



Universidade de Aveiro Departamento de Educação e Psicologia
Ano 2018

**Bruno Casimiro
Macedo Mendes**

**TOMADA DE DECISÃO E INFORMAÇÃO: UM TESTE
DO VALOR INFORMATIVO DOS ESTÍMULOS EM
HUMANOS**



Universidade de Aveiro Departamento de Educação e Psicologia
Ano 2018

**Bruno Casimiro
Macedo Mendes**

**TOMADA DE DECISÃO E INFORMAÇÃO: UM
TESTE DO VALOR INFORMATIVO DOS
ESTÍMULOS EM HUMANOS**

Dissertação apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Psicologia da Saúde e Reabilitação Neuropsicológica, realizada sob orientação científica do Doutor Marco Alexandre Barbosa de Vasconcelos, Professor Auxiliar do Departamento de Educação e Psicologia da Universidade de Aveiro

o júri

presidente

Prof. Doutora Anabela Sousa Pereira
Professora Associada com Agregação, Universidade de Aveiro

Prof. Doutor Marco Alexandre Barbosa de Vasconcelos
Professor Auxiliar do Departamento de Educação e Psicologia, Universidade de Aveiro

Doutora Maria Inês Abreu Fortes
Investigadora no Centro Algoritmi, Escola de Engenharia da Universidade do Minho.

agradecimentos

O primeiro e maior agradecimento devo-o ao Professor Doutor Marco Vasconcelos, pela sua disponibilidade, paciência e empenho que me dedicou e a todo o conhecimento que transmitiu.

Em segundo lugar agradeço os meus pais pois sem eles nada disto teria sido possível, um grande obrigado por todo apoio e toda paciência nesta etapa, também agradeço a minha família que esteve sempre no apoio desde o início.

Os amigos que ganhei durante este percurso e os amigos de sempre que estiveram disponíveis para ajudar pela confiança e pelo o apoio.

Em especial o meu avô que sempre esteve do meu lado, pelo todo apoio toda amizade e carinho um grande obrigado.

Um obrigado também a todos os participantes pois sem eles não teria sido possível realizar o estudo.

palavras-chave

Escolha sub-ótima, humanos, informação, jogo, magnitude do reforço tomada de decisão

resumo

Nos últimos anos, têm-se multiplicado os relatos de comportamento sub-ótimo noutras espécies animais. Particularmente relevante para o comportamento humano é a descoberta que os animais valorizam qualquer informação que reduza a incerteza acerca das consequências das suas ações. Na realidade, os animais mostram-se dispostos a perder reforço primário (i.e., comida) para saber com antecedência se vão ou não comer num determinado ensaio. Esta tendência tem sido catalogada como análoga ao jogo humano. Para avaliar a razoabilidade desta afirmação, realizamos uma adaptação da tarefa animal e implementámo-la em participantes humanos. A tarefa consistiu em quatro versões de um jogo com uma *Slot Machine* virtual, oferecendo cada jogo escolhas repetidas entre uma opção ótima e uma opção sub-ótima, mas informativa. A quantidade de reforço na opção ótima era de 5 pontos em cada jogada, enquanto na opção sub-ótima esta quantidade variava entre grupos, assumindo os valores médios de 2, 3, 4 e 5 pontos. Os resultados revelaram que a preferência média pela opção sub-ótima foi significativamente inferior a 50% em todos os grupos, quer quando foram considerados todos os ensaios quer quando se restringiu a análise aos últimos 20 ensaios. Estes resultados confirmam resultados anteriores obtidos com participantes sem hábitos de jogo e sugerem limites à analogia proposta entre o comportamento sub-ótimo noutras espécies e o comportamento de jogo em humanos.

keywords

Sub-optimal choice, humans, information, gambling, magnitude of reinforcement decision-making

abstract

In recent years, reports of sub-optimal behavior in other animal species have burgeoned. Particularly relevant to human behavior is the discovery that animals value any information that reduces uncertainty about the consequences of their actions. In fact, animals are willing to lose primary reinforcement (i.e., food) to know in advance whether or not they will eat in a given trial. This trend has been cataloged as analogous to human play. To evaluate how reasonable this statement is, we performed an adaptation of the animal task and implemented it in human participants. The task consisted of four versions of a game with a virtual Slot Machine, each offering repeated choices between an optimal option and a sub-optimal but informative option. The amount of reinforcement in the optimal option was 5 points in each trial, while in the sub-optimal option this amount varied between groups, from 2 to 5 in steps of 1, on average. The results showed that the mean preference for the suboptimal option was significantly lower than 50% in all groups, both when all assays were considered and when the analysis was restricted to the last 20 trials. These results confirm previous findings in human non-gamblers and suggest limits to the proposed analogy between sub-optimal behavior in other species and gambling behavior in humans.

Índice

<i>INTRODUÇÃO</i>	1
<i>Tomada de decisão</i>	1
<i>Processo de tomada de decisão e informação</i>	1
<i>Comportamento de Jogo e Tomada de Decisão</i>	2
<i>Escolha sub-ótima em animais não humanos</i>	3
<i>Tarefas experimentais em seres humanos</i>	5
<i>METODOLOGIA</i>	7
<i>Participantes</i>	7
<i>Materiais</i>	7
<i>Procedimentos</i>	8
<i>Análise Estatística</i>	10
<i>RESULTADOS</i>	11
<i>DISCUSSÃO</i>	12
<i>REFERÊNCIAS</i>	15
<i>ANEXOS</i>	17
<i>Anexo 1 – Consentimento Informado</i>	18
<i>Anexo 2 - Questionário relativo à experiência e aos hábitos de jogo dos participantes</i>	20

Índice de Figuras

Figura 1. Diagrama da tarefa utilizada por Stagner e Zentall (2010).	4
Figura 2. Diagrama da tarefa utilizada por Zentall e Stagner (2011).	5
Figura 3. Diagrama da tarefa utilizada por Molet et al. (2012).	6
Figura 4. Slot machine utilizada na tarefa.	8
Figura 5. Desenho esquemático da tarefa experimental para cada um dos grupos.	10
Figura 6. Proporção média (± 1 EPM) de escolhas da opção sub-ótima, em todos os grupos, considerando todos os ensaios e os últimos 20 ensaios.	11
Figura 7. Proporção média de escolhas da opção sub-ótima, em todos os grupos, em blocos de 10 ensaios. A linha tracejada horizontal representa o nível de indiferença.	12

