

Jogo da Espera

Manual de um Programa de Fonte
Aberta de Delay Discounting

Daniel A. Utsumi
Rogério Gasi
Mônica C. Miranda
Sabine Pompéia



Jogo da Espera

Manual de um Programa de
Fonte Aberta de Delay
Discounting

Daniel A. Utsumi
Rogério Gasi
Mônica C. Miranda
Sabine Pompéia

Apoio:



São Paulo
2024

Sumário

- [Lista de Links, 04](#)
- [1. Introdução, 05](#)
- [2. Fundamentação Teórica, 06](#)
- [2.1. Aplicação manual vs. computadorizada, 07](#)
- [2.2. Diferenças entre tarefas de DD em relação a atrasos e recompensas hipotéticos e reais, 08](#)
- [2.3. Diferenças entre tarefas DD em relação à duração dos atrasos e ao tipo/magnitude das recompensas, 10](#)
- [2.4. Desempenho em tarefas de DD, 11](#)
- [2.5. Métodos para a obtenção do valor subjetivo, 13](#)
- [2.6. Métodos para a obtenção da taxa de desconto, 18](#)
- [2.7. As presentes tarefas de DD, 19](#)
- [3. Desenvolvimento e funcionamento do software, 21](#)
- [3.1. Requisitos do sistema, 22](#)
- [3.2. Abertura do programa, 22](#)
- [3.3. Descrição geral das tarefas/jogos, 23](#)
- [3.4. Etapas gerais para administrar as tarefas, 25](#)
- [3.4.1. Registro, 26](#)
- [3.4.2. Instruções iniciais, 26](#)
- [3.4.3. Apresentação dos pontos, 27](#)
- [3.4.4. Escolha de um Avatar, 27](#)
- [3.4.5. Apresentação dos atrasos, 28](#)
- [4. Jogos, 30](#)
- [4.1. Jogo Imaginário, 32](#)
- [4.2. Jogo Real, 35](#)
- [4.3. Jogo da Paciência, 39](#)
- [4.4. Recompensa, 43](#)
- [5. Saída, 44](#)
- [5.1. Saída 1, 44](#)
- [5.2. Saída 2, 45](#)
- [5.3. Entrepresação dos escores, 49](#)
- [5.4 Aleatorização, 50](#)
- [6. Interface de Usuário, 52](#)
- [6.1. Textos \(Texts\), 54](#)
- [6.2. Recompensas \(Rewards\), 55](#)
- [6.3. Atrasos \(Delays\), 55](#)
- [6.4. Treinos \(Practices\), 56](#)
- [6.5. Tarefas \(Jogos\), 57](#)
- [6.6. Debug, 57](#)
- [6.7. Exportação das edições da Interface de Usuário, 58](#)
- [6.8. Adição de novos avatares, 59](#)
- [7. Referências, 60](#)
- [Apêndice A – Instruções para a aplicação on-line, 66](#)
- [Apêndice B - Solução de problemas de configurações de números no Excel, 70](#)

Lista de links

- Baixe a pasta do software (Build-1.2.0.zip) do GitHub usando este [link](#). Para extrair a pasta, clique com o botão direito sobre ela e selecione “Extrair tudo”;
- Para obter o software para sistemas operacionais Linux e macOS, entre em contato com os [autores](#).
- Para obter informações adicionais sobre instalação, requisitos do sistema e uso do software, consulte a seção [3.2. Abertura do software](#).

1. Introdução

O Jogo da Espera é um software de código aberto, gratuito, que usa elementos de jogos para avaliar o *Delay Discounting* (DD), sendo mediado por um examinador para fins de pesquisa. As normas não são fornecidas, portanto, o desempenho não deve ser usado para fins de diagnóstico clínico. O software inclui três tarefas visualmente idênticas, nas quais o idioma, as instruções, a duração do atraso e o tipo/magnitude da recompensa podem ser editados por pesquisadores sem conhecimento prévio de programação por meio de uma interface amigável (uma planilha do Excel). Estas características facilitam a sua adaptação a diversos contextos socioculturais e objetivos de investigação. O software compreende os seguintes jogos:

1) Jogo Imaginário: os atrasos são hipotéticos (não experimentados) e nenhuma recompensa, exceto pontos, é dada.

