio e colaboradores possa ser limitada no contexto de decisão por não abordar situações de interação social. Alguns autores até mesmo têm divergido sobre a hipótese do marcador somático, apresentando críticas importantes (Dunn et al., 2006). Entretanto, quando revisamos muitos dos experimentos que utilizam jogos realizados até então, muitas semelhanças entre as estruturas cerebrais envolvidas na tomada de decisão econômica e a hipótese do marcador somático são verificadas (Bechara & Damasio, 2005).

Um importante trabalho que corrobora a hipótese do marcador somático utilizando medidas fisiológicas e o paradigma econômico, foi o realizado por van 't Wout e colaboradores (2006). O grupo demonstrou que não só a ativação cerebral está correlacionada ao comportamento de rejeição de ofertas injustas por parte dos respondentes no Jogo do Ultimato, mas mensurações do sistema autonômico também podem ser preditoras deste tipo de comportamento. Em seu experimento, eles avaliaram a resposta de condutância palmar e verificaram que os voluntários que tinham maior resposta de dermocondutância para propostas injustas eram os que mais rejeitavam estas propostas. E, por outro lado, quando analisaram a

rejeição ou aceitação das propostas injustas, verificaram que as respostas que geravam mais atividade de sudorese foram as que os voluntários respondiam de forma negativa, rejeitando.

Outras medidas fisiológicas que indiquem a ativação dos sistemas motivacionais apetitivo e defensivo em um contexto de tomada de decisão econômica interativa ainda não foram exploradas por trabalhos na literatura, entretanto. Este tipo de abordagem psicofisiológica poderia contribuir para o melhor entendimento das bases da escolha humana.

3. OBJETIVOS

Tendo em vista a escassez de trabalhos que se propuseram a estudar respostas fisiológicas na tomada de decisão em contextos interativos; com base nos estudos de neurobiologia da motivação que permitem, a partir de seus modelos, a testagem dos substratos fisiológicos decorrentes da ativação dos sistemas emocionais apetitivo e defensivo; partindo de pressupostos de que a ativação do sistema fisiológico é importante para tomada de decisão; e tendo em conta as hipóteses teóricas que apontam as bases da cooperação altruísta humana, nossos objetivos são:

- a. Avaliar o comportamento econômico de universitários brasileiros no Jogo do Ultimato no papel de respondentes.
- b. Avaliar respostas emocionais implícitas vegetativas através do registro da atividade cardíaca nos voluntários enquanto participam do Jogo do Ultimato agindo como respondentes.
- c. Avaliar as respostas emocionais explícitas através de questionários que avaliem estados emocionais.

Acreditamos que a avaliação das respostas emocionais psicofisiológicas em respondentes no Jogo do Ultimato possa ajudar no esclarecimento das origens neurobiológicas dos comportamentos de altruísmo punitivo. Nossas hipóteses são de que propostas injustas possam induzir a ativação do sistema defensivo gerando marcadores fisiológicos condizentes aos verificados pela exposição a situações aversivas.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1. Participantes

Participaram deste estudo 49 voluntários da comunidade universitária (alunos de graduação, pós-graduação e uma professora) da Universidade Federal do Rio de Janeiro e da Universidade da Cidade (34 mulheres, 15 homens) com idades entre 18 e 37 anos (média: 22,7; desvio padrão: 4,5). Os voluntários assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido aprovado pela Comissão de Ética do Hospital Universitário Clementino Fraga Filho (anexo A), onde lhes era apresentado as principais intervenções experimentais e a possibilidade da interrupção do experimento a qualquer momento.

4.2. Registros de Características Individuais

Antes do início do experimento, avaliamos as características individuais dos voluntários através do preenchimento de uma ficha de dados pessoais e de dois instrumentos psicométricos, sendo registrados utilizando-se um computador, através de um programa específico desenvolvido na plataforma *LabView 7* (National Instrument, Austin, 1998).

4.2.1. Ficha de Dados Pessoais

A ficha de dados pessoais registrava os dados: nome e sobrenome, sexo, idade, curso de graduação ou pós-graduação cursado, renda familiar estimada, se o voluntário já havia sido diagnosticado com alguma psicopatologia por um médico

(depressão, ansiedade generalizada, pânico, transtorno bipolar, transtorno obsessivo-compulsivo, outros distúrbios ou algum tipo de fobia), e se este fazia uso de algum tipo de medicamento, entorpecentes e/ou drogas (Figura 4.1).

4.2.2. Escalas de Traço Afetivo

Os traços de predisposição afetiva dos voluntários foram avaliados através do instrumento denominado PANAS (*Positive Affect and Negative Affect Schedule*) (Watson et al., 1988). Esta escala é composta de 20 adjetivos que descrevem estados emocionais e de sentimentos, os quais em conjunto, caracterizam a predisposição afetiva do indivíduo. Dez destes adjetivos estão relacionados ao afeto positivo (interessado, empolgado, forte, entusiasmado, orgulhoso, alerta, inspirado, determinado, atento, ativo), enquanto os 10 restantes relacionam-se à predisposição afetiva negativa (aflito, chateado, culpado, com medo, hostil, irritável, envergonhado, nervoso, agitado, apavorado). Ao preencher a escala, o voluntário assinalava o quanto ele se sentia em relação ao adjetivo da escala em geral, em média em sua vida, num intervalo de valores entre 1-5, onde 1 representava “Muito pouco ou Nada”, 2 – “Um pouco”, 3 – “Moderadamente”, 4 – “Muito” e 5 – “Excessivamente”. Os adjetivos para cada traço afetivo aparecem de maneira aleatória, e o voluntário preenchia os 20 adjetivos de uma só vez. A pontuação da escala PANAS é computada separadamente para os dez adjetivos correspondentes a cada traço afetivo, perfazendo valores entre 10 e 50 respectivamente para o Afeto Positivo e Afeto Negativo de cada voluntário (Figura 4.2).

4.2.3. Escala de Empatia – IRI

O segundo instrumento psicométrico empregado foi a escala IRI (*Interpersonal Reactivity Index*) (Davis, 1980; Davis, 1983). Esta escala avalia o traço de empatia dos voluntários utilizando 28 frases que refletem pensamentos, sentimentos e atitudes em diversas situações. O voluntário assinalava o quanto a frase o descrevia em determinada situação numa escala de 0-4, representando: 0 – “Não me descreve bem”, 1 – “Me descreve um pouco”, 2 – “Me descreve mais ou menos”, 3 – “Me descreve bem”, 4 – “Me descreve muito bem”. As 28 frases são divididas em 4 sub-escalas que avaliam diferentes dimensões empáticas. As sub-escalas são: Tomada de Perspectiva, Preocupação Empática, Escala de Fantasia e Desconforto Pessoal.

Tomada de Perspectiva está relacionada aos aspectos cognitivos da empatia, como o respondente se sentiria se fosse posto no lugar de outrem, ao que se designa “teoria da mente”. Preocupação Empática se relaciona aos aspectos mais emocionais da empatia, onde se busca a tendência dos respondentes em sentir compaixão, preocupação ou afeto por outrem. A Escala de Fantasia verifica a tendência dos respondentes em se transpor em imaginação a uma realidade fictícia, se colocando no lugar de personagens de livros, filmes ou peças. Desconforto pessoal verifica a intensidade de sentimentos de desconforto, ansiedade, angústia em situações de tensão ou crise (exemplo de tela de resposta para a escala IRI Figura 4.3; para versão completa da escala, ver anexo B).

Dados do Voluntário:

Primeiro nome: Último sobrenome: Sexo ☒ F ☐ M

Data da avaliação: Idade na data atual:

Qual é o seu curso de graduação?

Qual é o seu curso de pós-graduação?

Renda familiar mensal estimada: Seleccione uma opção ▼

Você tem ou teve alguma dessas patologias diagnosticadas por um médico?

☐ Depressão
☐ Ansiedade generalizada
☐ Pânico
☐ Transtorno bipolar
☐ Transtorno obsessivo-compulsivo
☐ Outros distúrbios (qual distúrbio?)
☐ Fobia (qual fobia?)

Você faz uso continuado de medicamentos, entorpecentes e/ou drogas?

☐ sim (qual?)

OK

Figura 4.1 – Imagem da ficha de dados pessoais como era apresentada para os voluntários.

A escala abaixo consiste de palavras que descrevem diferentes sentimentos e emoções. Leia cada item e então selecione ao lado a resposta apropriada. Indique o quanto você se sente assim em geral, em média:

Interessado	selecione uma opção ▼	<input type="checkbox"/>	Irritável	selecione uma opção ▼	<input type="checkbox"/>
Afrito	selecione uma opção ▼	<input type="checkbox"/>	Alerta	selecione uma opção ▼	<input type="checkbox"/>
Empolgado	selecione uma opção ▼	<input type="checkbox"/>	Envergonhado	selecione uma opção ▼	<input type="checkbox"/>
Chateado	selecione uma opção ▼	<input type="checkbox"/>	Inspirado	selecione uma opção ▼	<input type="checkbox"/>
Forte	selecione uma opção ▼	<input type="checkbox"/>	Nervoso	selecione uma opção ▼	<input type="checkbox"/>
Culpado	selecione uma opção ▼	<input type="checkbox"/>	Determinado	selecione uma opção ▼	<input type="checkbox"/>
Com medo	selecione uma opção ▼	<input type="checkbox"/>	Atento	selecione uma opção ▼	<input type="checkbox"/>
Hostil	selecione uma opção ▼	<input type="checkbox"/>	Agitado	selecione uma opção ▼	<input type="checkbox"/>
Entusiasmado	selecione uma opção ▼	<input type="checkbox"/>	Ativo	selecione uma opção ▼	<input type="checkbox"/>
Orgulhoso	selecione uma opção ▼	<input type="checkbox"/>	Apavorado	selecione uma opção ▼	<input type="checkbox"/>

OK

Figura 4.2 – Imagem da escala PANAS como era apresentada para os voluntários.

As frases que aparecerão abaixo referem-se aos seus pensamentos, sentimentos e atitudes em diversas situações. Indique o quanto cada uma delas lhe descreve escolhendo a opção apropriada.

0

Fico apreensivo(a) e pouco à vontade em situações de emergência

opções:

- ✓ Seleccione uma opção:
- Não me descreve bem
- Me descreve um pouco
- Me descreve mais ou menos
- Me descreve bem
- Me descreve muito bem

OK

Figura 4.3 – Exemplo mostrando a tela de resposta de uma das frases apresentadas pela escala IRI. Neste caso, uma das frases da sub-escala de Desconforto Pessoal.

4.3. Paradigma Experimental

Após a coleta das características individuais, os voluntários liam um guia de instruções (versão do guia que foi apresentado no computador: Anexo C) que lhes ensinava a tarefa a ser realizada no experimento. Cada voluntário participou de um jogo econômico denominado Jogo do Ultimato (Ultimatum Game - Guth et al., 1982). Durante o jogo o voluntário tomava decisões, informava sobre seus sentimentos e tinha os registros de eletrocardiograma, eletromiograma facial e dermocondutância averiguado.

4.3.1. Jogo do Ultimato

No Jogo do Ultimato, uma quantia de dinheiro é oferecida pelo experimentador a duas pessoas, os jogadores. Um é denominado proponente e o outro respondente.

O proponente tem a tarefa de decidir como este valor poderá ser dividido entre ele e o outro jogador. Ao respondente cabe o ultimato de aceitar ou recusar a oferta dada pelo proponente. Se o respondente aceitar, a quantia de dinheiro é dividida como proposta pelo proponente. Entretanto, se o respondente não aceitar, nenhum dos jogadores recebe valor algum. Em ambas as situações a interação termina, pois no Jogo do Ultimato só há uma interação entre proponente e respondente (Figura 4.4).

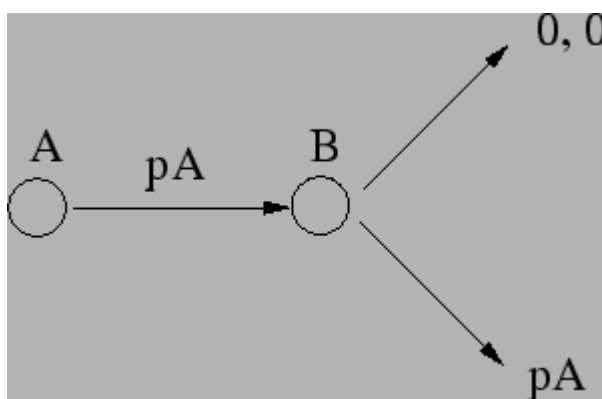


Figura 4.4 – Diagrama exemplificando as interações do Jogo do Ultimato. A: Proponente; B: Respondente; pA: Oferta do proponente; Resultado superior: respondente rejeita a proposta; Resultado inferior: respondente aceita a proposta.

4.3.2. Aquisição e análise da tomada de decisão

As respostas de tomada de decisão foram registradas através de um programa específico escrito em linguagem *LabView 7* (National Instrument, Austin, 1998) e transferidos para uma planilha para realização das análises estatísticas.

Cada voluntário recebia 30 ofertas de proponentes fictícios. A distribuição da quantia entre as ofertas seguiu um padrão visto em experimento prévio realizado pelo nosso grupo onde buscávamos padrões comportamentais e emocionais de voluntários no papel de proponentes (Nascimento et al., 2005) e pelo estudo desenvolvido por Hasselhuhn e Mellers (2005), que analisaram respostas emocionais e comportamentais em proponentes. Além disto, estudos anteriores

(Guth et al., 1982; Thaler, 1988; Camerer & Thaler, 1995; Henrich et al., 2005) indicam que proponentes fazem a maior parte de suas ofertas dividindo 50% do montante recebido. A figura 4.5 mostra como foram distribuídas as ofertas dos proponentes fictícios.