INTRODUÇÃO

Tomada de decisão

A tomada de decisão refere-se à seleção, consciente ou inconsciente, de ações com base na probabilidade e valor potencial de possíveis resultados. Trata-se de um processo cognitivo transversal ao cotidiano humano, podendo envolver decisões tão simples quanto mudar a direção do olhar para receber uma recompensa esperada (Newsome et al., 1989; Platt e Glimcher, 1999) ou tão complexo quanto escolher entre dois produtos baseados na situação financeira atual (Kahneman e Tversky, 1979, 1981). Obviamente, as consequências a curto e a longo prazo dependem da capacidade do sujeito escolher as ações que maximizam os ganhos e/ou minimizam as perdas (e.g., Huettel, Song & McCarthy, 2005; Damásio, 1994; Klein, 2008)

Processo de tomada de decisão e informação

Inicialmente, os processos de tomada de decisão eram considerados puramente cognitivos baseados na premissa racionalista que o raciocínio guia a ação. Considerava-se que as decisões emanavam de uma análise dos custos e benefícios de cada alternativa (Damásio, 1994).

Na realidade, o processo de decisão é definido por vários autores como uma sucessão de etapas. Por exemplo, Mintzberg (1995) defende que se trata de uma sucessão de passos que conduzem à decisão; já Bilhim, (2005) refere que a tomada de decisão se limita a um processo de escolha racional entre as alternativas, tendo em vista determinados objetivos; por sua vez, Chiavenato (2005) caracteriza-o como um caminho que o indivíduo utiliza para chegar à ação final.

Quanto aos elementos da tomada de decisão, Chiavenato (1979) refere que na tomada de decisão existem no mínimo seis elementos comuns: (1) o agente da decisão (refere-se ao indivíduo ou ao grupo que faz uma escolha); (2) objetivos ou fins a serem servidos (são os objetivos que o agente procura alcançar através das suas ações); (3) o sistema de preferências ou de valores (refere-se aos critérios que o agente usa para fazer a sua escolha); (4)

estratégias do agente (são as diferentes alternativas de ação que o agente pode escolher, baseadas nos recursos que o agente tem sob seu controle); (5) estados de natureza (são os fatores do ambiente que não estão sob controle do agente, mas que afetam a sua escolha de estratégias); e (6) a consequência (o resultado de uma dada estratégia).

Os teóricos da tomada de decisão distinguem entre decisões em situações de certeza, risco e incerteza. Busemeyer (1985), por exemplo, considera que a tomada de decisão é influenciada pelo ambiente em que o agente se encontra. Num ambiente de certeza, o sujeito está completamente informado acerca do problema, das opções e dos seus resultados possíveis, sendo a maximização do resultado relativamente trivial. Já num ambiente de risco, o resultado de cada alternativa é incerto, embora o decisor conheça os resultados possíveis e as suas probabilidades. Finalmente, num ambiente de incerteza, o agente não conhece as probabilidades associadas a cada resultado possível. É nestes dois últimos cenários, em que a decisão ótima é computacionalmente mais difícil, que emergem com relativa frequência escolhas que podem ser consideradas mal-adaptativas ou sub-ótimas, na medida em que não maximizam os ganhos potenciais ou não minimizam as perdas potenciais.

Comportamento de Jogo e Tomada de Decisão

Brevemente, a tomada de decisão humana mal-adaptativa pode ser caracterizada pela adoção de alternativas de ação cujo valor esperado de retorno é menor do que a de outras alternativas. Por exemplo, jogar na lotaria envolve a adoção de uma estratégia com baixa probabilidade de ganho, mas de alto retorno potencial. Este tipo de decisões tem, normalmente, duas características: (1) em média, o retorno líquido é menor que o valor apostado e (2) a experiência recorrente não parece reduzir a propensão para adotar essa estratégia. Vários tipos de jogo cumprem estes critérios (e.g., *Slot machine*, Roleta, Black Jack, Poker, Banca Francesa, etc.; Zentall, 2014). Uma possível explicação para a persistência de comportamento de jogo sub-ótimo poderá ser a heurística de disponibilidade, em que parece ocorrer uma sobrevalorização dos ganhos e uma subestimação das perdas (Clark, Lawrence, Astley-Jones e Gray, 2009).

Do ponto de vista motivacional, os apostadores procuram potenciar ganhos e minimizar perdas, mas parecem também acreditar supersticiosamente que têm algum

controle sobre o resultado de uma aposta o que muitas vezes resulta em apostas continuadas mesmo face a perdas repetidas. Por outras palavras, os apostadores não parecem compreender o princípio da aleatoriedade ou a independência dos eventos envolvidos no jogo. Embora o comportamento de jogo possa ser mantido pelo valor do de entretenimento, muitas vezes ele resulta de um prejuízo na inibição comportamental e de uma falha em considerar as consequências a longo prazo (APA, 2013).

Recentemente foi desenvolvida uma tarefa com participantes não-humanos que tem sido vista como um análogo do jogo humano (para uma revisão, ver Zentall, 2014). Caso se confirme esta analogia, esta tarefa poderá ser utilizada para iluminar os processos subjacentes à decisão de jogar.

Escolha sub-ótima em animais não humanos

A tarefa com animais não humanos oferece sempre uma escolha entre uma opção sub-ótima, mas informativa e uma opção ótima, mas não informativa. Por exemplo, Stagner e Zentall (2010) verificaram que pombos preferem opções que contenham estímulos discriminativos (i.e., estímulos informativos) a opções que produzam estímulos não-discriminativos (i.e., estímulos não informativos), mesmo quando os primeiros são muito menos rentáveis em termos da quantidade de comida ganha. A Figura 1 ilustra o procedimento. A escolha da opção informativa (mas sub-ótima) resulta num estímulo discriminativo positivo (vermelho na figura) ou negativo (verde na figura) 20 e 80% das vezes, respetivamente. O estímulo discriminativo positivo é sempre seguido de comida enquanto que o negativo nunca é seguido de comida. Já a opção não-informativa (mas ótima) resulta também num de dois estímulos (azul ou amarelo, na figura) 20 e 80% das vezes, respetivamente, mas ambos são seguidos de comida apenas em metade das ocasiões.

Deste modo, a probabilidade de reforço na opção informativa é de apenas .2, enquanto que na opção não informativa é de .5. Apesar de o rácio de 1:2.5 favorecer a opção não informativa, os animais escolhem regularmente a opção informativa (mas sub-ótima) em mais de 85% dos ensaios (e.g., Stagner, Laude, & Zentall, 2012; Stagner & Zentall, 2010; Vasconcelos, Monteiro, & Kacelnik, 2015; Zentall, 2016; Zentall & Stagner, 2011).