2) Jogo Real: os atrasos são vivenciados e os pontos ganhos

são convertidos em recompensa material escolhida pelo examinador.

3) Jogo da Paciência: os atrasos são vivenciados, mas nenhuma recompensa, exceto pontos, é entregue.

Este Guia do Usuário tem como objetivo:

- 1) Fornecer informações básicas e a justificativa para o desenvolvimento dessas tarefas computadorizadas de DD;
- 2) Descrever o desenvolvimento do software;
- 3) Oferecer instruções sobre como baixar, administrar, editar e obter dados/pontuações do software.

2. Fundamentação Teórica

O *Delay Discounting* (DD) é uma medida da redução no valor percebido de uma recompensa quando há um atraso na sua entrega (Killeen, 2009). As tarefas de DD são paradigmas experimentais idealizados para avaliar as características de DD nos indivíduos, e geralmente envolvem fazer uma série de escolhas binárias entre receber imediatamente recompensas menores e aguardar alguns atrasos em prol de recompensas maiores (e.g., escolher entre R\$ 10 agora ou R\$ 20 em uma semana) (Reynolds & Schiffbauer, 2005), conforme ilustrado na Figura 1.

O conjunto de escolhas feitas pelos participantes é, então, usado para determinar a taxa na qual uma recompensa é desvalorizada em função do tempo (Tesch & Sanfey, 2008). Optar por esperar mais tempo por recompensas mais altas é indicativo de melhor desempenho, ou seja, menor impulsividade de escolha (Myerson et al., 2001; Scheres et al., 2006).

O que você prefere?

\$\$ Agora Vs. \$\$\$\$ Amanhã

\$\$ Agora Vs. \$\$\$\$ Após dois dias

\$\$ Agora Vs. \$\$\$\$ Após uma semana

\$\$\$ Agora Vs. \$\$\$\$ Amanhã

\$\$\$ Agora Vs. \$\$\$\$ Após dois dias *E assim por diante...*

Figura 1. As tarefas de *delay discounting* geralmente têm uma série de ensaios. Em cada uma, oferece-se uma escolha binária entre receber uma recompensa menor imediatamente ou uma recompensa maior após um atraso.

O DD se diferencia do Adiamento de Gratificação. Em tarefas de Adiamento de Gratificação geralmente há apenas uma escolha binária (e.g., receber um *marshmallow* agora ou esperar algum tempo para receber dois). Além disso, os participantes do teste podem decidir esperar para receber a recompensa maior ou receber a recompensa menor a qualquer momento durante o período de espera. Em contrapartida, nas tarefas de DD (Reynolds & Shiffbauer, 2005): 1) as escolhas são feitas antes dos atrasos serem vivenciados, sem a possibilidade de alterar a escolha durante o período de atraso; e 2) existem múltiplos ensaios (cada um com escolhas binárias diferentes, embora se possa repeti-los ao longo da tarefa). Normalmente, nos ensaios diferentes, a recompensa a ser recebida após diferentes atrasos (e.g., 5, 10, 20, 40 s) é de valor fixo (e.g., R\$ 20), enquanto os valores das recompensas imediatas são sempre inferiores ao da recompensa atrasada (e.g., R\$ 2, R\$ 5, R\$ 10, R\$ 15).

Embora todas as tarefas de DD tenham essas características em comum, os paradigmas de DD utilizados

na literatura podem variar em muitos outros aspectos (Mishra & Lalumière, 2016), conforme discutido abaixo.