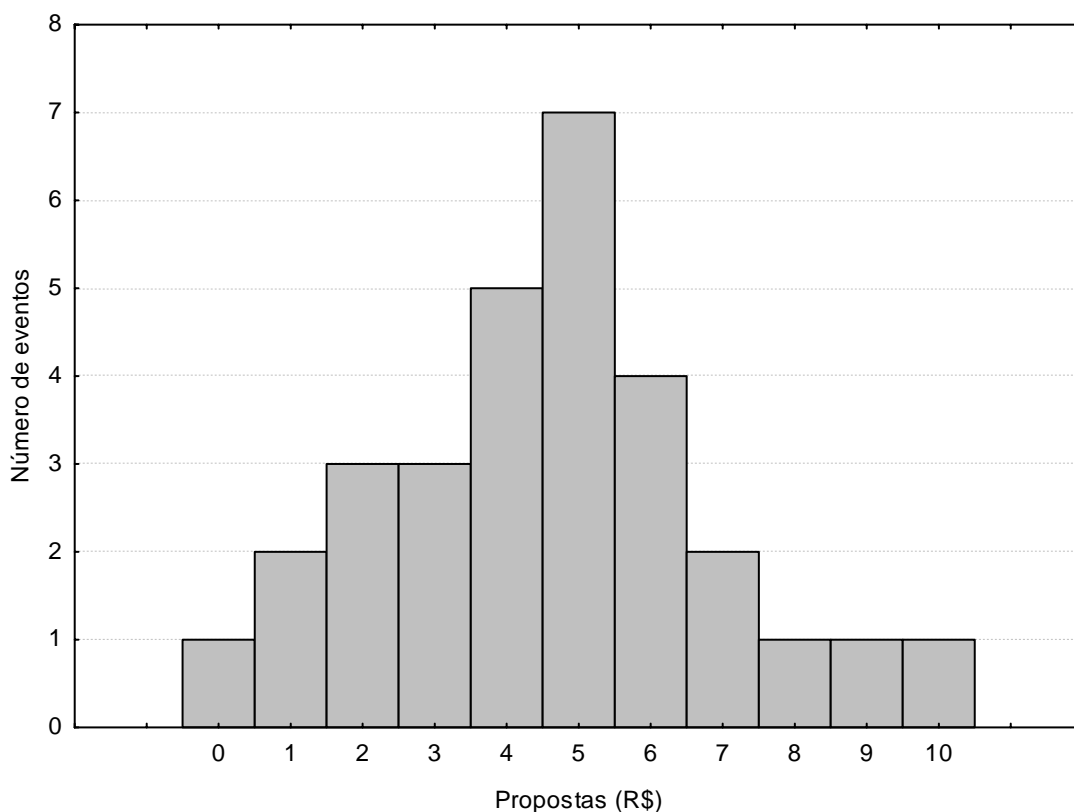


Figura 4.5 – Distribuição das 30 ofertas recebidas pelos respondentes durante o jogo.

Para a análise comportamental, as ofertas 0-3 foram chamadas de ofertas injustas, as ofertas 4-6 como justas e as ofertas 7-10 como suprajustas. Para análise fisiológica utilizamos a denominação de ofertas +injustas (0-2), +justa (5) e +suprajusta (7-10).

As ofertas foram mostradas de maneira pseudo-aleatória para cada voluntário, sendo que ofertas injustas ou suprajustas não eram antecedidas ou sucedidas por ofertas de mesma categoria.

4.3.3. Registro e análise das respostas emocionais explícitas

Após cada decisão de aceitação ou rejeição da proposta recebida, os voluntários indicavam através de uma escala de intensidade de 0-10 (onde 0 correspondia a nada e 10 a extremamente, com intervalos unitários entre os extremos) emoções sentidas durante a visualização de cada proposta. As emoções eram apresentadas por frase ou palavras:

- Tive um sentimento agradável;
- Tive um sentimento desagradável;
- Satisfação
- Indignação
- Gratidão
- Admiração
- Constrangimento

As respostas verbais foram registradas através de um programa específico escrito em linguagem *LabView 7* (National Instrument, Austin, 1998) e transferidos para uma planilha para realização das análises estatísticas.

Para este trabalho, somente analisamos as dimensões emocionais de agradabilidade e desagradabilidade que foram avaliadas pelas frases “Tive um sentimento agradável” e “Tive um sentimento desagradável”. Não foram analisadas as outras emoções, envolvidas no processamento de emoções morais.

4.3.4. Registros e análises das respostas fisiológicas

Todas as aquisições das respostas fisiológicas foram registradas utilizando o sistema MP100 da Biopac (*BIOPAC Systems Inc, Goleta CA, USA*), através de

amplificadores de atividade bioelétrica. Os sinais foram registrados a uma taxa de amostragem de 1kHz.

4.3.4.1. Eletromiograma

Foram adquiridos os sinais da atividade eletromiográfica dos músculos corrugador do supercílio e zigomático maior através de amplificador EMG100, com ganho igual a 2000, acoplado ao sistema MP100. Estes sinais foram armazenados e não foram analisados no presente estudo.

4.3.4.2. Dermocondutância

O registro da condutância da pele foi realizado através de amplificador GSR100, com ganho igual a 10uS/V, acoplado ao sistema MP100. Este sinal foi armazenado e também não foi analisado no presente estudo.

4.3.4.3. Eletrocardiograma

Para a aferição da frequência cardíaca, utilizamos o registro de eletrocardiograma através do módulo ECG100, com ganho igual a 500, acoplado ao sistema MP100. Os eletrodos foram posicionados para obtenção da derivação DI, sendo colocados sobre ombro direito, outro na altura do XII par de costelas, na direção do mamilo esquerdo, e o eletrodo de referência sobre o maléolo lateral direito.

Os registros foram realizados durante todo o experimento, e os voluntários eram instruídos a não realizarem movimentos além dos relacionados à tarefa. Nosso interesse era investigar a reatividade cardíaca no momento da visualização das propostas. A frequência cardíaca foi então calculada através de algoritmos

desenvolvidos em Matlab 7 (*The MATHWorks, MA, USA*). O algoritmo detectava as ondas R, e gerava um tacograma correspondente a todo o experimento. O sinal era então editado para prevenção de possíveis erros de detecção. Após a edição, os tacogramas de cada indivíduo foram interpolados pelo método de *spline* cúbica, e reamostrados em intervalos iguais a uma taxa de 2Hz. O algoritmo detectava ainda sinais gerados pelo programa desenvolvido em Labview, que sinalizava a mudança de cada tela dentro de cada evento de proposta. O algoritmo identificava e ordenava as propostas gerando uma tabela contendo a frequência cardíaca média instantânea a cada meio segundo, para cada proposta (0-10), para cada voluntário. Por problemas técnicos, somente 36 voluntários (26 mulheres), tiveram seus dados fisiológicos analisados.

A análise da frequência cardíaca baseou-se em estudos realizados no processamento de imagens afetivas (Bradley et al., 2001), onde se verificou modulações da frequência cardíaca à visualização de fotografias afetivas. Segundo estes estudos, imagens desagradáveis geram um padrão de bradicardia acentuado comparando-se com imagens agradáveis ou neutras nos primeiros 3s de visualização (vide figura 1.1).

Os dados gerados, contendo os índices de frequência cardíaca média (delta frequência cardíaca) para as 11 ofertas (0-10) apresentadas, foram utilizados para o cálculo da modulação da frequência cardíaca. Este cálculo foi realizado através da subtração das frequências cardíacas instantâneas a cada meio segundo (FCI), após a visualização das propostas, pela média da frequência cardíaca do período de 1s anterior à visualização das propostas (FCM_{1s}); seguindo então a fórmula:

$\Delta FreqüênciaCardíaca = FCI_n - FCM_{1s}$ onde n poderia ser o instante 0,5s até o instante 3s.

Foi-se identificado o valor máximo de bradicardia para cada proposta no intervalo de 3s, a partir da visualização das ofertas, para cada voluntário. Estes valores de delta de freqüência cardíaca foram utilizados para as análises da reatividade cardíaca às ofertas no Jogo do Ultimato.

4.4. Sessão Experimental

Os voluntários eram instruídos previamente sobre as regras do Jogo do Ultimato através de um guia de instrução (Anexo C), solucionando suas dúvidas com o experimentador. Era-lhes informado que fariam parte de uma grande pesquisa de comportamento econômico entre universitários do Rio de Janeiro onde metade dos voluntários agiria sob o papel de proponente e metade sob o de respondente. Era-lhes então informado que haviam sido escolhidos para participarem como respondentes, recebendo ofertas de outros 30 jogadores-proponentes. Também eram instruídos de que as interações seriam mantidas no anonimato e não haveria possibilidade de se conhecer o proponente. A única informação que teriam dos outros jogadores seriam as iniciais de seus nomes e sobrenomes.

A cada interação com um proponente estava em jogo a divisão de R\$10,00. Os voluntários sabiam, entretanto, que ao final do experimento eles receberiam 5% do total de dinheiro correspondente a todas ofertas aceitas durante o jogo. Os voluntários sabiam ainda que as ações realizadas por eles resultariam em conseqüências para os fictícios proponentes, ou seja, se a oferta fosse aceita,

ambos saíam com o que havia sido proposto e se a oferta fosse negada, ninguém ganharia valor algum.

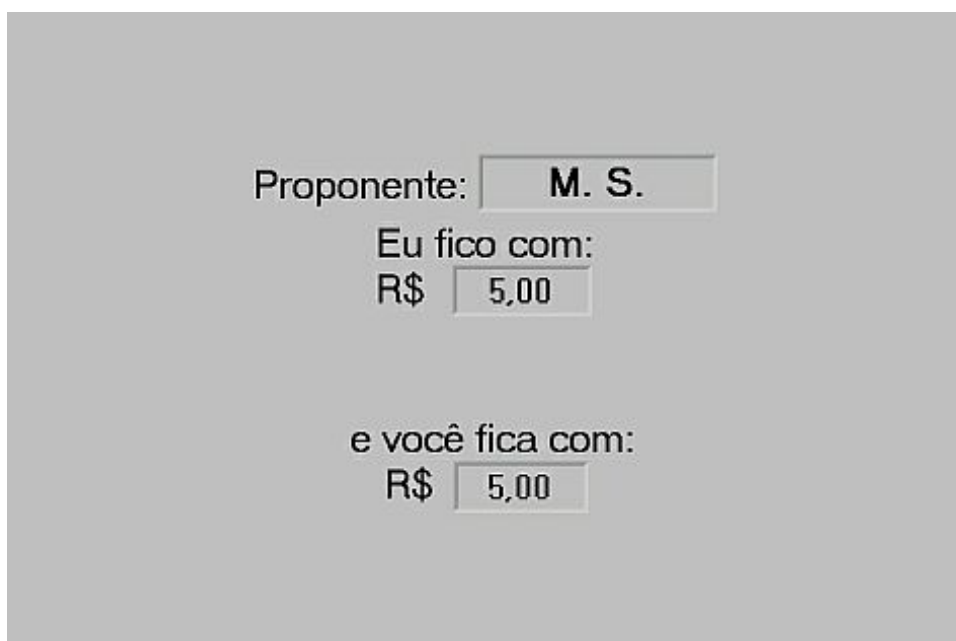
Os voluntários não sabiam, mas todas as ofertas eram geradas pelo experimentador, e as iniciais dos nomes dos proponentes não eram reais. Já foi demonstrado que, para experimentos onde se necessita uma padronização das propostas para se obter respostas neurofisiológicas robustas, essa estratégia faz-se necessária (Sanfey et al., 2003; van 't Wout et al., 2006).

O voluntário se sentava à frente de um computador e realizava a etapa de aquisição de características individuais. Em seguida, lia o guia de instrução e realizava 3 eventos de treino. Em seguida o jogo iniciava-se com uma tela contendo um ponto de fixação mantida por 6 segundos. Esta tela tinha o objetivo de introduzir um intervalo temporal entre dois eventos consecutivos para que as atividades fisiológicas retornassem ao nível basal. Após este intervalo, o voluntário recebia a oferta descrita numa tela que continha as iniciais do proponente e sua proposta (Figura 4.6). Esta tela se mantinha por 6 segundos, sendo o período alvo para os registros das atividades fisiológicas dos voluntários. Durante este período o voluntário era instruído a não realizar qualquer tipo de movimento.

Em seguida, os voluntários visualizavam outra tela onde faziam sua decisão em relação à oferta, aceitando-a ou não (figura 4.7). Esta tela se mantinha visível até a resposta do voluntário.

Após sua escolha, eram respondidos questionários que informavam o respectivo estado emocional dos voluntários diante da proposta apresentada (figura 4.8). Ao fim do preenchimento dos mesmos, um novo evento se iniciava com a tela de fixação e nova oferta. Ao fim de todo experimento era realizado o cálculo do

ganho monetário referente aos 5% de todas as ofertas aceitas pelo voluntário, que era então pago.



Proponente:

Eu fico com:
R\$

e você fica com:
R\$

Figura 4.6 – Exemplo de tela visualizada pelos voluntários jogadores durante o experimento trazendo a proposta de divisão de R\$10,00.

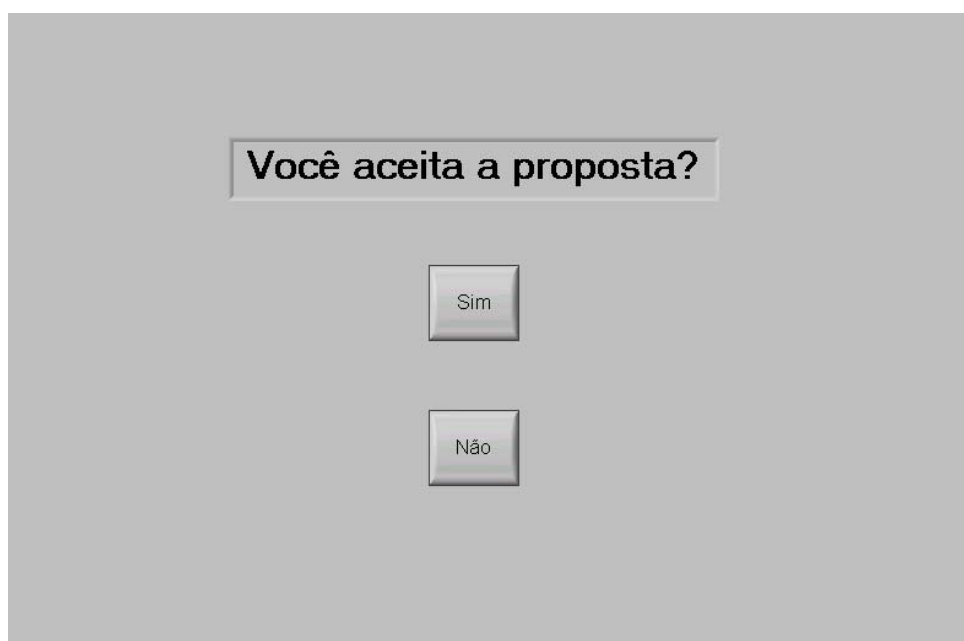


Figura 4.7 – Exemplo de tela visualizada pelos voluntários jogadores durante o experimento trazendo as alternativas de decisão.