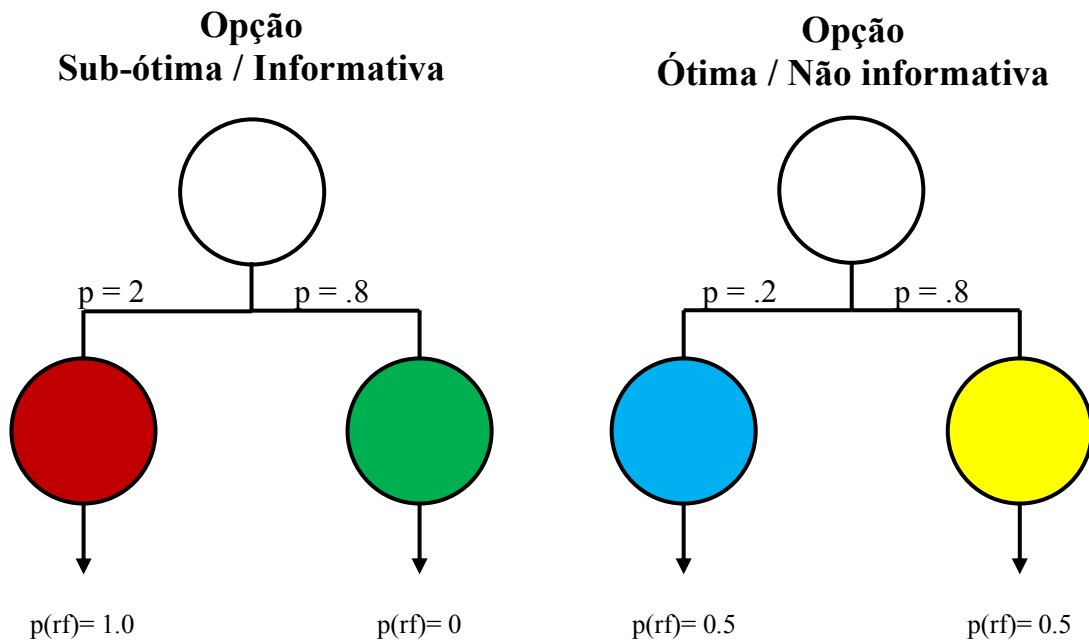


Figura 1. Diagrama da tarefa utilizada por Stagner e Zentall (2010).

Uma outra variante desta tarefa em que se manipulam sobretudo as quantidades de reforço parece mais próxima do jogo humano. É oferecida aos animais uma escolha entre uma alternativa em que o resultado é seguro (mas pequeno) e uma outra alternativa em que o resultado, não sendo seguro, oferece um possível jackpot (Zentall & Stagner, 2011). A Figura 2 ilustra o procedimento. Neste caso, a escolha da opção informativa resulta num de dois estímulos discriminativos: um (vermelho na figura) ocorre 20% das vezes e permite a obtenção de 10 reforços de comida e o outro (verde na figura) ocorre 80% das vezes e não é seguido de comida. Já a escolha da opção não informativa resulta sempre em 3 reforços independentemente do estímulo (azul ou amarelo, que ocorrem 20 e 80% das vezes respetivamente). Mais uma vez, o rácio de 2:3 favorece a opção não informativa mas ótima; contudo, os animais preferem consistentemente a opção informativa mas sub-ótima.

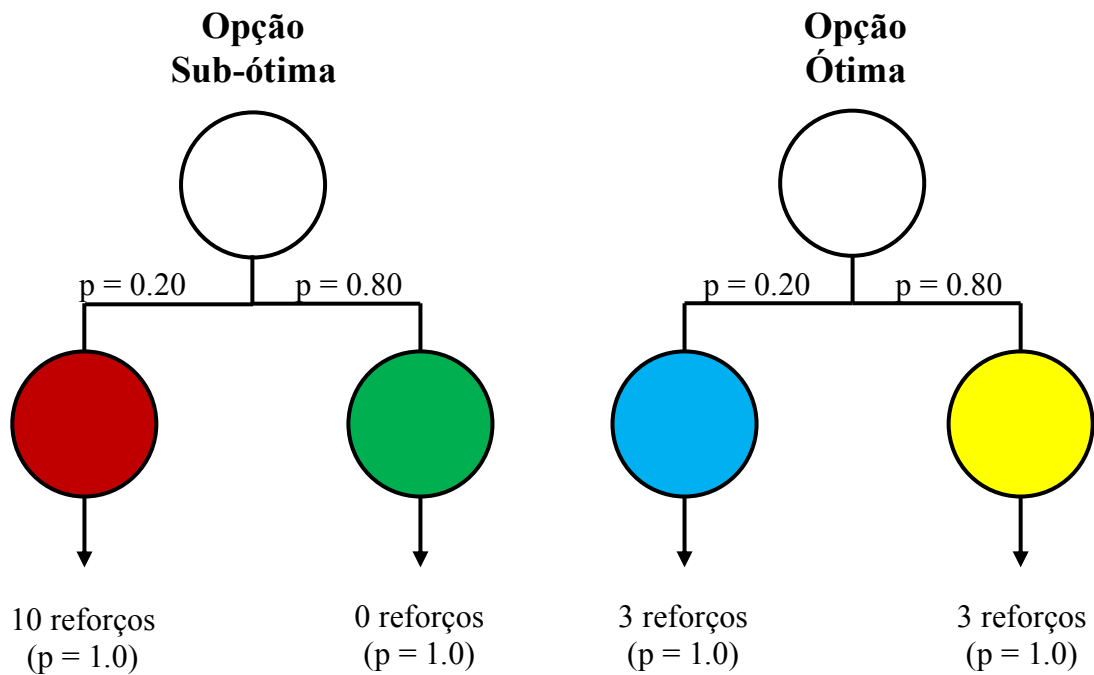


Figura 2. Diagrama da tarefa utilizada por Zentall e Stagner (2011).