2.1. Aplicação manual vs. computadorizada

As tarefas de DD podem ser administradas por meio de questionários escritos em papel ou por meio de tarefas automatizadas, sendo ambas consideradas equivalentes para a obtenção de uma taxa de desconto (Smith & Hantula, 2008). No entanto, a administração e a pontuação não automatizadas podem levar a erros. A automação oferece melhores recursos de gerenciamento, organização e pré-processamento de dados porque as respostas são registradas automaticamente e algoritmos e equações dos escores podem ser integrados ao script do programa (Paul et al., 2005). Além disso, as tarefas computadorizadas têm a vantagem de exigir menos avaliadores para avaliar um número maior de participantes (Schneider, 1991).

Além disso, as tarefas automatizadas podem aumentar a motivação por meio de sua “gamificação” (Turan et al., 2006; Sailer et al., 2017), que envolve a utilização de elementos de *design* de jogos em contextos não relacionados com jogos (Deterding et al., 2011; p. 10). A gamificação também pode reduzir a ansiedade em contextos de avaliação (Cerrato & Ponticorvo, 2017), o que é importante porque se sabe que indivíduos ansiosos e com baixa motivação podem não atingir seu potencial máximo de desempenho (Edwards et al., 2015).

2.2. Diferenças entre tarefas de DD em relação a atrasos e recompensas hipotéticos e reais

O presente software contém três tarefas de DD que foram baseadas em outras encontradas na literatura, considerando dois parâmetros principais (atrasos e recompensas), que podem ser reais ou hipotéticos. Para selecionar os tipos de tarefas de DD apresentados no software, levou-se em consideração as seguintes combinações desses parâmetros (veja Reynolds, 2006 e

Utsumi et al., 2016): 1) Atraso/recompensa hipotéticos (chamada aqui de tarefa hipotética), em que os atrasos são apenas imaginados (não experimentados) e as recompensas não são entregues (e.g., os participantes do teste apenas ganham pontos); 2) Atraso/recompensa reais (muitas vezes referida como tarefa *real-time*), envolvendo atrasos reais e recebimento de uma recompensa material; e 3) Tarefa de atraso real/recompensa hipotética, que avalia a capacidade de vivenciar atrasos reais para ganhar recompensas hipotéticas (e.g., pontos). Esta tarefa foi utilizada apenas uma vez na literatura, mas se mostrou eficaz para a identificação de baixa tolerância à espera (aversão ao atraso) em crianças com transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (TDAH) em comparação com o grupo controle (Utsumi et al., 2016). Outra tarefa frequentemente utilizada na literatura (Reynolds, 2006) envolve atraso hipotético/recompensa real (referida como *real-reward*), em que os atrasos são hipotéticos e apenas uma recompensa material, independentemente do número de ensaios, é selecionada aleatoriamente e entregue ao examinando.

O pressuposto teórico subjacente a essa tarefa é que a perspectiva de ganhar uma das recompensas leva os participantes a fazerem escolhas em todos ensaios como se todas as recompensas fossem reais (Johnson & Bickel, 2002; Madden et al., 2004). No entanto, este paradigma tem recebido críticas devido à sua dependência do acaso e não do esforço subjetivo, como imaginar esperar mais tempo

para obter recompensas maiores (Kahneman & Tsversky, 1979; Green et al., 1999). Consequentemente, esta tarefa foi retirada intencionalmente do software aqui apresentado.

A Tabela 1 mostra diferentes tipos de paradigmas de tarefas de DD, que combinam diferentemente atrasos hipotéticos e reais com recompensas hipotéticas ou reais.

Tabela 1. Possíveis combinações entre os parâmetros de atraso e recompensa em diferentes tipos de tarefas de desconto de atraso.