Figura 4.8 – Exemplo de tela visualizada pelos jogadores durante o experimento onde faziam a avaliação das emoções sentidas durante a visualização da proposta.

4.5. Análise dos dados

Foram analisados dados de tomada de decisão e respostas emocionais explícita e implícita durante o jogo. Os dados de tomada de decisão consistiram nas respostas dadas pelos respondentes no Jogo do Ultimato referentes à aceitação ou rejeição das ofertas apresentadas. Era então calculado a média de aceitação ou rejeição para cada proposta em valores de porcentagem. A resposta emocional explícita consistiu-se na média dos escores nas escalas de sensações agradáveis e desagradáveis para cada proposta informando como os jogadores se sentiram. E por fim, a resposta emocional implícita consistiu-se na modulação da frequência cardíaca durante a visualização das propostas médias (0-10).

4.5.1. Análise estatística

Foram realizadas análises estatísticas dos parâmetros de tomada de decisão, repostas emocionais verbal e fisiológica cardíaca. Todos os parâmetros foram analisados através de testes de análise de variância (ANOVA) por medidas repetidas entre as médias das categorias injusta, justa e suprajusta ou +injusta, +justa ou +suprajusta. Para a análise pós-teste foi utilizado o método de Tukey. Adotou-se valor $\alpha=0,05$ para a significância dos testes estatísticos.

5. RESULTADOS

5.1. Perfil da Amostra

Pela ficha pessoal, verificamos que 3 pessoas já haviam sido diagnosticadas com ansiedade generalizada, e uma por fobia a lugares fechados. Entretanto, nenhum voluntário foi excluído por características de transtornos psicológicos ou pelo uso de medicamentos/drogas averiguados na ficha pessoal. Os dados extraídos dos instrumentos psicométricos foram avaliados neste presente trabalho como padronização de nossa amostra. Posteriormente pretendemos avaliar possíveis interações entre o perfil individual e os padrões de resposta no Jogo do Ultimato.

5.1.1. Escala PANAS

Os dados médios dos nossos voluntários para as escalas PANAS comparados aos realizados em outro estudo de nosso grupo , e por Watson & Tellegan (1988) podem ser visto na tabela 5.1

	AP	AN
Participantes Ultimato – (N=49)	30,8 (4,9)	18,9 (5,6)
Nascimento e col. (sub.) – (N=183)	32,4 (4,8)	21,4 (5,0)
Watson & Tellegan (1988) – (N=663)	35,0 (6,4)	18,1 (5,9)

Tabela 5.1 – Resultados médios e desvio-padrão dos escores na escala PANAS. AP: Afeto positivo; AN: Afeto negativo.

5.1.2. Escala IRI

Os dados médios dos nossos voluntários para as 4 subescalas do instrumento IRI podem ser comparados aos realizados por Davis (1980) na tabela 5.2.

	TP	EF	PE	DP
Participantes Ultimato – (N=49)	19,4 (6,4)	16,9 (5,7)	19,7 (5,7)	13,1 (5,3)
Davis (1980) – (N=582)	18,0 (4,9)	18,8 (5,2)	21,7 (3,8)	12,3 (5,0)

Tabela 5.2 – Resultados médios e desvio padrão da escala IRI. TP: tomada de perspectiva; EF: escala de fantasia; PE: preocupação empática; DP: desconforto pessoal.

5.2. Resultados Comportamentais

5.2.1. Tomada de decisão no Jogo do Ultimato

Os voluntários apresentaram comportamento bastante semelhante ao visto em outros estudos de comportamento de tomada de decisão no jogo do ultimato (Figura 5.1). Para as propostas de divisão abaixo de 50%, a percentagem de recusa cresce vertiginosamente à medida que as ofertas se tornam menores, com o máximo de rejeição para a oferta 0 (83,7% de rejeição). Quando a divisão proposta é exatamente de 50%, apresenta-se o menor índice de recusa da proposta, próximo a zero (0,6% de rejeição).

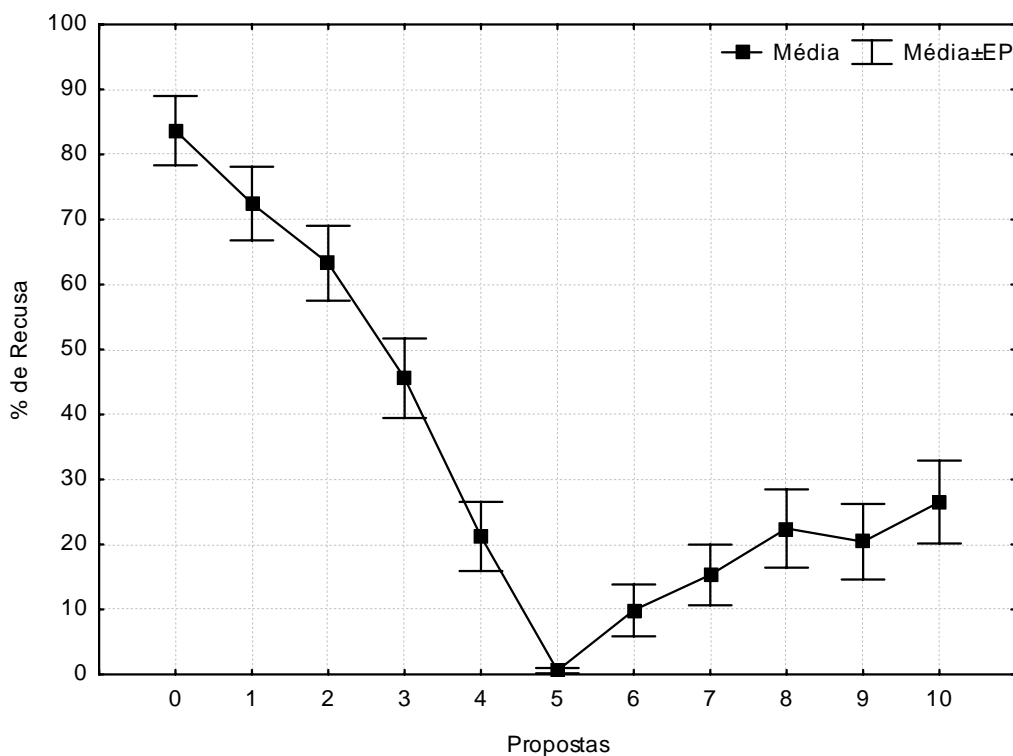


Figura 5.1 – Porcentagem de recusa para as diferentes propostas recebidas durante o jogo.

Interessados em saber se haveria uma possível diferença significativa entre as propostas, dividiu-se as propostas em 3 categorias. Propostas Injustas seriam as propostas menores, de 0-3; as propostas Justas seriam as propostas de 4-6; já propostas Suprajustas seriam as maiores que os voluntários receberiam, 7-10. Verificamos, através do teste de análise de variância (ANOVA) por medidas repetidas, que houve um efeito principal ($F(2,96)=79,87$; $p<0,05$) para a comparação entre as médias de recusa para cada categoria de proposta. O pós-teste mostrou que a categoria injusta foi mais significativamente mais recusada (66,2%) comparada às propostas justas (10,6%) e suprajustas (21,2%) (Figura 5.2).

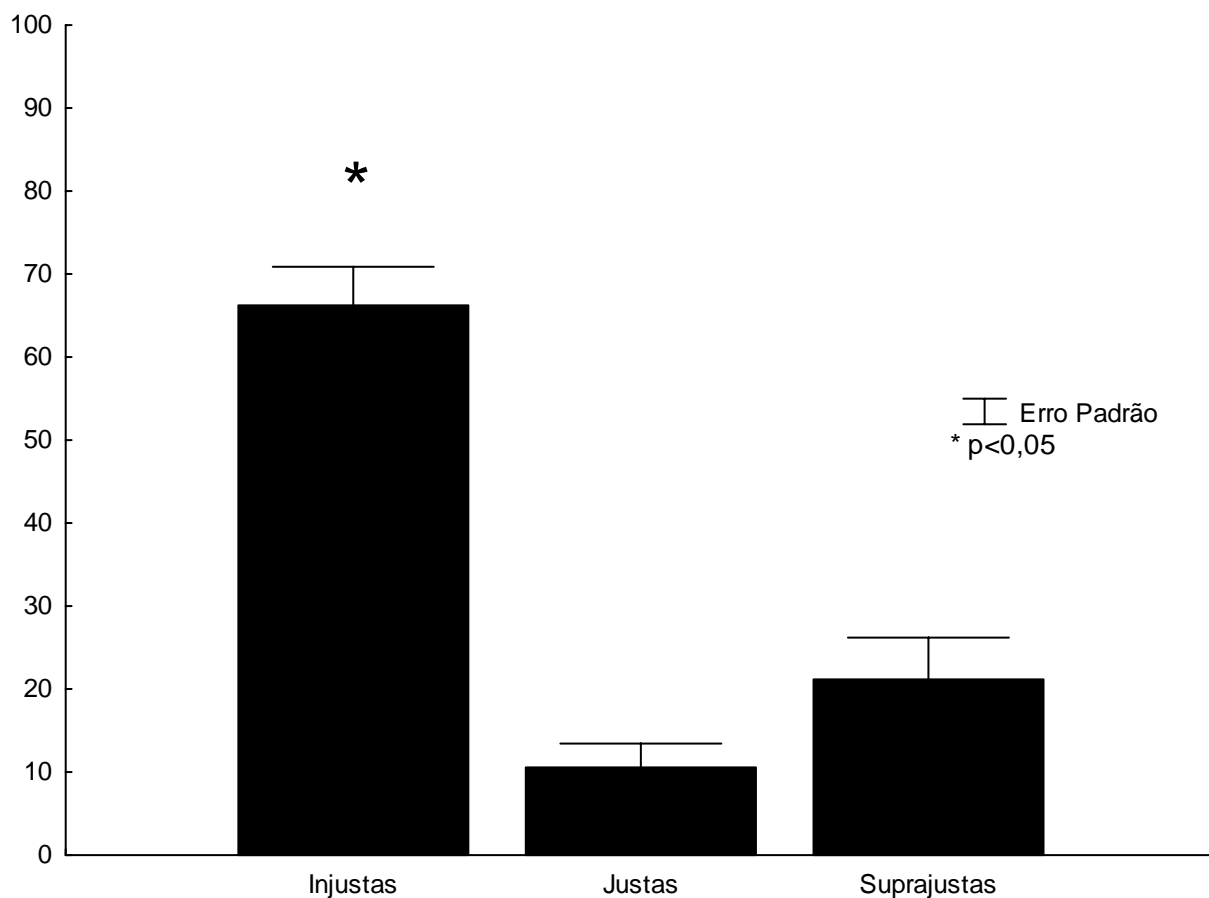


Figura 5.2 – Porcentagem de recusa para as diferentes categorias de propostas recebidas durante o jogo. Pós-teste: Tukey - $p < 0,05$.

5.2.2. Respostas emocionais verbais

Verificamos também a variação das dimensões emocionais de agradabilidade e desagradabilidade relatadas pelos voluntários quando recebiam as propostas. Construímos um gráfico que permitiu verificar a média de pontuação de cada dimensão emocional para a média de cada proposta recebida pelos voluntários (Figura 5.3).

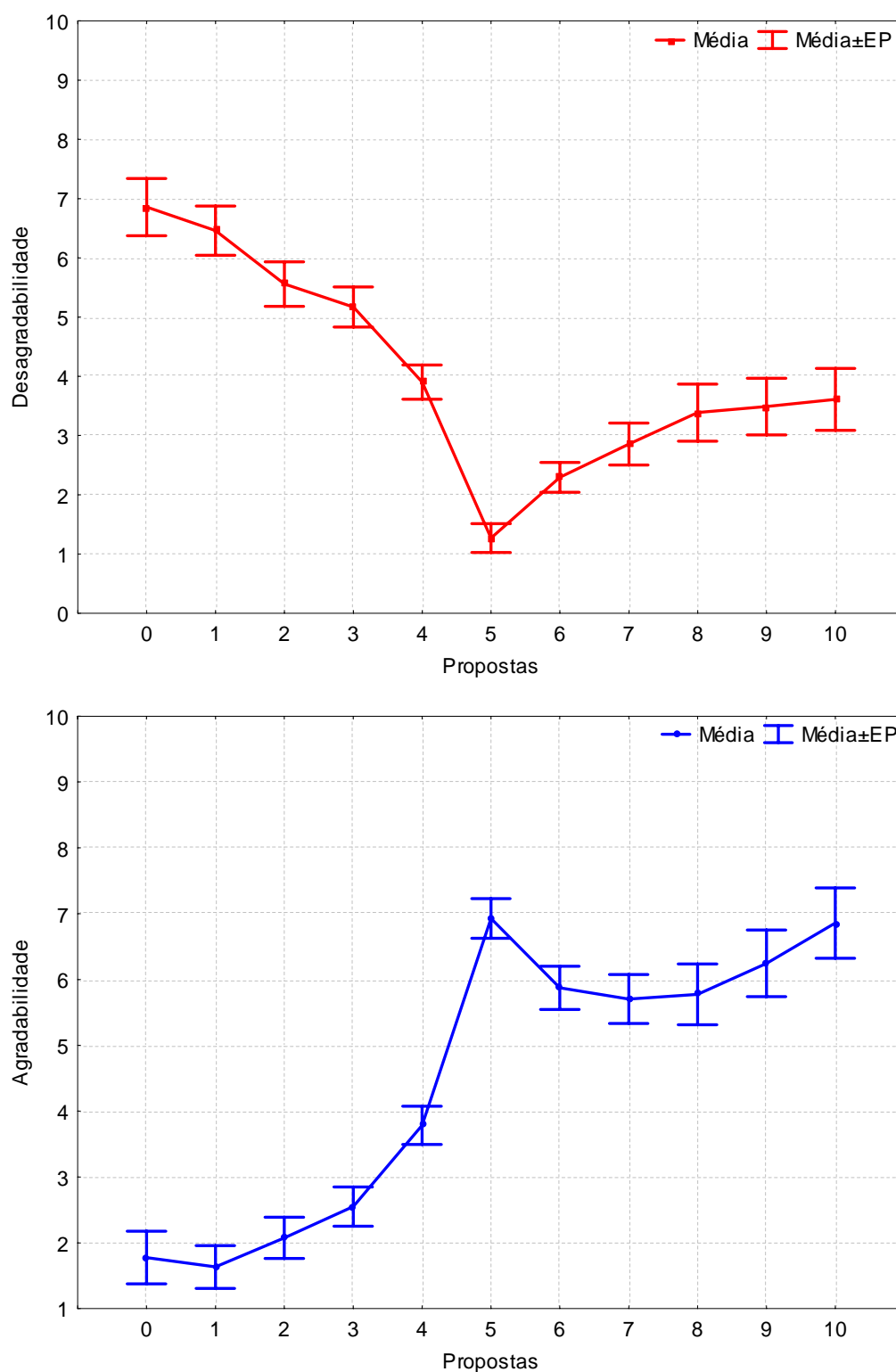


Figura 5.3 – Intensidade dos sentimentos de agradabilidade e desagradabilidade relatados pelos voluntários durante a visualização das propostas. Gráfico superior, desagradabilidade. Gráfico inferior, agradabilidade.