Tarefas experimentais em seres humanos

Resta, contudo, a dúvida da aplicabilidade real deste procedimento ao jogo humano. Até ao momento, apenas Molet e colaboradores (2012) testaram participantes humanos numa tarefa adaptada da tarefa animal. Brevemente, a tarefa foi implementada na forma de videojogo em computador e teve uma estrutura muito similar à utilizada por Zentall e Stagner (2011) para manipular quantidades de reforço. A Figura 3 apresenta a estrutura da tarefa. Os participantes deveriam escolher entre dois sistemas planetários, de nome ZORB e ARTO. A alternativa ZORB correspondia à opção informativa, mas sub-ótima, já que em 20% dos ensaios o jogador era enviado para um planeta vermelho e conseguia abater 10 inimigos e, nos restantes 80% dos ensaios, era enviado para um planeta verde em que nunca conseguia abater qualquer inimigo. Por sua vez, a alternativa ARTO correspondia à opção ótima, já que quer o jogador fosse enviado para um planeta azul (20% das vezes) ou amarelo (80% das vezes) conseguia sempre abater 3 inimigos. Assim, o rácio de 2:3 favorecia a opção

ARTO; os resultados revelaram que os participantes com hábitos de jogo escolheram significativamente mais a opção sub-ótima do que os que não tinham hábitos de jogo.

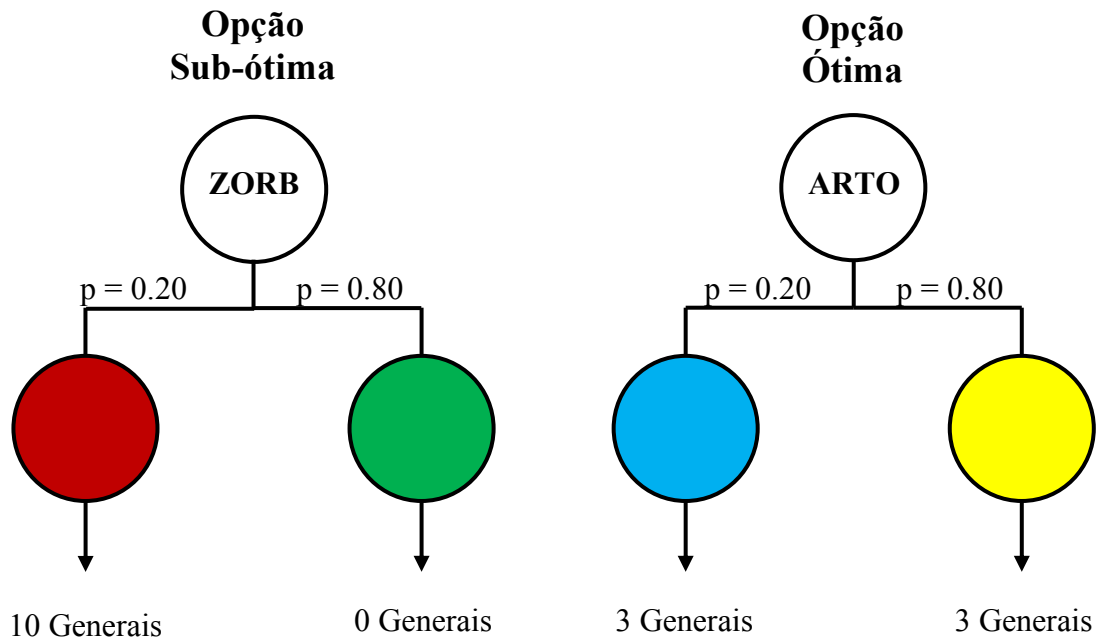


Figura 3. Diagrama da tarefa utilizada por Molet et al. (2012).

Em suma, os resultados de Molet e colaboradores (2012) sugerem que a tarefa de jogo desenvolvida por Zentall e Stagner (2011) com pombos pode ser um análogo razoável do comportamento de jogo humano. Contudo, o nível de escolha sub-ótima em humanos com hábitos de jogo (56.5%) e sem hábitos de jogo (23%) foi muito mais baixa do que o tipicamente observado em animais (~85%; e.g., Stagner & Zentall, 2010; Zentall & Stagner, 2011).

A comparação direta entre os resultados obtidos em humanos e a pesquisa anterior com pombos é dificultada pelas diferenças de procedimento. Por exemplo, enquanto os jogadores humanos jogavam um videojogo com planetas como estímulos, os pombos bicavam em teclas coloridas; enquanto os humanos ganhavam pontos, os pombos recebiam comida. Apesar destas dificuldades, os resultados obtidos por Molet e colaboradores (2012) sugerem que o procedimento é potencialmente aplicável em humanos. Assim, o presente estudo teve por objetivo replicar sistematicamente o estudo de Molet e colaboradores utilizando um outro ambiente de jogo tipicamente humano—*uma slot machine*. Paralelamente, manipulou-se a diferença no valor esperado nas duas opções com o intuito

de verificar se o comportamento de jogo aumentava quando o custo da opção sub-ótima era menor.

METODOLOGIA

Participantes

A amostra foi constituída por 80 participantes, dos quais 62 eram do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 18 e os 55 anos ($M = 23.13$; $DP = 6.40$). Tratou-se de uma mostra de conveniência constituída por estudantes de múltiplas licenciatura e mestrados da Universidade de Aveiro recrutados via correio eletrónico ou por contacto pessoal. Os participantes foram distribuídos pseudoaleatoriamente por quatro grupos: G2, G3, G4 e G5.

Materiais

A tarefa de escolha sub-ótima tipicamente usada com animais (e.g. Stagner & Zentall, 2010; Vasconcelos, Monteiro & Kacelnik, 2015) foi adaptada para humanos com recurso a uma “*slot machine*” virtual (ver Figura 4). A programação da *slot machine* foi realizada com recurso ao software Visual Basic ® da Microsoft. Recorreu-se à mesma *slot machine* para os quatro grupos. A *slot machine* era idêntica a uma máquina de jogo real sendo neste caso apresentada no ecrã do computador.

Antes do procedimento experimental propriamente dito, foi fornecido a cada participante um consentimento informado escrito (Anexo 1) em que se indicava que a participação na experiência era voluntária, que os dados recolhidos eram confidenciais, que o participante poderia desistir a qualquer momento e que a participação não acarretaria quaisquer riscos acrescidos para o participante, para além dos normalmente encontrados no dia-a-dia. Foi também utilizado um questionário de hábitos de jogo que foi preenchido no final da experiência (Anexo 2).



Figura 4. Slot machine utilizada na tarefa.