Tipo de tarefa	Nome comum da tarefa	Característica do atraso	Característica da recompensa
Atraso/recompensa hipotéticos	Hipotética ¹	Apenas imaginado	Não real/material
Atraso/recompense reais	<i>Real-time</i> ²	Vivenciado	Real/material
Atraso real/recompense hipotética	<i>Hypothetical with Temporal Expectation</i> ³	Vivenciado	Não real/material (apenas pontos)
Atraso hipotético/recompense real*	<i>Real-reward</i> ⁴	Apenas imaginado	Uma recompensa real/material é entregue com base na probabilidade

Nota. Tarefas frequentemente referidas pelos seguintes nomes com base em Reynolds (2006)^{1,2,4} e Utsumi et al. (2016)³; *a tarefa *real-reward* não foi incluída no software.

2.3. Diferenças entre tarefas DD em relação à duração dos atrasos e tipo/magnitude das recompensas

Além de diferirem quanto ao modo de aplicação (manual e computadorizado), e de envolverem atrasos e recompensas hipotéticos ou reais, as tarefas DD também podem diferir quanto à duração do atraso e do tipo e/ou magnitude das recompensas (Tabela 2).

Tabela 2. Durações de atraso e magnitudes de recompensa comumente usadas em diferentes tarefas de *Delay Discounting*.

Tipo de tarefa	Duração do atraso	Magnitude da recompensa
Atraso/recompensa hipotéticos	Longo (e.g., dias a anos por ensaio)	Grande (e.g., muitos Reais por ensaio)
Atraso/recompense reais	Curto (e.g., poucos segundo a poucos minutos por ensaio)	Pequeno (e.g., alguns centavos por ensaio)
Atraso real/recompensa hipotética*	Curto	Pequeno
Atraso hipotético/recompensa real**	Longo	Grande

Nota. *Este tipo de tarefa envolve um sistema de pontuação que converte pontos em recompensas materiais de valores monetários igualmente baixos (ver Utsumi et al., 2016); **Este tipo de tarefa não estava incluso no software.

A maioria das tarefas do tipo atraso/recompensa hipotéticos manipulam recompensas hipotéticas substanciais, muitas vezes atingindo centenas de Reais por ensaio, e atrasos longos que podem durar dias ou anos. Considerando que é impraticável em ambientes experimentais esperar tanto tempo para fornecer recompensas e ter fundos suficientemente grandes para fazê-lo (Matusiewicz et al., 2013; Robertson & Rasmussen, 2018), o presente software inclui durações de atraso e magnitudes de recompensa comparáveis aos habitualmente utilizados nos paradigmas de atraso/recompensa reais, ou seja, atrasos inferiores a um minuto e pequenas recompensas materiais, geralmente equivalentes a alguns centavos por ensaio (veja Reynolds, 2006; Jackson & MacKillop, 2016).

Tanto as tarefas de atraso/recompensa hipotéticos quanto reais muitas vezes incluem incentivos financeiros porque o dinheiro possui um valor quantificável e duradouro (Glimcher et al., 2009).

Além disso, mesmo que sejam utilizados valores baixos, padrões de desconto distintos podem ser notados entre grupos clínico e controle, bem como entre indivíduos com desenvolvimento típico em diferentes idades (Scheres et al., 2014). A apresentação de recompensas reais é crucial ao investigar a impulsividade de escolha, especialmente durante a adolescência, um período da vida em que os sistemas cerebrais que moldam a trajetória da tomada de decisão e a sensibilidade à recompensa passam por um desenvolvimento significativo (Shulman et al., 2016; Ernst, 2014). Assim, as durações de atraso e as magnitudes das recompensas foram selecionados a partir de estudos que mostraram a sensibilidade dessas tarefas na identificação de traços de impulsividade em amostras com condições clínicas e idades variadas (Scheres et al. 2006, 2008, 2010a, 2010b, 2014 ;Demurie et al., 2013;

2.4. Desempenho em tarefas de DD

Estudos que compararam diretamente o desempenho

em diferentes tipos de tarefas de DD muitas vezes ignoraram um ou mais dos fatores supramencionados em relação à tangibilidade ou às magnitudes das recompensas e atrasos. Essas variações entre os paradigmas de DD introduzem fontes adicionais de variabilidade na pesquisa, tornando as comparações entre o desempenho em tarefas de DD desafiadoras, incluindo a identificação das habilidades cognitivas específicas envolvidas nos processos de tomada de decisão nesses diferentes cenários (Ernst, 2014).