Interessante notar que a intensidade dos sentimentos de desagradabilidade e agradabilidade foi semelhante à tomada de decisão em aceitar ou rejeitar as propostas, como pode ser visto na figura 5.4.

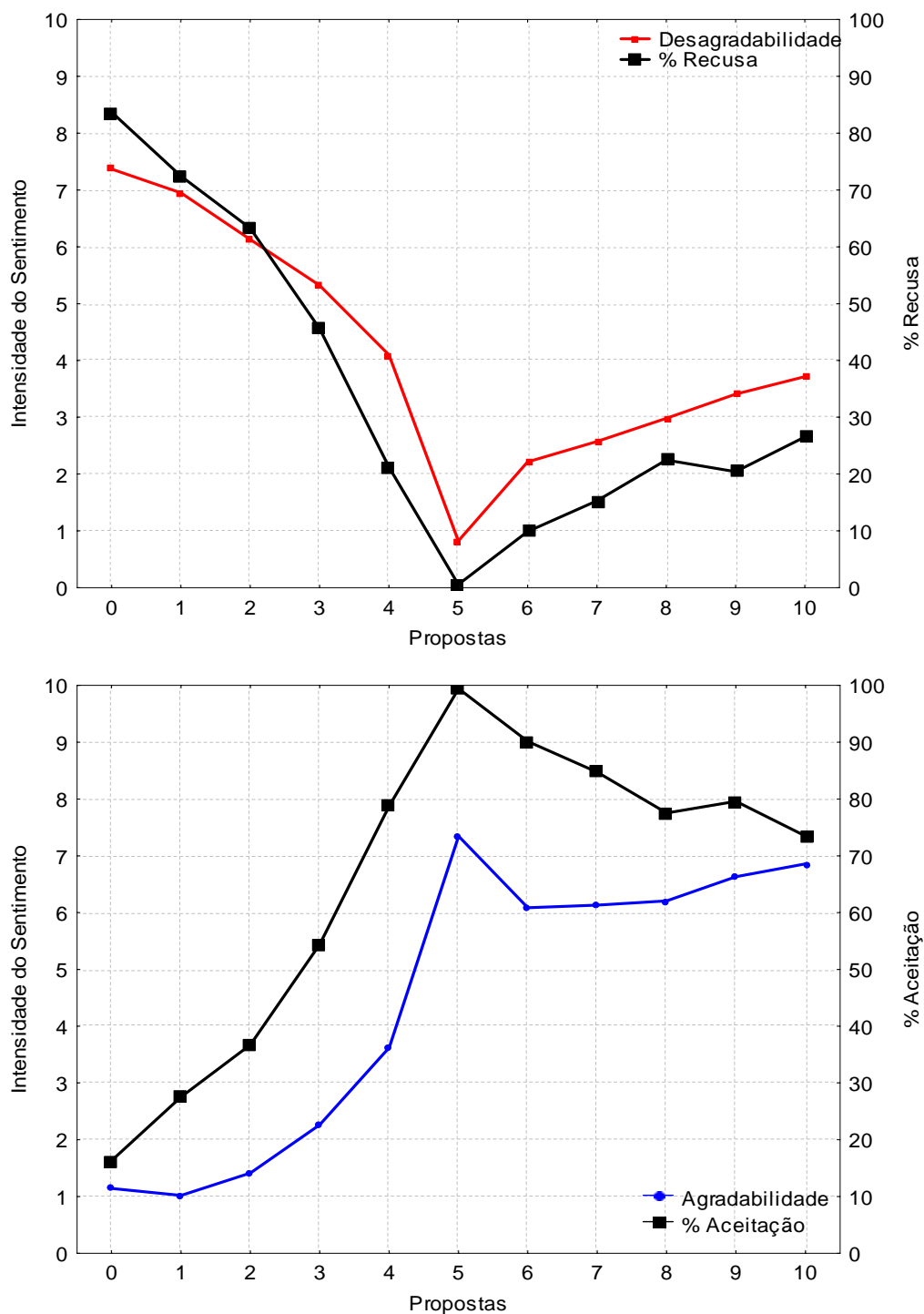


Figura 5.4 – Variação entre a intensidade dos sentimentos de agradabilidade e desagradabilidade e a tomada de decisão de aceitar ou não as propostas. Gráfico superior: Desagradabilidade e porcentagem de Recusa. Gráfico inferior: Agradabilidade e porcentagem de Aceitação.

Com esta observação, utilizamos a mesma abordagem de análise estatística para a avaliação das diferenças de recusa entre as categorias de proposta para avaliarmos se haveriam diferenças significativas para os sentimentos de agradabilidade e desagradabilidade. Verificamos um efeito principal para o teste de ANOVA por medidas repetidas tanto para a comparação da intensidade dos sentimentos de agradabilidade quanto para os de desagradabilidade (Agradabilidade: $F(2,96)=62,22$; $p<0,05$. Desagradabilidade: $F(2,96)=52,89$; $p<0,05$). O pós-teste revelou que tanto os sentimentos de agradabilidade quanto de desagradabilidade foram significativamente distintos quando os voluntários visualizaram propostas injustas em relação às propostas justas e suprajustas (Figura 5.5 e 5.6).

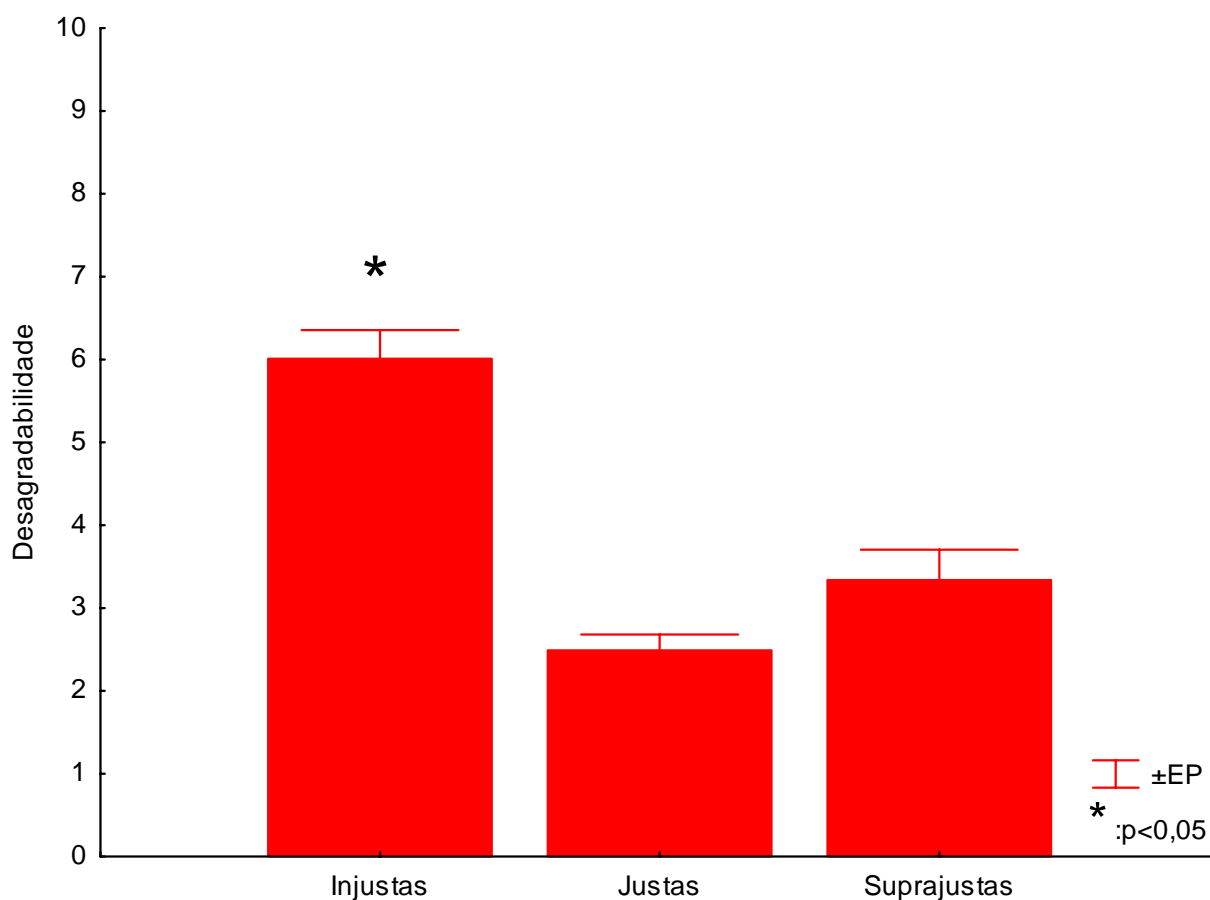


Figura 5.5 – Intensidade do sentimento de desagradabilidade para as diferentes categorias de propostas recebidas durante o jogo. Pós-teste: Tukey - $p<0,05$.

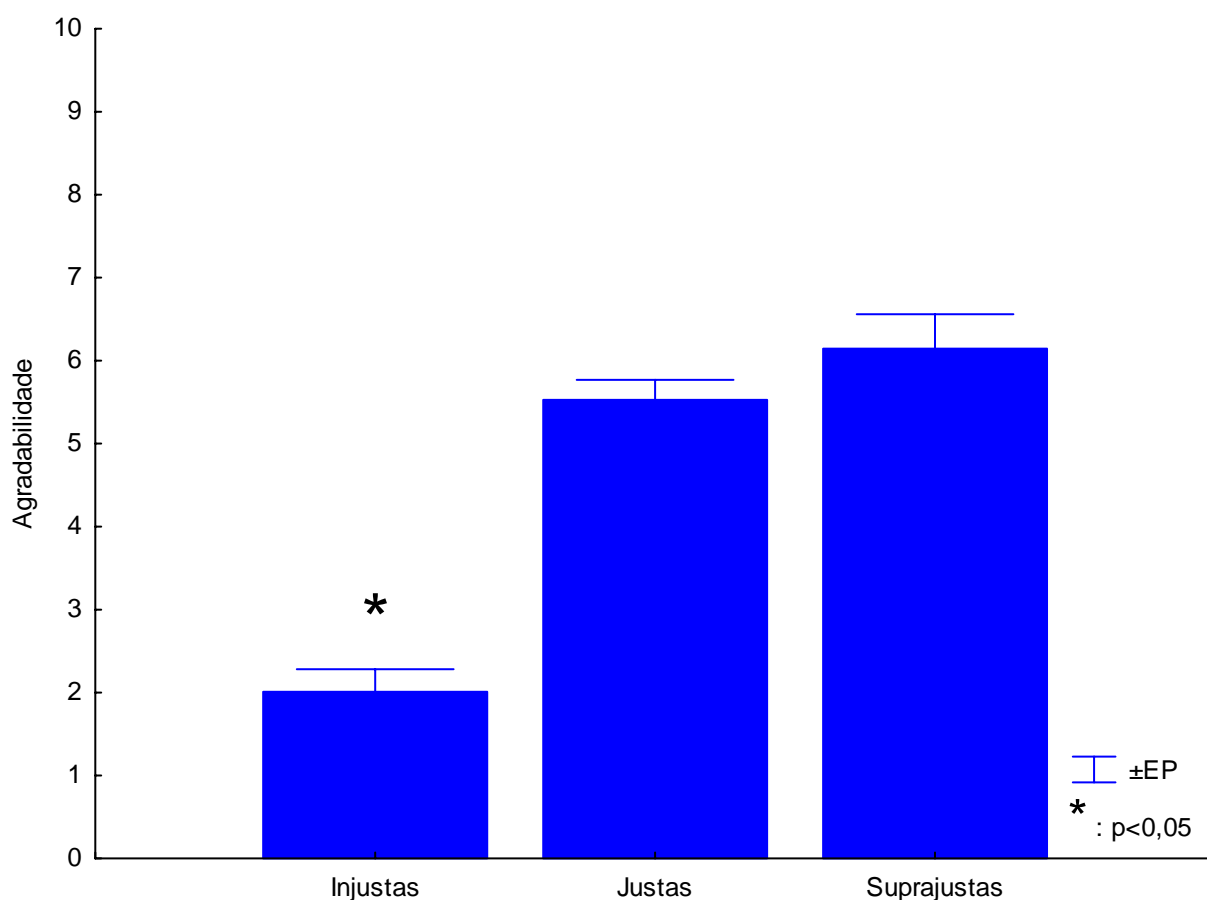


Figura 5.6 – Intensidade do sentimento de agradabilidade para as diferentes categorias de propostas recebidas durante o jogo. Pós-teste: Tukey - $p < 0,05$.

5.3. Resultados Fisiológicos Cardíacos

Investigamos também a dinâmica cardíaca durante a visualização das propostas através do parâmetro de frequência cardíaca. Os intervalos entre os batimentos cardíacos sofreram modulações distintas quando os voluntários observaram as diferentes categorias de propostas. Para verificar isto calculamos, para cada categoria, as variações dos valores de frequência cardíaca instantânea normalizados para a média dos valores obtidos no segundo que precedia a apresentação da proposta ao voluntário (Figura 5.7).