Procedimentos

A tarefa foi realizada em computadores da Universidade no Aveiro no Departamento de Educação e Psicologia. Dois a seis participantes realizaram a experiência simultaneamente sendo os participantes distribuídos de forma pseudo-aleatória pelos computadores e pelos grupos. Uma vez assinado o consentimento informado, a experiência propriamente dita iniciou-se com a apresentação das instruções. No ecrã, surgia o seguinte texto:

“INTRUÇÕES”

- Antes de iniciar o jogo aparece as seguintes informações para que o participante perceba como fazer a experiência.
- O objetivo do jogo é ganhar o máximo de pontos possíveis
- Para jogar, clique na moeda. De seguida, clique na alavanca da esquerda ou da direita.
- No início, apenas uma das alavancas estará disponível. Mais tarde poderá escolher entre as alavancas.
- Ganha pontos se obtiver 3 imagens iguais. Os pontos ganhos em cada jogada são mostrados no cimo na máquina. Se não obtiver três imagens iguais, não ganha nem perde pontos.
- Os pontos acumulados são mostrados ao longo do jogo.
- Quando o jogo terminar aparece uma janela a informá-lo.

- DICA: Preste atenção ao primeiro fruto. Ele pode indicar se vai ou não ganhar a jogada.

Clique em COMEÇAR para começar.

Boa Sorte!

Os símbolos escolhidos foram frutos sendo que seis frutos diferentes poderiam surgir nas roletas centrais da *slot machine*: cereja, pera, amora, limão, laranja e ananás.

No total, a tarefa consistia na realização de 120 ensaios, sendo os primeiros 40 ensaios sequenciais em que apenas uma opção (ótima ou sub-ótima) estava disponível. Para um determinado participante, a opção ótima poderia ser a alavanca esquerda e a opção sub-ótima a direita, sendo contudo esta atribuição espacial balanceada entre participantes. Este primeiro conjunto de ensaios tinha por objetivo a familiarização dos participantes com as consequências de cada opção. Os últimos 80 ensaios eram de escolha simultânea no sentido em que ambas as opções (i.e., as duas alavancas) estavam disponíveis em cada ensaio.

Num determinado ensaio, uma vez escolhida uma alavanca com recurso ao rato do computador, as três roldanas centrais começavam a rodar. A primeira roldana mostrava um fruto imediatamente, a segunda 2.5 s depois e a terceira 5 s depois. Para obter pontos, a três roldanas centrais tinham de mostrar 3 frutos iguais. O reforço era de 10 pontos na opção sub-ótima e de 5 pontos na opção ótima. A obtenção de pontos era sinalizada na parte superior da *Slot machine* com um efeito de luzes e o som característico de prémios em jogos de *Slot machine* durante 3s. Quando não se obtinham pontos (i.e., as três roldanas não mostravam o mesmo fruto) o programa simplesmente avançava para o ensaio seguinte. A parte inferior da *slot machine* possuía um contador em que eram apresentados os pontos acumulados em cada momento. Todos os ensaios foram separados por um intervalo de 0.5 s.

A única diferença entre grupos dizia respeito à probabilidade, p , de ganhar quando a opção sub-ótima era escolhida. A probabilidade de ganhar 10 pontos era de 0.2, 0.3, 0.4 e 0.5 para os grupos G2, G3, G4 e G5, respetivamente. Assim, uma vez escolhida esta opção, com probabilidade p as três roldanas mostravam o mesmo fruto (e.g., cereja, cereja, cereja) e com probabilidade $1-p$ mostravam outros objetos (e.g., sino, cruz, cruz). Assim, o jogador imediatamente após escolher esta opção sabia se iria ganhar pontos: caso a primeira roldana mostrasse um fruto, ganharia de certeza; caso mostrasse outro objeto, perderia de certeza.

A opção ótima era exatamente igual para todos os grupos. Nesta opção, as três roldanas centrais acabavam sempre por mostrar 3 frutos iguais levando sempre ao ganho de 5 pontos.

Em resumo, o valor esperado na opção ótima era de 5 pontos para todos os grupos enquanto que o valor esperado na opção sub-ótima dependia do grupo: 2, 3, 4 e 5 pontos para os grupos G2, G3, G4 e G5, respectivamente. A Figura 5 esquematiza a tarefa experimental.

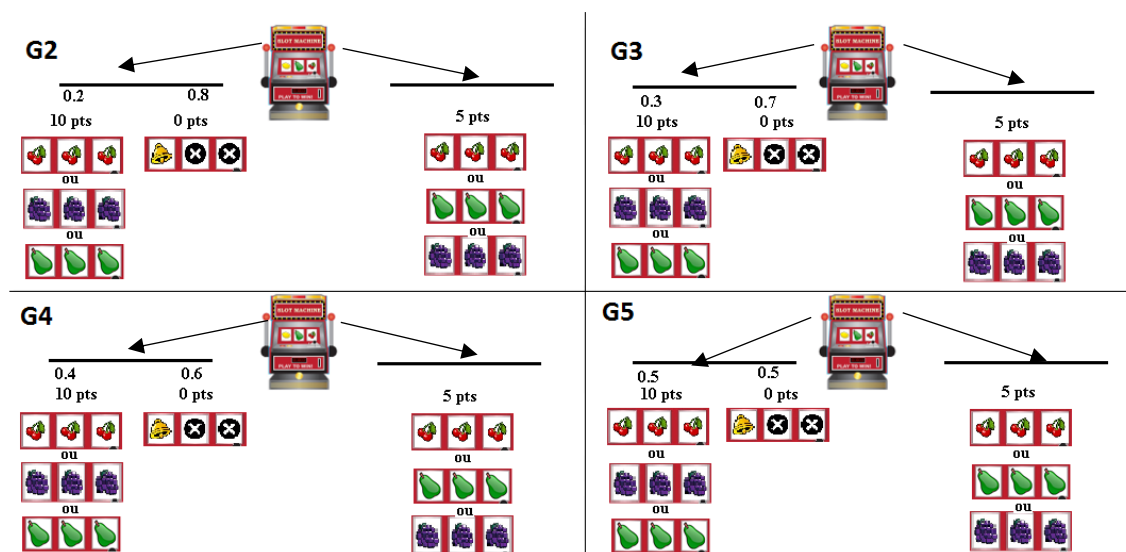


Figura 5. Desenho esquemático da tarefa experimental para cada um dos grupos.

Análise Estatística

Na análise de dados, recorreu-se a testes *t*-student para comparar a preferência média de cada grupo com o nível de indiferença (50%). Recorreu-se ainda a uma análise de variância (ANOVA) mista para analisar a preferência em função do grupo e do bloco de ensaios. Nesta última, sempre que necessário, corrigiram-se violações de esfericidade através da correção de Greenhouse-Geisser.