Por exemplo, dois estudos influentes em adultos (Johnson & Bickel, 2002; Madden et al., 2004) demonstraram a equivalência entre a tarefa atraso/recompensa hipotéticos e a condição chamada de *real-reward*, na qual o atraso é hipotético e uma recompensa, dentre aquelas apresentadas na tarefa, é escolhida aleatoriamente e entregue ao participante. Ambas as tarefas tinham atrasos (de até seis meses) e recompensas (de até US\$ 10 por ensaio) idênticos.

No entanto, é crucial considerar que procedimentos probabilísticos para a concepção de recompensas materiais, como o da tarefa de *real-reward*, desviam-se da dinâmica do DD e podem não refletir com precisão o comportamento em cenários em que os ganhos reais independem da sorte ou do risco de perda (Green et al., 1999; Kahneman, 2012).

Portanto, **baseado nesses estudos, não é possível afirmar que o desempenho na tarefa *real-reward* corresponda ao de uma tarefa hipotética ou se equipare a uma tarefa *real-time* em que os atrasos são vivenciados e a soma das recompensas materiais obtidas em todos os ensaios é recebida independentemente de probabilidades.**

Estudos que compararam o desempenho em tarefas dos tipos atraso/recompensa hipotéticos e atraso/recompensa reais são escassos e têm produzido resultados conflitantes. Essas disparidades podem ser atribuídas a vários fatores, incluindo a faixa etária dos

participantes do estudo e suas condições clínicas, o tamanho da amostra, o número de ensaios das tarefas e a metodologia empregada para o cálculo da taxa de desconto. Por exemplo, Scheres et al. (2010a) observaram desempenho semelhante em jovens saudáveis de 18 a 19 anos nessas tarefas, usando a área sob a curva (ASC) como medida de DD (para detalhes sobre métricas, consulte as seções [2.5](#) e [2.6](#)), cada uma envolvendo 40 ensaios, e exatamente os mesmos atrasos (de até 60 s) e recompensas (máximo de US\$ 0,10 por ensaio). No entanto, no mesmo estudo, o desempenho diferiu entre uma versão da tarefa atraso/recompensa hipotéticos envolvendo recompensas maiores (e.g., US\$ 100) e atrasos prolongados (e.g., 120 meses) e as outras condições (atraso/recompensa hipotéticos e atraso/recompensa reais com valores e atrasos menores). Isto sugere que o desempenho pode variar em tarefas de atraso/recompensa hipotéticos e reais dependendo da magnitude dos parâmetros envolvidos.

Diferentemente, Miller (2019) não observou equivalência entre esses tipos de tarefas, embora também tenha utilizado atrasos curtos e recompensas pequenas em ambas as tarefas. No entanto, este estudo envolveu apenas cinco ensaios para avaliar nove crianças de 7 a 10 anos com traços impulsivos, utilizando o parâmetro k como medida de desconto (ver seções [2.5](#) e [2.6](#)). De forma semelhante, Lane et al. (2003) mostraram diferenças no desempenho (usando k) de jovens saudáveis de 19 a 37 anos neste tipo de tarefas que, no entanto, não correspondiam em termos de atrasos e recompensas.

Em conjunto, esses achados da literatura indicam que **há controvérsia em relação à comparabilidade do desempenho em tarefas de DD de atraso/recompensa hipotéticos e reais, e que há uma escassez de estudos que comparam o desempenho em tarefas com durações de atraso e magnitudes de recompensa correspondentes. Ainda mais limitado é o conhecimento sobre o desempenho dos adolescentes típicos nessas diferentes condições.**

Portanto, estudos que intencionem comparar estas tarefas podem se beneficiar não apenas do ajuste criterioso das durações dos atrasos e da magnitude das recompensas, mas também da automação das tarefas de DD. Nosso software permite que isso seja feito. **Os parâmetros de atraso e recompensa foram baseados em estudos em adolescentes, mas podem ser alterados para se adequarem a diferentes focos de investigação e amostragem (veja seção [6](#)).** Os usuários também podem optar por administrar apenas uma ou duas das três tarefas de DD fornecidas.