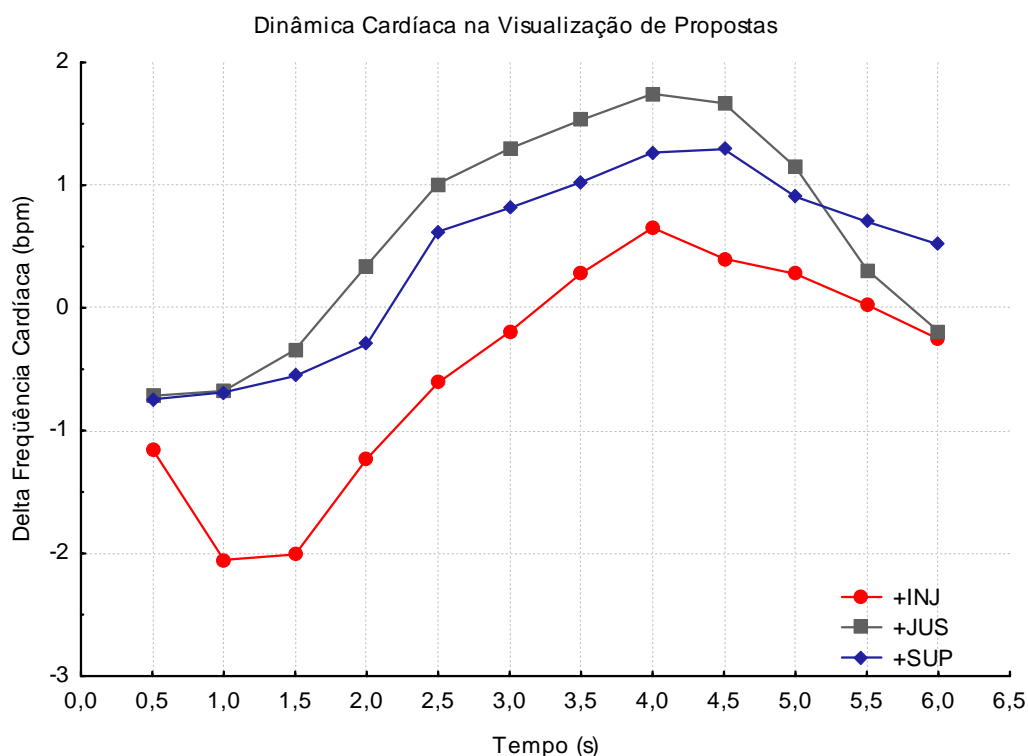


Figura 5.7 – Dinâmica da Frequência Cardíaca para as diferentes categorias de propostas recebidas durante o jogo. +INJ: propostas 0-2; +JUS proposta 5; +SUP propostas 7-10.

Averiguamos então a amplitude de máxima desaceleração cardíaca durante os 3 primeiros segundos de visualização de cada proposta para cada voluntário. Os valores médios de amplitude de bradicardia para cada categoria de proposta foram calculados para todos os voluntários. Seguindo o mesmo raciocínio das análises de tomada de decisão e de respostas emocionais explícitas, realizamos uma ANOVA de medidas repetidas para investigarmos uma possível diferença significativa entre as médias das amplitudes máximas de desaceleração cardíaca durante a visualização de propostas de cada categoria. O teste revelou um efeito principal significativo ($F(2,70)=12,87$; $p<0,05$) e a comparação da bradicardia entre as categorias mostrou que as propostas +Injustas causaram significativamente maior

bradicardia (-4,9 bpm) quando comparadas com as propostas +Justas (-1,9 bpm) e +Suprajustas (-3,2 bpm) (Figura 5.8).

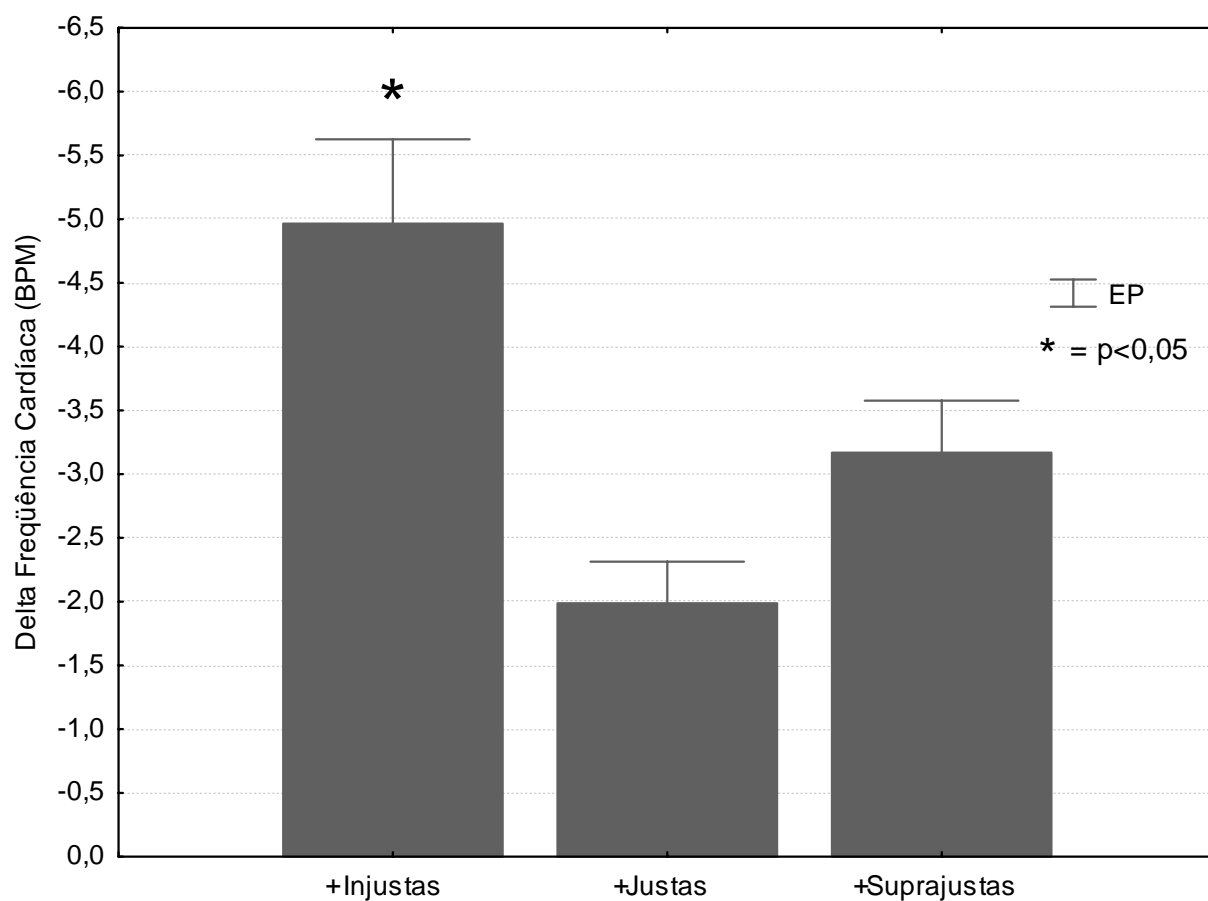


Figura 5.8 – Delta da Freqüência Cardíaca para as diferentes categorias demonstrando resposta de bradicardia para visualização das propostas. Propostas injustas têm maior bradicardia quando comparadas as demais. +Injustas: propostas 0-2; +Justa proposta 5; +Suprajustas propostas 7-10. Pós-teste: Tukey - $p < 0,05$.

6. DISCUSSÃO

Assim como qualquer ser vivo, a espécie humana está sob a máxima evolucionista da busca pela sobrevivência e reprodução. Estas atividades requerem decisões que visam aquisição de recursos, sendo necessário o reconhecimento dos valores das alternativas apresentadas e de escolhas vantajosas. Estas atividades freqüentemente dependem da interação entre os indivíduos e por vezes são marcadas por estratégias de ação (Montague et al., 2006).

O estudo neuroeconômico das respostas emocionais na tomada de decisão provê uma robusta estrutura de pesquisa para se compreender os substratos neurofisiológicos do comportamento econômico durante o processo de decisão, permitindo que se conheça as estratégias de comportamento e suas relações com conceitos que por tanto tempo não foram abordados pelas ciências biológicas, como a moral, altruísmo, confiança ou empatia (Fehr & Fischbacher, 2003; Glimcher & Rustichini, 2004; Moll et al., 2005; Singer & Fehr, 2005).

O exemplo mostrado no presente estudo, utiliza o Jogo do Ultimato e as respostas comportamentais e fisiológicas dos jogadores para se compreender melhor como decisões, emoções e ambiente estão interligadas. Aqui, mostramos como as respostas emocionais implícitas e explícitas podem estar intimamente relacionadas com o comportamento de tomada de decisão econômica.

6.1. Tomada de Decisão Econômica

Os modelos econômicos clássicos da tomada de decisão econômica têm tipicamente ignorado a influência das emoções idealizando o comportamento de

escolha estando submetido a um perfeito maquinário racional. Entretanto, nos anos recentes esta posição tem sido desafiada por economistas comportamentais, com auxílio de psicólogos e neurocientistas, que têm identificado fatores adicionais, principalmente emocionais, que influenciam a tomada de decisão (Kenning & Plassmann, 2005). As limitações do modelo econômico padrão têm sido demonstradas através de um simples jogo chamado Jogo de Ultimato.

A solução econômica padrão para o Jogo do Ultimato prediz que o proponente ofereça a menor soma de quantia monetária possível ao respondente e que este aceite qualquer oferta, pois seria melhor ganhar algo do que não ganhar nada. Entretanto, consideráveis pesquisas comportamentais indicam que o comportamento dos jogadores é muito diferente do previsto pelos modelos econômicos (Guth et al., 1982; Thaler, 1988; Guth, 1995; Camerer & Thaler, 1995).

Nossos dados de análise descritiva do comportamento de tomada de decisão foram importantes por mostrar que nossa amostra desempenhou comportamento semelhante ao observado em experimentos em outras sociedades industrializadas (Roth et al., 1991; Sigmund et al., 2002). Mais ainda, verificamos que as ofertas classificadas como injustas, referentes à divisão do montante em 30% ou menos, tiveram um índice de recusa por parte de nossos respondentes significativamente maior que os verificados para as propostas justas (40-60%) e para as propostas suprajustas (70-100%). As propostas injustas obtiveram um índice de rejeição de 66,2%.

O Jogo do Ultimato demonstra de maneira simples como interações entre humanos podem se manifestar de maneira aparentemente pouco racional. Rejeitar uma proposta de lucro financeiro, mesmo que seja pequeno comparado ao de outro jogador, demonstra que de alguma forma o respondente se engaja numa ação de

custo ou ainda na ausência motivacional para o ganho de um bem. Qual seriam as razões para este comportamento?

Quando verificamos, do ponto de vista evolutivo, as relações cooperativas entre animais sociais, percebemos que suas ações objetivam o benefício do grupo. Entretanto, nas relações cooperativas da espécie humana podemos encontrar um diferencial. Com frequência membros envolvidos diretamente em ações colaborativas envolvem-se em custos que privilegiam outros que usufruam os benefícios, mas não necessariamente paguem pelos custos, gerando recompensas para o executor da ação, ainda que sua interação aconteça com pessoas estranhas.

A hipótese da reciprocidade forte (Fehr & Schmidt, 1999; Fehr & Gächter, 2000; Fehr et al., 2002; Fehr & Fischbacher, 2003; Fehr & Rockenbach, 2004) discute que o possível veículo propulsor desta singular cooperação, seja a possibilidade de punição para os não-cooperadores. Mais ainda, mesmo que a punição exigida para os “parasitas” envolvesse um custo, este custo seria pago para a obtenção da punição. Isto poderia ser interpretado como a base do comportamento de altruísmo, onde mesmo que recompensas ou ganhos individuais não estejam presentes em interações entre pessoas desconhecidas, gastos energéticos seriam empregados para a punição ou recompensa de trapaceiros ou cooperadores, respectivamente.

Em nosso trabalho, mostramos que os voluntários brasileiros agiram dentro da perspectiva da reciprocidade forte, punindo os proponentes que ofereceram ofertas injustas ao negarem um ganho, um lucro.

6.2. Respostas emocionais explícitas – relato verbal

As emoções são importantes preditores de cooperação e alguns estudos recentes têm explorado as respostas emocionais explícitas de jogadores no Jogo do Ultimato. Algumas teorias têm sido desenvolvidas para haver um maior entendimento dos efeitos das emoções na escolha individual (Bell, 1985; Bell, 1982; Loomes & Sugden, 1982). Mellers e colaboradores (1999) propõem que os indivíduos selecionem opções que maximizem sua expectativa de prazer. Em um estudo realizado, Pillutla e Murnighan (1996) mediram os sentimentos de respondentes quando confrontados com propostas injustas com objetivo de prever a rejeição. Sentimentos negativos de raiva foram positivamente correlacionados com a tendência à rejeição. Em outro estudo mais recente, Haselhuhn e Mellers (2005), observando o comportamento de proponentes, verificaram que a expectativa de prazer é altamente relacionada ao comportamento de tomada de decisão econômica.

Em nosso trabalho, verificamos que os sentimentos relativos às dimensões emocionais de agradabilidade e desagradabilidade foram similares aos comportamentos de rejeição de propostas. As propostas injustas foram julgadas como significativamente mais desagráveis e menos agradáveis, quando comparadas às propostas justas e suprajustas. Estes resultados podem mostrar que o caráter hedônico da proposta é importante para a tomada de decisão.

Em outro interessante experimento (Xiao & Houser, 2005), onde também se realizou o Jogo do Ultimato, foi verificado que, quando mensagens verbais dos respondentes puderam ser enviadas para os proponentes, o padrão normalmente visto para os níveis de rejeição no Ultimato foi alterado. Dois grupos de

respondentes foram comparados, uns que poderiam enviar mensagens para seus respectivos proponentes e outros que não poderiam. Do grupo que podia se expressar, 79% enviou mensagens de teor negativo para os proponentes que ofereceram propostas injustas, abaixo de 20% do montante. Nenhum destes respondentes enviou mensagens positivas para propostas injustas recebidas, entretanto 81% enviaram mensagens positivas para os proponentes que ofereceram quantias iguais ou maiores a 50%. Os resultados de aceitação de propostas injustas foram diferentes, entretanto, quando comparados os voluntários que se expressaram e os que não podiam se expressar. Os voluntários que puderam enviar mensagens para os proponentes aceitaram significativamente mais as propostas injustas (32% de rejeição) quando comparados àqueles que não puderam se expressar (60% de rejeição).