RESULTADOS

O questionário de hábitos de jogo aplicado no final da tarefa experimental revelou que nenhum dos participantes tinha hábitos de jogo, pelo que estes dados não foram considerados na análise estatística que se segue.

A Figura 6 mostra a proporção média de escolhas sub-ótimas (± 1 EPM) para cada um dos grupos, quer quando consideramos todos os ensaios de escolha simultânea quer quando restringimos a análise aos últimos 20 ensaios. A preferência pela opção sub-ótima foi significativamente inferior a 50%, quer quando consideramos todos os ensaios quer quando consideramos apenas os últimos 20. Na realidade, todas as preferências foram significativamente inferiores a 50%, todos $t(19) < -4.36, p < .001$.

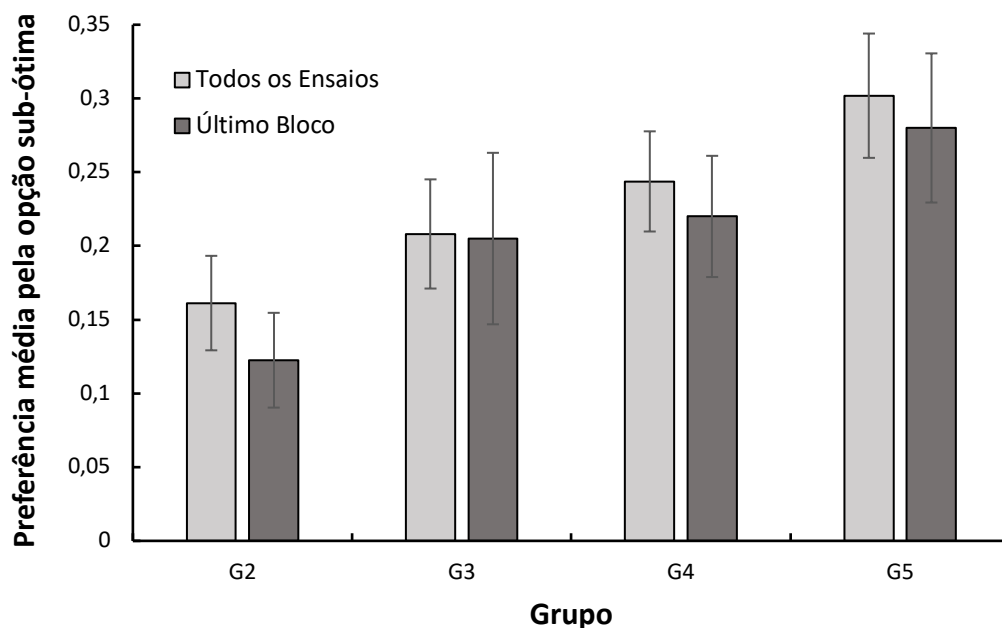


Figura 6. Proporção média (± 1 EPM) de escolhas da opção sub-ótima, em todos os grupos, considerando todos os ensaios e os últimos 20 ensaios.

Uma visão mais detalhada da evolução da preferência ao longo da experiência é apresentada na Figura 7 que detalha a proporção média de escolhas sub-ótimas (± 1 EPM) para todos os grupos ao longo de blocos de 10 ensaios. Podemos verificar que a preferência

média pela opção informativa foi inferior a 50% ao longo de toda a experiência, parecendo esta preferência diminuir ao longo dos blocos. Uma análise de variância mista, com o grupo como fator entre-sujeitos e bloco como fator intra-sujeito confirmou estas impressões. Verificou-se um efeito principal do bloco de ensaios, $F(4.727, 359.221) = 3.170, p = 0.009, \eta_p^2 = 0.040$, mas não do grupo, $F(3, 76) = 2.64, p = 0.055, \eta_p^2 = 0.094$, nem da interação entre estes fatores, $F(14.180, 359.221) = 0.999, p = 0.454, \eta_p^2 = 0.038$.

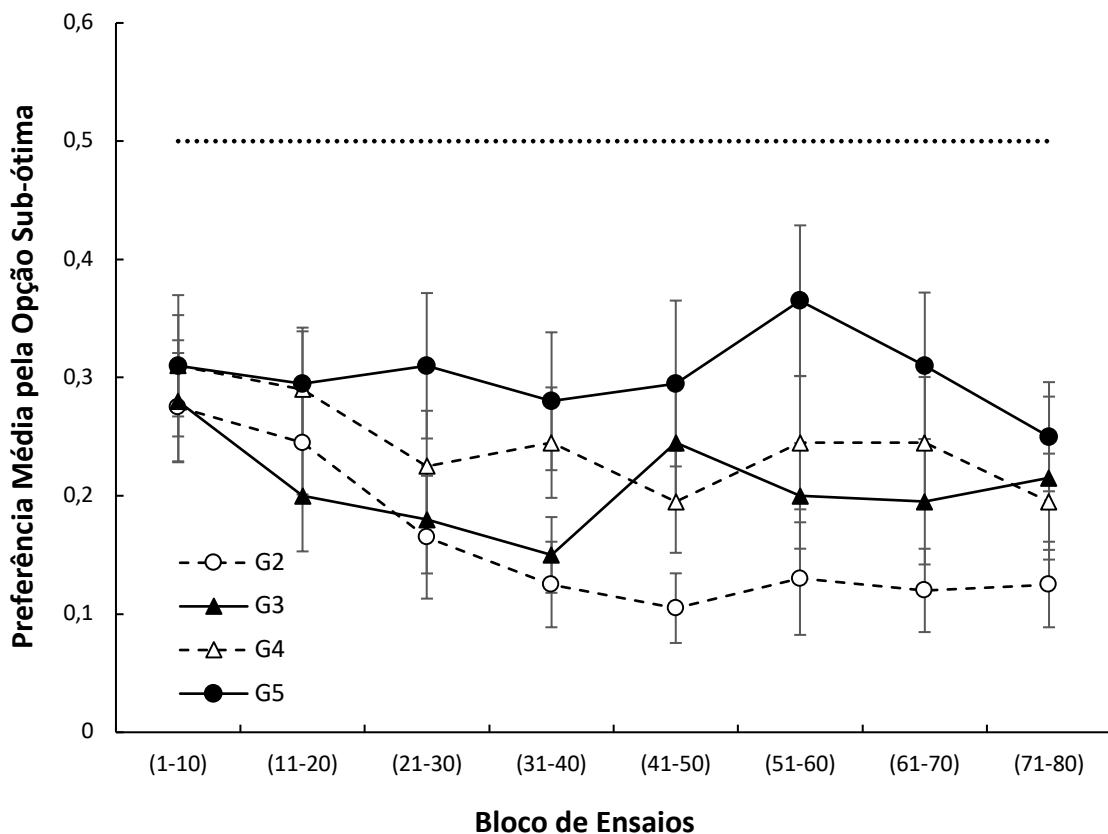


Figura 7. Proporção média de escolhas da opção sub-ótima, em todos os grupos, em blocos de 10 ensaios. A linha tracejada horizontal representa o nível de indiferença.