2.5. Métodos para obtenção do valor subjetivo

Certos métodos para o cálculo da taxa de desconto envolvem a determinação do Valor Subjetivo (VS) da recompensa maior (atrasada). O VS é o valor atribuído a uma recompensa por um examinando quando seu recebimento depende da espera de atrasos.

Quando um indivíduo muda a sua preferência de uma recompensa atrasada para uma recompensa imediata em tarefas com as mesmas opções binárias, isso significa que a relação custo-benefício se tornou subjetivamente equivalente. O VS se situa entre os valores dessas duas opções e é calculado pela média deles. Por exemplo, se uma pessoa inicialmente escolhe receber R\$ 0,2 após 30 s em vez de R\$ 0,1 imediatamente, mas no ensaio seguinte, escolhe receber R\$ 0,1 imediatamente em vez de esperar 60 s por R\$ 0,2, o VS relativo à 60 s é a média desses valores, ou seja, R\$ 0,15 (Peters et al., 2012).

Na maioria das tarefas de DD, os participantes são apresentados a repetidas opções de escolha binária idênticas durante a tarefa, o que torna o cálculo do SV trabalhoso e demorado (Staubitz et al., 2018). Para agilizar o processo de cálculo do VS, muitos métodos foram desenvolvidos, incluindo o método de regras pré-determinadas (Critchfield & Kollins, 2001) e o método de

“proporção de escolhas por recompensa atrasadas” (Mies et al., 2018).

No método de regras pré-determinadas, as escolhas binárias de um determinado tempo (e.g., 5 s) feitas entre uma recompensa maior atrasada (R\$ 20) e valores crescentes de recompensas imediatas (e.g., R\$ 2, R\$ 5, R\$ 10 e R\$ 15) em diferentes ensaios, são dispostas em ordem crescente, conforme mostra a Tabela 3, sendo que cada escolha binária é repetida duas vezes (ensaios 1 e 2). Para calcular o VS é considerada esta ordem crescente. As escolhas podem ser codificadas com as letras “E”, por exemplo (Esperar pela recompensa atrasada) ou “NE” (Não Esperar, ou seja, receber a recompensa imediata) para cada ensaio. O VS é determinado para cada duração de atraso possível com base em um conjunto de regras que atribuem um valor a configurações específicas de escolhas em uma determinada ordem crescente para cada atraso.

Por exemplo, as escolhas feitas quando o atraso foi de 10 s podem ser representadas como “EE” (e.g., em ambos os ensaios de escolha binária equivalentes, o examinando escolhe esperar para receber R\$ 20 em vez de receber R\$ 2 imediatamente), seguido por “EE - EE – NE NE” para os valores crescentes subsequentes de recompensas imediatas (respectivamente R\$ 5, R\$ 10 e R\$ 15). Como a escolha diante da espera de 10 s por uma recompensa maior (R\$ 20) mudou quando a recompensa imediata atingiu R\$ 15, o VS é 12,5, que é o valor médio entre R\$ 10 e R\$ 15. A pontuação é feita por dois juízes, que chegam a um consenso por meio da discussão em casos de desacordo (Scheres et al., 2006).

Contudo, podem ocorrer inconsistências nas escolhas entre o padrão de ordens ascendentes de valores imediatos em escolhas binárias equivalentes (Scheres et al., 2010a). A inconsistência de escolha pode ser definida como um conjunto de mudanças no padrão de desconto esperado ao longo de sucessivos valores ascendentes de recompensas imediatas (Mies et al., 2018).