Estes resultados corroboram a visão de que a tomada de decisão está intimamente atrelada a respostas emocionais, e mais, podemos interpretar o comportamento de rejeição como a única expressão comportamental possível quando os respondentes são colocados em uma situação de interação única, anônima, e sem possibilidade de qualquer outra comunicação com o proponente (Xiao & Houser, 2005). Quando puderam se expressar, grande parte dos respondentes aceitou ofertas injustas, porém suas mensagens para os proponentes foram de certa forma punitivas, comunicando seu desagrado e insatisfação ao receber a proposta injusta. Muitos ainda, mais enfáticos, chamaram-nos de gananciosos, entre outros adjetivos (figura 6.1).

80/20	1	No	Sorry, I'm a person too. When the cards are all in my hand, you should try to appease me instead of offend me. There was a 50/50 split. It couldn't have been easier. So, since you decided you are obviously better than I am. You get nothing. Enjoy it, I know I will.
	2	No	If you would have been less greedy than maybe we would have gotten some money. Treat everyone as you want them to treat you.
	3	No	Should not have been greedy. Oh well, you make nothing.
	4	Yes	Thanks For Nothing.
	5	Yes	It would have been better if you had chosen D. I was going to split \$0, so you would no gain.
	6	Yes	But \$4 is better than nothing. So I decide to go with it. Have I been the divider, I would have chosen D.
	7	Yes	I guess I'll do \$20. You are getting way more than me. But if I screw you over I get no Money either :-)
	8	Yes	Tuesday is election day! Vote for Kerry Read the platform johnkerry.com :-)
	9	Yes	Not fair, I wish I am the divider! But I get \$4 is better than none.
	10	Yes	Too selfish. I would rather get nothing and let you get a penny.
	11	Yes	Dude, that's kina greedy and I'm seriously contemplating designating \$0. . . I was hoping you'd choose D so we'd both be happy but whatever, Grrrr. . .
	12	Yes	You suck, you are lucky I'm broke! If you did the A I would have put 0.
	13	Yes	You are lucky I'm broke!
	14	Yes	
	15	Yes	I should have chosen to divide by \$0 but I'll take the \$9 since I don't like wasting my time. Enjoy your \$16.
90/10	1	No	Hey, we could both benefited equally, but no -sorry.
	2	No	I don't think so buddy!
	3	No	Well, we all want to make a little bit. I have the money here. Since you are my divider, I think it would better for the both of us to go for rule D. either that or we won't get nothing at all. . .
	4	Yes	We should have divided the money equally. Don't be so greedy. People are always out for themselves

Figura 6.1 – Mensagens de texto enviadas pelos respondentes para os proponentes ao receberem ofertas injustas. Retirado de Xiao e Houser, 2005.

Em nosso trabalho, pudemos perceber que o sentimento negativo esteve relacionado à rejeição de ofertas injustas dentro de uma situação onde os voluntários não tinham oportunidade de se expressar com o proponente. E podemos supor que os sentimentos negativos só puderam ser expressos através do comportamento de rejeição das ofertas injustas. Quando comparado com os respondentes que também não puderam se expressar no experimento de Xiao e Houser (2006), nossos valores foram extremamente semelhantes.

6.3. Respostas emocionais implícitas – dinâmica cardíaca

Os trabalhos que vêm abordando o tema da tomada de decisão dentro de paradigmas neuroeconômicos têm priorizado as respostas implícitas através do uso de técnicas de imageamento cerebral (Rilling et al., 2002; Sanfey et al., 2003; de Quervain et al., 2004; Singer et al., 2004).

Poucos trabalhos, no entanto, têm abordado as respostas fisiológicas presentes na tomada de decisão econômica em contextos cooperativos (van 't Wout et al., 2006). A importância do estudo destas medidas no entendimento do processamento cerebral dentro de um contexto interativo remonta aos pensamentos de William James, chegando às propostas iniciadas por Antonio Damásio sobre a Hipótese do Marcador Somático (Damasio, 1994). Estes argumentos propõem, de maneira elegante, como as respostas periféricas e centrais do sistema nervoso estão integradas em todo comportamento, incluindo aí a tomada de decisão econômica (Bechara & Damasio, 2005).

Em um dos únicos estudos que avaliaram a resposta cardíaca como marcador somático no IGT, Crone e colaboradores (2004) mostraram que a aferição da

reatividade cardíaca em voluntários posterior ao resultado de uma escolha desvantajosa, negativa, apresentava uma significativa bradicardia comparada com a resposta cardíaca subsequente a resultados vantajosos. O grupo acredita que a resposta de bradicardia decorrente de um resultado negativo no IGT seja primordial como indutora de um marcador somático primário, e que a associação entre este estado e a escolha anterior seja vital para geração de respostas fisiológicas secundárias antecipatórias, que poderiam diferenciar bons e maus jogadores no IGT (Crone et al., 2004).

Em nosso experimento, estávamos interessados em saber como a medida autonômica da reatividade cardíaca poderia estar relacionada ao comportamento de decisão de respondentes em um jogo interativo, onde um dos jogadores, o proponente, poderia ser cooperador ou não. Pudemos demonstrar que a resposta de frequência cardíaca encontrada nos primeiros 3s nos respondentes foi diferente para propostas mais injustas comparadas com as propostas mais justas e mais suprajustas. Quando comparadas, verificou-se uma significativa bradicardia para as propostas mais injustas comparadas às outras categorias.

A resposta de bradicardia emocional vêm sendo descrita como um dos principais componentes da ativação do sistema defensivo em contexto onde a ameaça se encontra distante, associado aos comportamentos de congelamento (freezing) e hipervigilância (Fanselow, 1994; Campbell et al., 1997; Azevedo et al., 2005). Em humanos já foi demonstrado um alto componente bradicárdico durante a visualização de imagens de forte conteúdo aversivo comparadas com imagens neutras ou apetitivas (Bradley et al., 2001; Azevedo et al., 2005). Segundo Porges (Porges, 2003), a ativação dos sistemas apetitivo ou defensivo em contextos sociais seria induzido pelo monitoramento das qualidades de segurança do ambiente. Em

um ambiente ameaçador, as respostas defensivas estariam presentes desencadeando as subseqüentes reações de imobilidade, luta e fuga.

6.4. Interpretação dos resultados

Fazer escolhas é um ato inerente ao comportamento humano. Decidir dentre diversas opções com quem se casar, qual casa comprar ou para onde viajar são alguns dentre infinitos dilemas, simples e complexos, pelos quais somos expostos a cada dia. É através da escolha que podemos exercer atividades únicas, encontradas somente nos seres humanos, como a ética ou política, mas também podemos encontrar decisões devastadoras como visto nas guerras ou na própria destruição de nosso ambiente natural.

Disfunções de nossa capacidade de decisão são encontradas nos mais terríveis quadros psiquiátricos como a adição a drogas, transtornos alimentares, transtorno obsessivo-compulsivo, esquizofrenia, mania e transtornos de personalidade (Rahman et al., 2001). Entender como funcionam os substratos neurais da tomada de decisão detém grande importância para a compreensão e solução de problemas presentes em nossa sociedade.

Na presente dissertação, utilizamos um paradigma neuroeconômico para estudar o papel de distintas respostas emocionais na tomada de decisão econômica. Experimentos neuroeconômicos possibilitam a utilização de modelos por muito tempo investigados pelas Ciências Econômicas – cujo interesse maior é entender a alocação de recursos realizada pelos seres humanos – e o uso de subsídios metodológicos da pesquisa em neurociência comportamental.

Pudemos verificar por este trabalho, de maneira inédita, como se comportam brasileiros participando do Jogo do Ultimato no papel de respondentes. Como visto em diversos outros estudos em sociedades industrializadas (Guth et al., 1982; Thaler, 1988; Roth et al., 1991; Camerer & Thaler, 1995; Sigmund et al., 2002), nossa amostra de universitários se comportou de modo inverso ao esperado pelas teorias clássicas. Propostas oferecendo lucro financeiro foram veementemente recusadas se a divisão privilegiasse mais os proponentes em relação aos respondentes.

Emoções expressas através de questionários demonstraram o grau de desagradabilidade percebido pelos respondentes ao se deparar com essas propostas injustas. A avaliação foi muito semelhante ao comportamento de rejeição de ofertas. Propostas baixas, avaliadas como muito desagradáveis, foram as mais rejeitadas.

Um importante resultado foi verificado através da análise da dinâmica cardíaca dos respondentes quando recebiam as propostas. As propostas mais desagradáveis, e que foram consistentemente mais rejeitadas, foram as que provocaram uma maior bradicardia quando os voluntários as visualizavam.

Alguns aspectos registrados mas não analisados neste trabalho merecem considerações. A análise da variabilidade individual, através da classificação de perfis de personalidade pelas escalas PANAS e IRI, pode esclarecer possíveis diferenças comportamentais ou fisiológicas nos jogadores, como visto em um recente estudo (Scheres & Sanfey, 2006).

A análise fisiológica de outros marcadores como a atividade dos músculos corrugador e zigomático, ou a resposta de sudorese, também pode contribuir para

um melhor entendimento das respostas emocionais implícitas na tomada de decisão econômica.

Além disto, as respostas verbais das emoções discretas de conteúdo moral, avaliadas pelos voluntários, durante a visualização das propostas, podem indicar uma melhor caracterização entre as bases motivacionais da tomada de decisão econômica e a quebra de valores morais.

Estes dados, já registrados, poderão ser futuramente analisados como uma complementação da presente dissertação e submetidos para uma possível publicação.

Nosso trabalho pôde, entretanto, mesmo com uma significativa ausência de dados que serão posteriormente analisados, ser bem contextualizado dentro das diversas abordagens verificadas na pesquisa do processamento emocional e da tomada de decisão, permitindo a confirmação de nossas hipóteses.

Dentro do Jogo do Ultimato realizado pelos nossos voluntários, era-lhes dito que fariam o papel de respondentes e que receberiam ofertas únicas de divisão de uma determinada quantia monetária de proponentes totalmente desconhecidos. A única interação que podiam ter com seus proponentes era a identificação destes através das iniciais de seus nomes e a própria proposta por eles oferecida.

Se analisarmos esta situação, podemos supor que o recebimento de uma oferta injusta – a única comunicação possível do proponente para o respondente – por não estabelecer uma relação de cooperação, induziria o reconhecimento do proponente como não confiável, proporcionando a ativação do sistema defensivo (amígdala, hipotálamo, PAG, etc.) pela possível ameaça nesta interação (Porges, 2003). A ativação do sistema defensivo geraria padrões fisiológicos, como a bradicardia encontrada em nosso trabalho ou o aumento de sudorese (van 't Wout et al., 2006),

que funcionariam como marcadores somáticos com representações corticais em regiões como a ínsula anterior, córtex pré-frontal ou córtex cingulado anterior (Sanfey et al., 2003). Estas representações, envolvidas na quebra de padrões morais (Moll et al., 2005; Moll et al., 2003), estariam de acordo com a posterior avaliação hedônica negativa (Pillutla & Murnighan, 1996) e induziriam um comportamento de rejeição de um ganho monetário, um lucro, explicado pela ativação de sistemas motivacionais de recompensa durante a punição custosa (de Quervain et al., 2004). Este conjunto de substratos neurais envolvidos nos singulares comportamentos no Jogo do Ultimato, explicaria a aparente falta de razão na rejeição de lucro, demonstrando como a reciprocidade forte detêm uma robusta representação psicofisiológica, que evoluiu permitindo as características únicas da punição custosa (Fehr & Rockenbach, 2004). Características estas, que em última instância permitiram o avanço da civilização, o desenvolvimento da cultura, e o surgimento de padrões de cooperação altruísta que são o cerne de nossa sociedade.

7. CONCLUSÃO

No presente trabalho, voluntários participaram em um jogo de cooperação onde a única informação obtida sobre o outro parceiro foram suas iniciais e as propostas de divisão de dinheiro. Tendo em vista que o comportamento cooperativo é uma característica intrínseca à espécie humana, como verificado em diversos experimentos, e que a falta de cooperação indicaria uma quebra de um valor moral, poderíamos especular que a visualização de propostas injustas ativaria o sistema defensivo dos respondentes pela monitorização e identificação de um ambiente de pouca segurança, tendo em vista a interação com alguém desconhecido que não age altruisticamente. A ativação do sistema defensivo dentro deste contexto social específico, promoveria a resposta fisiológica de bradicardia, condizente com as propostas de ameaça potencial, como verificado em nosso experimento e em modelos animais.

REFERÊNCIAS

AXELROD, R. & HAMILTON, W. D. The evolution of cooperation. **Science**, v. 211, n. 4489, p. 1390-1396, Mar. 1981.

AZEVEDO, T. M., VOLCHAN, E., IMBIRIBA, L. A., RODRIGUES, E. C., OLIVEIRA, J. M., OLIVEIRA, L. F. et al. A freezing-like posture to pictures of mutilation. **Psychophysiology**, v. 42, n. 3, p. 255-260, May 2005.

BECHARA, A. & DAMASIO, A. R. The somatic marker hypothesis: A neural theory of economic decision. **Games and Economic Behavior**, v. 52, n. 2, p. 336-372, Aug. 2005.

BECHARA, A., DAMASIO, H., & DAMASIO, A. R. Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. **Cereb.Cortex**, v. 10, n. 3, p. 295-307, Mar. 2000a.

BECHARA, A., DAMASIO, H., & DAMASIO, A. R. Role of the amygdala in decision-making. **Ann.N.Y Acad.Sci.**, v. 985, p. 356-369, Apr. 2003.

BECHARA, A., DAMASIO, H., DAMASIO, A. R., & LEE, G. P. Different contributions of the human amygdala and ventromedial prefrontal cortex to decision-making. **J.Neurosci.**, v. 19, n. 13, p. 5473-5481, July 1999.

BECHARA, A., TRANEL, D., & DAMASIO, H. Characterization of the decision-making deficit of patients with ventromedial prefrontal cortex lesions. **Brain**, v. 123, p. 2189-2202, Nov. 2000b.

BECHARA, A., TRANEL, D., DAMASIO, H., & DAMASIO, A. R. Failure to respond autonomically to anticipated future outcomes following damage to prefrontal cortex. **Cereb.Cortex**, v. 6, n. 2, p. 215-225, Mar. 1996.

BELL, D. E. Regret in Decision-Making Under Uncertainty. **Operations Research**, v. 30, n. 5, p. 961-981, 1982.