DISCUSSÃO

Em estudos anteriores, Stagner e Zentall (2010), entre muitos outros, verificaram que pombos preferem opções que contenham estímulos discriminativos a opções que produzam estímulos não-discriminativos, mesmo quando os primeiros são muito menos rentáveis em termos da quantidade de comida ganha. Por outras palavras, os animais parecem atribuir

valor não apenas ao reforço, mas também à informação prévia. Este efeito ocorre quer quando as opções diferem na probabilidade de reforço quer quando a diferença reside na quantidade de reforço (Zentall & Stagner, 2011). Uma primeira adaptação da tarefa que manipula quantidades para participantes humanos foi realizada por Molet e colaboradores (2012) com recurso a um jogo de computador (Figura 3). Contudo, os resultados obtidos apenas sugerem (viz. não confirmam) que a tarefa seja de fato um análogo do jogo humano. Verificou-se que os participantes humanos com hábitos de jogo escolhem a alternativa sub-ótima mais frequentemente que participantes sem hábitos de jogo, contudo essa preferência não diferiu significativamente de 50%.

Assim, no sentido de clarificar resultados anteriores, este trabalho testou participantes humanos numa tarefa análoga à que tem disso utilizada em estudos animais recorrendo a uma *slot machine* virtual com contingências de reforço iguais às da tarefa animal (cf. Figuras 2 e 5).

Contrariamente ao previsto pelos proponentes da analogia da tarefa com o jogo humano, em média, todos os grupos preferiram a opção ótima, sendo que esta preferência aumentou ao longo da experiência. Mesmo no grupo G5, em que o valor esperado de pontos era o mesmo nas duas opções, não se verificou uma valorização da informação uma vez que a preferência pela opção informativa (mas sub-ótima) foi significativamente inferior a 50%.

Confrontando os resultados aqui obtidos com aqueles obtidos por Zentall e Stagner (2011) em pombos e com os obtidos por Molet e colaboradores (2012) em participantes humanos verificamos um decréscimo abrupto da preferência pela opção sub-ótima sempre que os participantes são humanos. Com animais não humanos, a preferência por esta opção é usualmente superior a 85%, enquanto que em humanos, esse valor se reduz para 56.5% e 23% em participantes com e sem hábitos de jogo no estudo de Molet e colaboradores e para 16.13% no G2 aqui reportado e que utilizou as probabilidades e quantidades de reforço comparáveis a estudos anteriores. Em suma, o presente estudo parece indicar que esta tarefa, embora possa conter alguns ingredientes relevantes para o jogo humano, não pode ser diretamente adaptada a sujeitos humanos enquanto análoga do jogo.

De qualquer modo, apesar do fator grupo não se ter revelado significativo, pelo menos em média os grupos diferiram entre si de uma forma relativamente ordenada: quanto maior o valor esperado do reforço na opção sub-ótima mais os participantes escolheram essa opção (cf. Figura 6). Estudos futuros poderão clarificar a relevância desta variável.

A diferença encontrada por Molet e colaboradores (2012) entre participantes com hábitos de jogo e participantes sem hábitos de jogo pode de fato ser relevante. Contudo, embora tivéssemos por objetivo analisar a preferência sub-ótima em função desta variável, não nos foi possível proceder a essa análise dado que nenhum participante da amostra revelou hábitos de jogo consideráveis. Estudos futuros deverão utilizar estratégias de seleção que maximizem a possibilidade da inclusão de participantes com hábitos de jogo.

Independentemente dos resultados obtidos, a existência de comportamento (sub-ótimo) de jogo em humanos é indiscutível. O mecanismo ou mecanismos responsáveis por tal comportamento são ainda pouco claros, muito embora seja claro que a magnitude do reforço potencial é um fator importante. Os estudos desenvolvidos por Zentall e colaboradores (e.g., Stagner & Zentall, 2010, 2011) em animais chamam a atenção para a importância potencial dos estímulos discriminativos: os jogadores gostam de saber com antecedência se vão ou não ganhar ou não. Apenas testes futuros poderão clarificar o poder de tal informação. De momento, a evidência disponível recomenda cautela na transposição dos dados obtidos em animais para tarefas humanas.

REFERÊNCIAS

- American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM 5 (5ª ed.)*. Washington, DC: Author.
- Bilhim, J. (2005). *Teoria organizacional: Estrutura e pessoas*. Lisboa: Instituto Superior de Ciências Sociais e Políticas.
- Boudon, Raymond (2003). Théorie du choix rationnel (TCR) ou modèle rationnel general (MRG)? In R. Boudon (Ed.), *Raison, Bonnes Raisons* (pp. 19-55). Paris: PUF.
- Busemeyer, J. R. (1985). Decision making under uncertainty: A comparison of simple scalability, fixed-sample, and sequential-sampling models. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *11*(3), 538-564.
- Chiavenato, I. (1979). *Teoria Geral da Administração (vol. 2, 2ª ed.)*. São Paulo: McGraw-Hill Volume (2).
- Clark, L., Lawrence, A. J., Astley-Jones, F. & Gray, N. (2009). Gambling near-misses enhance motivation to gamble and recruit win-related brain circuitry. *Neuron* *61*(3), 481-490. doi:10.1016/j.neuron.2008.12.031.
- Clark, L., Lawrence, A. J., Astley-Jones, F. & Gray, N. 2009 Gambling near-misses enhance motivation to gamble and recruit win-related brain circuitry. *Neuron*, *61*, 481–490. doi:10.1016/j.neuron.2008.12.031
- Damásio, A. R. (1994). *Erro de Descartes: emoção, razão e o cérebro humano*. Lisboa: Publicações Europa-America, Lda.
- Huettel, S. A., Song, A. W., & McCarthy, G. (2005). Decisions under uncertainty: probabilistic context influences activation of prefrontal and parietal cortices. *Journal of Neuroscience*, *25*(13), 3304-3311. doi: 10.1523/jneurosci.5070-04.2005.
- Klein, G. (2008). Naturalistic decision making. *Human factors*, *50*(3), 456-460.
- Mintzberg, H. (1995). *Estrutura e Dinâmica das Organizações (1ª ed.)*. Lisboa: Publicações Dom Quixote.