Nas duas últimas colunas da Tabela 3, é possível notar que no ensaio 1 o examinando só ignorou a recompensa atrasada quando a recompensa imediata foi R\$ 10. Isso faz sentido porque à medida que o valor da recompensa imediata aumenta, a espera para atrasos longos torna-se menos vantajosa. Diferentemente, no ensaio 2 é possível observar que as escolhas do examinando foram aparentemente arbitrárias, como preferir a menor recompensa imediata (R\$ 2) em vez de esperar 20 s para receber a recompensa atrasada, e então rejeitar uma recompensa imediata maior (R\$ 5) para aguardar o mesmo atraso evitado anteriormente. Juntando as respostas dos dois ensaios, a configuração dos pares de escolha é E NE – EE – NE NE – NE E. Neste caso, o cálculo de VS pode ser realizado utilizando métodos alternativos (ver Demurie, 2012), que são trabalhosos e difíceis de automatizar. Também é comum que inconsistências sejam tratadas como erros, ou mesmo como dados faltantes – ajustes artificiais que podem distorcer as métricas de desempenho.

Tabela 3. Exemplo de escolhas (E = Esperar pela recompensa; NE = Não Esperar, ou seja, receber a recompensa imediata) feitas por um examinando em uma tarefa de *delay discounting*, a qual possui dois ensaios com as mesmas escolhas binárias organizadas em ordem crescente de valores de recompensa.

Valores de recompensas imediatas	Durações de atraso associadas a uma recompensa atrasada de R\$ 20					
	5 s		10 s		20 s	
	Ensaio 1	Ensaio 2	Ensaio 1	Ensaio 2	Ensaio 1	Ensaio 2*
R\$ 2	E	E	E	E	E	NE
R\$ 5	E	E	E	E	E	E
R\$ 10	E	E	E	NE	NE	NE
R\$ 15	E	E	NE	NE	NE	E

Nota. *escolhas inconsistentes

Alternativamente, é possível usar o método de proporção de escolhas por recompensa atrasadas (Mies et al., 2018), porque pode ser facilmente automatizado e não é afetado por escolhas inconsistentes. Este é o método utilizado no software proposto. Para calculá-lo, são consideradas todas as escolhas feitas em favor da recompensa maior em um determinado atraso, independentemente da sua ordem de apresentação ou do número de ensaios por escolha binária, conforme mostrado na Equação 1:

$$P = \frac{\text{Número de escolhas atrasadas por atraso}}{\text{Número total de escolhas por atraso}} \times \text{Faixa plausível de VS} + \text{menor VS plausível} \quad (1)$$

Onde P representa a proporção de escolhas atrasadas para cada período de atraso. A faixa plausível de VS é definida como a diferença entre o maior VS plausível [média da maior recompensa imediata (R\$ 15 na Tabela 3) e a recompensa atrasada (R\$ 20)] e o menor VS plausível [média entre R\$ 0 e a menor

recompensa imediata (R\$ 2)].

Para o cálculo do VS de sequências de escolhas inconsistentes (e.g., E NE – E E – NE NE – NE E) pelo método proporcional, quando o atraso foi de 20 s, tem-se que o maior VS plausível é 17,5 $[(20 + 15)/2]$, o menor VS plausível é 1 $[(0 + 2)/2]$, e a faixa plausível de VS é 16,5 $(17,5 - 1)$. Portanto, quando o atraso foi de 20 s, pode-se calcular:

$$P = \left(\frac{4}{8}\right) \times 16,5 + 1 \longrightarrow P = 9,25$$

Onde 4 é o número de escolhas E e 8 é o número total de escolhas possíveis, considerando que houve duas tentativas para quatro escolhas binárias possíveis.