BELL, D. E. Disappointment in Decision-Making Under Uncertainty. **Operations Research**, v. 33, n. 1, p. 1-27, 1985.

BERRIDGE, K. C. Pleasures of the brain. **Brain Cogn**, v. 52, n. 1, p. 106-128, June 2003.

BRADLEY M.M. & LANG P.J. **Affective Norms for English Words (ANEW): Stimuli, Instruction Manual and Affective Ratings. Technical Report C-1.** Gainesville, FL: The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida, 1999.

BRADLEY, M. M. Emotion and Motivation. In: J.T.CACIOPPO, L. TASSINARY, & G. G. BERNTSON (Eds.), **Handbook of Psychophysiology**. New York: Cambridge University Press, 2000.p. 602-642.

BRADLEY, M. M., CODISPOTI, M., CUTHBERT, B. N., & LANG, P. J. Emotion and motivation I: defensive and appetitive reactions in picture processing. **Emotion**, v. 1, n. 3, p. 276-298, Sept. 2001.

BRADLEY, M. M. & LANG, P. J. Measuring emotion: the Self-Assessment Manikin and the Semantic Differential. **J.Behav.Ther.Exp.Psychiatry**, v. 25, n. 1, p. 49-59, Mar. 1994.

BRADLEY, M. M. & LANG, P. J. **International Affective Digitized Sounds (IADS): Stimuli, Instruction Manual and Affective Ratings (Tech. Rep. No. B-2).** Gainesville, FL: The Center for Research in Psychophysiology, University of Florida, 1999.

BRAEUTIGAM, S. Neuroeconomics--from neural systems to economic behaviour. **Brain Res.Bull.**, v. 67, n. 5, p. 355-360, Nov. 2005.

CAMERER, C. & THALER, R. H. Anomalies: Ultimatums, Dictators and Manners. **Journal of Economic Perspectives**, v. 9, n. 2, p. 209-219, 1995.

CAMERER, C. F. Strategizing in the brain. **Science**, v. 300, n. 5626, p. 1673-1675, June 2003.

CAMPBELL, B. A., WOOD, G., & MCBRIDE, T. Origins of orienting and defensive behaviors responses: an evolutionary perspective. In: P.J.LANG & R. F. B. M. T. SIMONS (Eds.), **Attention and Orienting: sensory and motivational processes**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1997.p. 41-67.

CARTER, C. S. Neuroendocrine perspectives on social attachment and love. **Psychoneuroendocrinology**, v. 23, n. 8, p. 779-818, Nov. 1998.

CRONE, E. A., SOMSEN, R. J. M., VAN BEEK, B., & VAN DER MOLEN, M. W. Heart rate and skin conductance analysis of antecedents and consequences of decision making. **Psychophysiology**, v. 41, n. 4, p. 531-540, July 2004.

DAMASIO, A. R. **Descartes' Error: Emotion, Reason and the Human Brain**. New York: Putnam and Sons, 1994.

DAMASIO, A. R. The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. **Philos.Trans.R.Soc.Lond B Biol.Sci.**, v. 351, n. 1346, p. 1413-1420, Oct. 1996.

DAMASIO, A. R. Emotion in the perspective of an integrated nervous system. **Brain Res.Brain Res.Rev.**, v. 26, n. 2-3, p. 83-86, May 1998.

DAVIDSON, R. J. Affective neuroscience and psychophysiology: toward a synthesis. **Psychophysiology**, v. 40, n. 5, p. 655-665, Sept. 2003.

DAVIS, M. & ASTRACHAN, D. I. Conditioned Fear and Startle Magnitude - Effects of Different Footshock Or Backshock Intensities Used in Training. **Journal of Experimental Psychology-Animal Behavior Processes**, v. 4, n. 2, p. 95-103, 1978.

DAVIS, M. H. A multidimensional approach to individual differences in empathy. **Catalog of Selected Documents in Psychology**, v. 10, p. 85, 1980.

DAVIS, M. H. Measuring Individual-Differences in Empathy - Evidence for A Multidimensional Approach. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 44, n. 1, p. 113-126, 1983.

DE QUERVAIN, D. J. F., FISCHBACHER, U., TREYER, V., SCHELTHAMMER, M., SCHNYDER, U., BUCK, A. et al. The neural basis of altruistic punishment. **Science**, v. 305, n. 5688, p. 1254-1258, Aug. 2004.

DUNN, B. D., DALGLEISH, T., & LAWRENCE, A. D. The somatic marker hypothesis: A critical evaluation. **Neuroscience and Biobehavioral Reviews**, v. 30, n. 2, p. 239-271, 2006.

FACCHINETTI, L. D., IMBIRIBA, L. A., AZEVEDO, T. M., VARGAS, C. D., & VOLCHAN, E. Postural modulation induced by pictures depicting prosocial or dangerous contexts. **Neuroscience Letters**, v. 410, n. 1, p. 52-56, Dec. 2006.

FANSELOW, M. S. Neural Organization of the Defensive Behavior System Responsible for Fear. **Psychonomic Bulletin & Review**, v. 1, n. 4, p. 429-438, Dec. 1994.

FEHR, E. & FISCHBACHER, U. The nature of human altruism. **Nature**, v. 425, n. 6960, p. 785-791, Oct. 2003.

FEHR, E., FISCHBACHER, U., & GACHTER, S. Strong reciprocity, human cooperation, and the enforcement of social norms. **Human Nature-An Interdisciplinary Biosocial Perspective**, v. 13, n. 1, p. 1-25, 2002.

FEHR, E. & GACHTER, S. Fairness and retaliation: The economics of reciprocity. **Journal of Economic Perspectives**, v. 14, n. 3, p. 159-181, 2000.

FEHR, E. & GACHTER, S. Altruistic punishment in humans. **Nature**, v. 415, n. 6868, p. 137-140, Jan. 2002.

FEHR, E. & ROCKENBACH, B. Human altruism: economic, neural, and evolutionary perspectives. **Current Opinion in Neurobiology**, v. 14, n. 6, p. 784-790, Dec. 2004.

FEHR, E. & SCHMIDT, K. M. A theory of fairness, competition, and cooperation. **Quarterly Journal of Economics**, v. 114, n. 3, p. 817-868, Aug. 1999.

GINTIS, H. The contribution of game theory to experimental design in the behavioral sciences. **Behavioral and Brain Sciences**, v. 24, n. 3, p. 411-+, June 2001.

GINTIS, H., SMITH, E. A., & BOWLES, S. Costly signaling and cooperation. **Journal of Theoretical Biology**, v. 213, n. 1, p. 103-119, Nov. 2001.

GLIMCHER, P. W. & RUSTICHINI, A. Neuroeconomics: the consilience of brain and decision. **Science**, v. 306, n. 5695, p. 447-452, Oct. 2004.

GUTH, W. On Ultimatum Bargaining Experiments - A Personal Review. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v. 27, n. 3, p. 329-344, Aug. 1995.

GUTH, W., SCHMITTBERGER, R., & SCHWARZE, B. An Experimental-Analysis of Ultimatum Bargaining. **Journal of Economic Behavior & Organization**, v. 3, n. 4, p. 367-388, 1982.

HAMILTON, W. D. Genetical Evolution of Social Behaviour 2. **Journal of Theoretical Biology**, v. 7, n. 1, p. 17-52, 1964a.

HAMILTON, W. D. Genetical Evolution of Social Behaviour I. **Journal of Theoretical Biology**, v. 7, n. 1, p. 1-16, 1964b.

HASELHUHN, M. P. & MELLERS, B. A. Emotions and cooperation in economic games. **Cognitive Brain Research**, v. 23, n. 1, p. 24-33, Apr. 2005.

HENRICH, J., BOYD, R., BOWLES, S., CAMERER, C., FEHR, E., GINTIS, H. et al. "Economic man" in cross-cultural perspective: Behavioral experiments in 15 small-scale societies. **Behavioral and Brain Sciences**, v. 28, n. 6, p. 795-+, Dec. 2005.

INSEL, T. R. & YOUNG, L. J. The neurobiology of attachment. **Nat.Rev.Neurosci.**, v. 2, n. 2, p. 129-136, Feb. 2001.

JAMES, W. The physical bases of emotion. 1894. **Psychol.Rev.**, v. 101, n. 2, p. 205-210, Apr. 1994.

KALIN, N. H. The Neurobiology of Fear. **Scientific American**, v. 268, n. 5, p. 94-&, May 1993.

KAPP, B. S., FRYSSINGER, R. C., GALLAGHER, M., & HASELTON, J. R. Amygdala Central Nucleus Lesions - Effect on Heart-Rate Conditioning in the Rabbit. **Physiology & Behavior**, v. 23, n. 6, p. 1109-1117, 1979.

KENNING, P. & PLASSMANN, H. NeuroEconomics: An overview from an economic perspective. **Brain Research Bulletin**, v. 67, n. 5, p. 343-354, Nov. 2005.

KNOCH, D., PASCUAL-LEONE, A., MEYER, K., TREYER, V., & FEHR, E. Diminishing reciprocal fairness by disrupting the right prefrontal cortex. **Science**, v. 314, n. 5800, p. 829-832, Nov. 2006.

KOSFELD, M., HEINRICHS, M., ZAK, P. J., FISCHBACHER, U., & FEHR, E. Oxytocin increases trust in humans. **Nature**, v. 435, n. 7042, p. 673-676, June 2005.

LANG, P. J. The varieties of emotional experience: a meditation on James-Lange theory. **Psychol.Rev.**, v. 101, n. 2, p. 211-221, Apr. 1994.

LANG, P. J., BRADLEY, M. M., & CUTHBERT, B. N. **International Affective Picture System (IAPS): Affective Ratings of Pictures and Instruction Manual. Technical Report A-6**. Gainesville, FL: University of Florida, 2005.

LEIMAR, O. & HAMMERSTEIN, P. Evolution of cooperation through indirect reciprocity. **Proc.Biol.Sci.**, v. 268, n. 1468, p. 745-753, Apr. 2001.

LOOMES, G. & SUGDEN, R. Regret Theory - An Alternative Theory of Rational Choice Under Uncertainty. **Economic Journal**, v. 92, n. 368, p. 805-824, 1982.

MCCABE, K., HOUSER, D., RYAN, L., SMITH, V., & TROUARD, T. A functional imaging study of cooperation in two-person reciprocal exchange. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 98, n. 20, p. 11832-11835, Sept. 2001.

MEHRABIAN, A. & RUSSEL, J. A. **An Approach to Environment Psychology**. Cambridge: MIT Press, 1974.

MELLERS, B., SCHWARTZ, A., & RITOV, I. Emotion-based choice. **Journal of Experimental Psychology-General**, v. 128, n. 3, p. 332-345, Sept. 1999.

MENDONÇA-DE-SOUZA, A. C. F., SOUZA, G. G. L., VIEIRA, A. S., FISCHER, N. L., SOUZA, W. F., RUMJANEK, V. M. et al. Negative affect as a vulnerability factor for cortisol release after an acute stress - The impact of unpleasant priming. **Stress: The International Journal on the Biology of Stress**, 2007. In press.

MOLL, J., DE OLIVEIRA-SOUZA, R., & ESLINGER, P. J. Morals and the human brain: a working model. **Neuroreport**, v. 14, n. 3, p. 299-305, Mar. 2003.

MOLL, J., ZAHN, R., DE OLIVEIRA-SOUZA, R., KRUEGER, F., & GRAFMAN, J. The neural basis of human moral cognition. **Nature Reviews Neuroscience**, v. 6, n. 10, p. 799-809, Oct. 2005.

MONTAGUE, P. R., KING-CASAS, B., & COHEN, J. D. Imaging Valuation Models in Human Choice. **Annu.Rev.Neurosci.**, Apr. 2006.

MOURAO-MIRANDA, J., VOLCHAN, E., MOLL, J., DE OLIVEIRA-SOUZA, R., OLIVEIRA, L., BRAMATI, I. et al. Contributions of stimulus valence and arousal to visual activation during emotional perception. **Neuroimage**, v. 20, n. 4, p. 1955-1963, Dec. 2003.

NASCIMENTO, B. E. M., ARRUDA-CARVALHO, M., & MOLL, J. Papel das Emoções Morais na Tomada de Decisão no Jogo do Ultimatum. In: XX REUNIÃO ANUAL DA FEDERAÇÃO DE SOCIEDADES DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL, 2005, Águas de Lindóia.

NOWAK, M. A., MAY, R. M., & SIGMUND, K. The arithmetics of mutual help. **Sci.Am.**, v. 272, n. 6, p. 76-81, June 1995.

NOWAK, M. A., PAGE, K. M., & SIGMUND, K. Fairness versus reason in the Ultimatum Game. **Science**, v. 289, n. 5485, p. 1773-1775, Sept. 2000.

NOWAK, M. A. & SIGMUND, K. The dynamics of indirect reciprocity. **J.Theor.Biol.**, v. 194, n. 4, p. 561-574, Oct. 1998.

OSGOOD, C. E., SUCCI, G. J., & TANNENBAUM, P. H. **The Measurement of Meaning**. Urbana: University of Illinois Press, 1957.

PECINA, S., SMITH, K. S., & BERRIDGE, K. C. Hedonic hot spots in the brain. **Neuroscientist.**, v. 12, n. 6, p. 500-511, Dec. 2006.

PEREIRA, M. G., VOLCHAN, E., DE SOUZA, G. G., OLIVEIRA, L., CAMPAGNOLI, R. R., PINHEIRO, W. M. et al. Sustained and transient modulation of performance induced by emotional picture viewing. **Emotion**, v. 6, n. 4, p. 622-634, Nov. 2006.

PILLUTLA, M. M. & MURNIGHAN, J. K. Unfairness, anger, and spite: Emotional rejections of ultimatum offers. **Organizational Behavior and Human Decision Processes**, v. 68, n. 3, p. 208-224, Dec. 1996.

PORGES, S. W. Social engagement and attachment: a phylogenetic perspective. **Ann.N.Y Acad.Sci.**, v. 1008, p. 31-47, Dec. 2003.

RAHMAN, S., SAHAKIAN, B. J., CARDINAL, R. N., ROGERS, R. D., & ROBBINS, T. W. Decision making and neuropsychiatry. **Trends in Cognitive Sciences**, v. 5, n. 6, p. 271-277, June 2001.

RILLING, J. K., GUTMAN, D. A., ZEH, T. R., PAGNONI, G., BERNS, G. S., & KILTS, C. D. A neural basis for social cooperation. **Neuron**, v. 35, n. 2, p. 395-405, July 2002.