- Molet, M., Miller, H. C., Laude, J. R., Kirk, C., Manning, B., & Zentall, T. R. (2012). Decision making by humans in a behavioral task: Do humans, like pigeons, show suboptimal choice? *Learning & Behavior*, *40*(4), 439-447.
- Newsome WT, Britten KH, Movshon JA (1989) Neuronal correlates of a perceptual decision. *Nature*, *341*, 52–54.
- Platt ML, Glimcher PW (1999) Neural correlates of decision variables in parietal cortex. *Nature*, *400*, 233–238.
- Stagner, J. P., & Zentall, T. R. (2010). Suboptimal choice behavior by pigeons. *Psychonomic Bulletin & Review*, *17*(3), 412-116. doi:10.3758/PBR.17.3.412
- Stagner, J. P., Laude, J. R., & Zentall, T. R. (2012). Pigeons prefer discriminative stimuli independently of the overall probability of reinforcement and of the number of presentations of the conditioned reinforcer. *Journal of Experimental Psychology: Animal Behavior Processes*, *38*(4), 446-452. doi:10.1037/a0030321
- Vasconcelos, M., Monteiro, T., & Kacelnik, A. (2015). Irrational choice and the value of information. *Scientific Reports*, *5*, 13874. doi:10.1038/srep13874
- Zentall, T. R. (2014). Suboptimal choice by pigeons: An analog of human gambling behavior. *Behavioural Processes*, *103*, 156-164. doi:10.1016/j.beproc.2013.11.004
- Zentall, T. R. (2016). Resolving the paradox of suboptimal choice. *Journal of Experimental Psychology: Animal Learning and Cognition*, *42*(1), 1-14. doi:10.1037/xan0000085
- Zentall, T. R., & Stagner, J. (2011). Maladaptive choice behaviour by pigeons: an animal analogue and possible mechanism for gambling (sub-optimal human decision-making behaviour). *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, *278*(1709), 1203-1208. doi:10.1098/rspb.2010.1607

ANEXOS

Anexo 1 – Consentimento Informado

Consentimento Informado, Livre e Esclarecido

Tomada de decisão “slot-machines”

Investigador Responsável: Bruno Mendes

Objetivo da experiência:

Nesta experiência, pretendemos estudar a escolha entre duas opções numa máquina de jogo do tipo *slot machine*.

Procedimento específico:

Em cada ensaio será uma *slot machine* com um ou dois braços. Quando apenas um braço está disponível (primeiro bloco de ensaios) deverá escolher esse braço; quando os dois braços estão disponíveis (último bloco de ensaios) deverá escolher apenas o braço que considera melhor. Para começar a jogar deverá usar o rato para clicar na moeda devendo em seguida escolher um braço também com o rato. Para ganhar pontos os 3 símbolos que aparecem nas 3 roletas deverão ser iguais.

Os pontos acumulados serão sempre visíveis na parte inferior da roleta.

O seu objetivo é maximizar o máximo de pontos possíveis.

Duração:

Esta experiência tem uma duração de aproximadamente 40 minutos.

Riscos para o participante:

Não há riscos acrescidos pela participação nesta experiência para além dos normalmente encontrados no seu dia-a-dia.

Benefícios para o participante:

Terá a oportunidade de aprender como é realizada investigação na área de Psicologia Experimental.

Confidencialidade:

A informação fornecida ou quaisquer dados recolhidos ao longo desta experiência serão confidenciais e não serão associados a qualquer informação pessoal sua.

Natureza voluntária da sua participação

A sua participação nesta experiência é voluntária. Se concordar em participar, poderá desistir em qualquer momento da experiência devendo para o efeito comunicá-lo ao experimentador.

Contacto

Se tiver alguma questão relacionada com esta experiência deverá entrar em contacto com Bruno Mendes (brunomacedo6@ua.pt).

TIVE OPORTUNIDADE DE LER A FICHA DE CONSENTIMENTO INFORMADO E DE COLOCAR AS QUESTÕES QUE ENTENDI PERTINENTES.

Nome do Participante

Assinatura do Participante

Data

Assinatura do experimentador

Data

Anexo 2 - Questionário relativo à experiência e aos hábitos de jogo dos participantes

QUESTIONÁRIO

Por favor responda às seguintes questões. É importante que responda o mais sinceramente possível. As suas respostas são confidenciais.

1. Explique sucintamente a estratégia que usou para ganhar o máximo de pontos possível:

2. Quando carregava na alavanca da esquerda, recebia pontos com que probabilidade (%):

- 0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

3. Quando carregava na alavanca da direita, recebia pontos com que probabilidade (%):

- 0% 10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

4. Quando carregava na alavanca da esquerda, quantos pontos recebia?: _____

5. Quando carregava na alavanca da direita, quantos pontos recebia?: _____

6. Escolha a(s) opção/opções correta(s):

6.1. Quando a primeira imagem era _____ as seguintes eram sempre iguais e por isso ganhava sempre a jogada.

- Cereja. Pera Uva Sino Cruz Polegar
(deslike)

6.2. Quando a primeira imagem era _____ as seguintes nunca eram iguais e por isso nunca ganhava a jogada.

- Cereja. Pera Uva Sino Cruz Polegar
(deslike)

6.3. Quando a primeira imagem era ____ as seguintes podiam ou não ser iguais e por isso nunca sabia se ia ou não ganhar a jogada.

Cereja Pera Uva Sino Cruz Polegar
(deslike)

7. Quão frequentemente joga:

a) Na lotaria, totoloto, totobola ou Euromilhões

nunca raramente 1 vez por mês 1 vez por semana todos os dias

b) Raspadinhas

nunca raramente 1 vez por mês 1 vez por semana todos os dias

c) Jogos a dinheiro pela internet (exemplos: *poker*, *slot machine*)

nunca raramente 1 vez por mês 1 vez por semana todos os dias

d) Apostas a dinheiro pela internet

nunca raramente 1 vez por mês 1 vez por semana todos os dias

e) *Slot machines* ou máquinas de jogo a dinheiro

nunca raramente 1 vez por mês 1 vez por semana todos os dias

f) Jogos de mesa no casino

nunca raramente 1 vez por mês 1 vez por semana todos os dias

g) Outros jogos a dinheiro

nunca raramente 1 vez por mês 1 vez por semana todos os dias