ROTH, A. E., PRASNIKAR, V., OKUNOFUJIWARA, M., & ZAMIR, S. Bargaining and Market Behavior in Jerusalem, Ljubljana, Pittsburgh, and Tokyo - An Experimental-Study. **American Economic Review**, v. 81, n. 5, p. 1068-1095, Dec. 1991.

SANFEY, A. G., RILLING, J. K., ARONSON, J. A., NYSTROM, L. E., & COHEN, J. D. The neural basis of economic decision-making in the ultimatum game. **Science**, v. 300, n. 5626, p. 1755-1758, June 2003.

SCHERES, A. & SANFEY, A. G. Individual differences in decision making: Drive and reward responsiveness affect strategic bargaining in economic games. **Behav. Brain Funct.**, v. 2, p. 35, 2006.

SCHNEIRLA, T. An evolutionary and development theory of biphasic processes underlying approach and withdrawal. In: M.JONES (Ed.), **Nebraska Symposium on Motivation**. Lincoln: University of Nebraska press, 1959.p. 1-42.

SIGMUND, K., FEHR, E., & NOWAK, M. A. The economics of Fair Play. **Scientific American**, v. 286, n. 1, p. 82-87, Jan. 2002.

SINGER, T. & FEHR, E. The neuroeconomics of mind reading and empathy. **American Economic Review**, v. 95, n. 2, p. 340-345, May 2005.

SINGER, T., KIEBEL, S. J., WINSTON, J. S., DOLAN, R. J., & FRITH, C. D. Brain responses to the acquired moral status of faces. **Neuron**, v. 41, n. 4, p. 653-662, Feb. 2004.

SOUZA, G. G. L., MENDONÇA-DE-SOUZA, A. C. F., BARROS, E., OLIVEIRA, L., FIGUEIRA, I., MENDLOWICZ, M. et al. Resilience and Vagal Tone Predict Cardiac Recovery from Stress. **Stress: The International Journal on the Biology of Stress**, 2007. In press.

STEVENS, J. R. & HAUSER, M. D. Why be nice? Psychological constraints on the evolution of cooperation. **Trends in Cognitive Sciences**, v. 8, n. 2, p. 60-65, Feb. 2004.

THALER, R. H. Anomalies - the Ultimatum Game. **Journal of Economic Perspectives**, v. 2, n. 4, p. 195-206, 1988.

THALER, R. H. From homo economicus to homo sapiens. **Journal of Economic Perspectives**, v. 14, n. 1, p. 133-141, 2000.

UVNAS-MOBERG, K. Oxytocin may mediate the benefits of positive social interaction and emotions. **Psychoneuroendocrinology**, v. 23, n. 8, p. 819-835, Nov. 1998.

VAN 'T WOUT, M., KAHN, R. S., SANFEY, A. G., & ALEMAN, A. Affective state and decision-making in the Ultimatum Game. **Exp.Brain Res.**, v. 169, n. 4, p. 564-568, Mar. 2006.

WALTER, H., ABLER, B., CIARAMIDARO, A., & ERK, S. Motivating forces of human actions. Neuroimaging reward and social interaction. **Brain Res.Bull.**, v. 67, n. 5, p. 368-381, Nov. 2005.

WATSON, D., CLARK, L. A., & TELLEGEN, A. Development and validation of brief measures of positive and negative affect: the PANAS scales. **J.Pers.Soc.Psychol.**, v. 54, n. 6, p. 1063-1070, June 1988.

XIAO, E. & HOUSER, D. Emotion expression in human punishment behavior. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 102, n. 20, p. 7398-7401, May 2005.

ZAHAVI, A. Cost of Honesty - (Further Remarks on Handicap Principle). **Journal of Theoretical Biology**, v. 67, n. 3, p. 603-605, 1977.

ZAHAVI, A. Altruism As A Handicap - the Limitations of Kin Selection and Reciprocity. **Journal of Avian Biology**, v. 26, n. 1, p. 1-3, Mar. 1995.

ZAK, P. J. Neuroeconomics. **Philos.Trans.R.Soc.Lond B Biol.Sci.**, v. 359, n. 1451, p. 1737-1748, Nov. 2004.

ANEXO A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está se propondo participar como voluntário de um estudo de avaliação de respostas fisiológicas em um jogo econômico interativo que será realizado nas dependências do Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Laboratório de Neurobiologia II da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

O estudo está sendo conduzido por Billy Edving Muniz Nascimento sob orientação e supervisão da Profa. Dra. Eliane Volchan.

O experimento é composto por uma única sessão experimental com duração de aproximadamente uma hora, marcada de acordo com a disponibilidade do voluntário. A sessão experimental será realizada em uma sala especialmente preparada (isolamento acústico relativo, luz indireta, ar condicionado), não representando nenhum risco potencial para o voluntário.

Você se sentará numa cadeira e manterá sua cabeça direcionada para o monitor onde serão apresentadas as etapas do jogo que você estará participando. Você se utilizará de teclado e mouse do computador para realizar suas respostas. Durante o experimento você estará conectado a sensores que informarão a frequência cardíaca, a sudorese palmar e a atividade muscular de dois músculos faciais. Estes sensores estarão posicionados na região facial, torácica e dedos das mãos.

A sua participação na pesquisa é voluntária e você estará livre para interromper sua participação na sessão experimental a qualquer momento. Ao término deste estudo você terá acesso ao trabalho científico com os dados obtidos.

Eu, Billy Nascimento, coloco-me à disposição para maiores esclarecimentos ou qualquer informação adicional ao longo da pesquisa através do telefone 2562 6514 ou pelo endereço eletrônico, billy@biof.ufrj.br.

Billy Edving Muniz Nascimento

=====

Eu li a proposta acima e entendi os procedimentos. Proponho-me a participar como sujeito deste experimento.

Rio de Janeiro, ____ de _____ de 200__.

Nome: _____

Assinatura: _____

ANEXO B

____/____/200__

Nº: _____

Índice de Reatividade Interpessoal [IRI]

(Davis, 1980)

TP	EF	PE	DP

As frases abaixo referem-se aos seus pensamentos, sentimentos e atitudes em diversas situações. Indique o quanto cada uma delas o descreve escolhendo a opção apropriada de 0 a 4.

- 0 Não me descreve bem
- 1 Me descreve um pouco
- 2 Me descreve mais ou menos
- 3 Me descreve bem
- 4 Me descreve muito bem

- 1 Costumo ficar imaginando e sonhando com coisas que poderiam acontecer comigo [EF]. ☐
- 2 Costumo me preocupar e sentir pena de pessoas menos felizes que eu [PE]. ☐
- 3 Para mim é difícil ver as coisas do ponto-de-vista de outra pessoa [TP]. ☐
- 4 Costumo não me lamentar por outras pessoas que estão atravessando problemas [PE]. ☐
- 5 Fico muito envolvido com os sentimentos dos personagens de uma história [EF]. ☐
- 6 Fico apreensivo e pouco à vontade em situações de emergência [DP]. ☐
- 7 Sou objetivo quando assisto a um filme ou peça de teatro, e não é comum sentir-me completamente envolvido por eles [EF]. ☐
- 8 Procuro ver o lado de todos em situações de conflito antes de tomar uma decisão [TP]. ☐
- 9 Tendo a ser protetor quando vejo alguém em desvantagem [PE]. ☐
- 10 Às vezes, sinto-me desamparado em meio a situações muito emocionais [DP]. ☐
- 11 Às vezes tento entender melhor meus amigos imaginando como as coisas parecem quando vistas da perspectiva deles [TP]. ☐

- 0 Não me descreve bem
 1 Me descreve um pouco
 2 Me descreve mais ou menos
 3 Me descreve bem
 4 Me descreve muito bem

- 12 É difícil envolver-me demais com um bom livro, história, ou filme [EF]. ☐
- 13 Geralmente mantenho a calma quando vejo alguém se machucar [DP]. ☐
- 14 A infelicidade dos outros me abala demais [PE]. ☐
- 15 Quando não tenho certeza, passo o tempo que for necessário ouvindo os argumentos dos outros [TP]. ☐
- 16 Depois de assistir a uma peça ou um filme, sinto-me como se fosse um dos personagens [EF]. ☐
- 17 Fico apavorado quando me vejo em uma situação emocional e tensa [DP]. ☐
- 18 Às vezes não tenho pena quando vejo alguém sendo tratado injustamente [PE]. ☐
- 19 Sou muito eficiente em situações de emergência [DP]. ☐
- 20 Costumo me emocionar muito por coisas que vejo acontecer [PE]. ☐
- 21 Sempre acredito que existem dois lados em toda questão e tento olhar para ambos [TP]. ☐
- 22 Tenho "coração mole" [PE]. ☐
- 23 Quando assisto a um bom filme, consigo me colocar facilmente no lugar do personagem principal [EF]. ☐
- 24 Fico descontrolado em situações de emergência [DP]. ☐
- 25 Quando me aborreço com alguém, procuro me colocar um pouco em seu lugar [TP]. ☐
- 26 Quando leio um conto ou um livro interessante, fico imaginando como me sentiria se a história tivesse se passado comigo [EF]. ☐
- 27 Sinto-me em pedaços quando vejo alguém necessitando de ajuda em alguma situação de emergência [DP]. ☐
- 28 Antes de criticar alguém, tento me imaginar como me sentiria se estivesse em sua pele [TP]. ☐

TP: tomada de perspectiva
 EF: escala de fantasia
 PE: preocupação empática
 DP: desconforto pessoal

ANEXO C

Você está participando como voluntário de uma grande pesquisa no campo da economia experimental. Além de você, muitos outros universitários do Rio de Janeiro estarão participando nesta pesquisa. Este experimento consiste em um jogo econômico interativo. Você obterá uma recompensa financeira pela sua participação, cujo total corresponderá a uma quantia determinada a partir das interações que você fará com outros participantes.

As regras são explícitas, e você pode esclarecer suas dúvidas com o experimentador. Não há "truques" ou "macetes", as situações são simples e você deve tomar suas decisões de acordo com o seu julgamento e consciência. Os outros participantes são pessoas como você, e estão em condições de igualdade com você: as regras são as mesmas para todos. Assim como você, as pessoas estão também interessadas no dinheiro negociado.

Ao todo, dezenas de participantes estarão participando do jogo. Apesar de você não poder vê-los, saiba que eles existem e também irão tomar suas decisões livremente. Entretanto, nem a sua identidade nem a de qualquer outro participante será jamais revelada, e você nunca saberá com quem interagiu durante o experimento. Para garantir isto, você só verá as letras iniciais do nome e sobrenome do participante com quem jogará.

Você fará este jogo numa sala experimental, à frente de um computador e tomará suas decisões utilizando um teclado e um mouse. Durante todo o experimento, estaremos colhendo alguns sinais fisiológicos, e por isso você estará conectado a alguns eletrodos localizados em sua face, na região torácica, tornozelo e em sua mão não dominante (destros: esquerda, canhotos: direita).

O experimento tem as seguintes características: duas pessoas participarão de cada rodada. Uma quantia de 10 Reais será fornecida pelo experimentador a cada rodada, e deverá ser dividida pelos participantes. Um dos jogadores será selecionado para ser o Proponente - ele irá propor como será a divisão do dinheiro - e o outro jogador será o Respondente, que dirá se aceitará ou não a divisão proposta. O proponente pode propor QUALQUER divisão - desde zero para o outro e tudo para ele mesmo, até tudo para o outro e zero para ele, passando por qualquer fração do montante (0%, 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% ou 100%). Se o Respondente aceitar, a divisão será feita conforme o proposto. Se o Respondente não aceitar, entretanto, os dois sairão sem nada, e o dinheiro voltará para o experimentador.

No presente experimento, você agirá como Respondente. Você irá aceitar ou recusar as propostas de diversos outros jogadores que já jogaram como proponentes. Ao final do experimento você receberá em dinheiro o equivalente a 5% do valor total adquirido no jogo inteiro. Não há possibilidades de você sair do jogo devendo dinheiro.

O quadro abaixo, demonstra como será a tela do computador onde será mostrada a proposta feita pelo outro jogador - o Proponente.

Proponente:

Eu fico com:
R\$

e você fica com:
R\$

Esta proposta se manterá na tela do computador por 6 segundos e durante este período você deverá se concentrar na proposta e evitar fazer movimentos com as mãos e com o corpo. Em seguida, uma nova tela aparecerá e você fará sua decisão em aceitar ou recusar a divisão proposta clicando com o mouse no botão correspondente (SIM ou NÃO). O quadro abaixo demonstra como será a tela onde você fará sua escolha.

Você aceita a proposta?

Depois de fazer sua escolha, uma nova tela aparecerá. Nesta tela você informará como se sentiu ao receber a última proposta. Esta marcação não interfere em nada no desfecho do experimento ou no pagamento dos montantes.

Nesta nova tela você verá frases ou palavras que descrevem sentimentos. Na duas primeiras escalas você informará o quanto de sentimento agradável você sentiu ao receber a proposta, e em seguida você informará o quanto de sentimento desagradável você sentiu ao receber a mesma proposta. Em seguida, aparecerão 5 substantivos que descrevem

sentimentos onde você também informará como se sentiu ao receber a proposta. São estes: Satisfação, Indignação, Gratidão, Admiração e Constrangimento.

Para fazer as escolhas nas escalas, você deverá marcar a intensidade do seu sentimento numa escala numérica de 0 a 10, sendo que 0 significa que você não sentiu ou sentiu muito pouco aquela determinada emoção, e o valor 10 significando um sentimento excessivo com relação àquela frase ou substantivo apresentados. As marcações são independentes, portanto você poderá marcar níveis de sentimento distintos para cada frase ou palavra que descreve seu estado.

O quadro abaixo demonstra como será a tela onde você fará sua escolha de como se sentiu utilizando as escalas apresentadas.

Como você se sentiu ao receber a proposta?

Tive uma sensação agradável

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Tive uma sensação desagradável

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Satisfação

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Indignação

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Gratidão

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Admiração

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Constrangimento

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Nada Extremamente

OK

Após marcar como você se sentiu utilizando as escalas apresentadas, uma tela de repouso aparecerá contendo um ponto de fixação. Após este período, uma outra sequência será iniciada, a partir de uma nova proposta que será apresentada.

Ao final de todas interações, será apresentada uma tela contendo o total monetário que você ganhou no experimento.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)