2.6. Métodos para obtenção da taxa de desconto

A taxa de desconto de uma recompensa ao longo do tempo é bem explicada por uma função hiperbólica (Peters et al., 2012; van den Bos & McClure, 2013). Existem dois principais índices de DD frequentemente utilizados na literatura, mas um deles, o parâmetro k (veja Mazur, 2000 para instruções sobre como calculá-lo), requer a transformação da variável quando esta tem uma distribuição não normal (Reynolds, 2006) e/ou não hiperbolóide. Em muitos casos, isso pode levar a distorções nas estimativas de desempenho (Smith & Hantula, 2008).

Assim, o software aqui apresentado utiliza a área sob a curva (ASC; Myerson et al., 2001) como métrica de desempenho do DD, que é calculada automaticamente com base nos VSs das escolhas do examinando para cada atraso (Reynolds, 2006). Para calculá-la, os VSs (obtidos pelo método de proporção de escolhas por recompensa atrasadas: veja acima) de cada participante da tarefa, são plotados em um gráfico, com atrasos organizados no eixo X e

os VSs no eixo Y. A Figura 2 apresenta o valor subjetivo da recompensa maior em função de atrasos progressivamente maiores, que podem ser usados para calcular a ASC. Um valor mais alto de ASC indica menor desconto ou menor impulsividade.

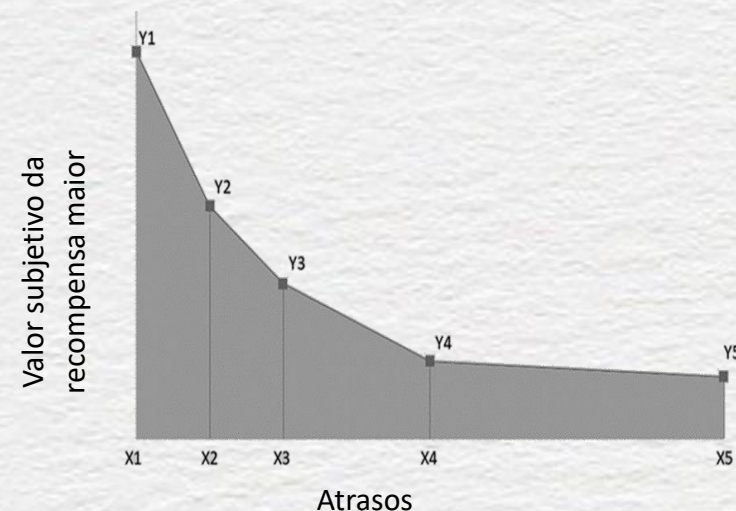


Figure 2. Gráfico ilustrativo da função de desconto utilizando a área sob a curva (ASC), onde “x” corresponde a atrasos progressivamente maiores e “y” representa os valores subjetivos (VSs) da recompensa maior desvalorizada em função de cada atraso. Para calcular a ASC, as áreas dos trapézios (destacadas em cinza) são calculados por meio da Equação 2.

Conforme ilustrado na Figura 2, os pontos correspondentes aos VSs para diferentes períodos de atraso são conectados, e uma linha vertical é traçada de cada VS até seu tempo de atraso correspondente no eixo X, formando trapézios. Posteriormente, a área de cada trapézio é calculada e somada utilizando a seguinte equação (Myerson et al., 2001):

$$ASC = \left[(x_2 - x_1) \cdot \left(\frac{y_1 + y_2}{2} \right) \right] + \left[(x_3 - x_2) \cdot \left(\frac{y_2 + y_3}{2} \right) \right] + \dots \quad (2)$$

A ASC é, portanto, um índice de impulsividade de escolha (quanto menor, mais impulsivo), que possui limites inferior e superior. Essa abordagem é adequada para avaliar dados não normais, o que é comum na avaliação do comportamento de escolha humano (Reynolds, 2006).

2.7. As presentes tarefas de DD

A visão geral da literatura descrita acima mostra resultados conflitantes quanto ao desempenho em

diferentes tipos de paradigmas de DD e destaca as possíveis dificuldades na avaliação do DD de forma automatizada por pesquisadores com poucos recursos e que são provenientes de países onde o inglês não é a língua nativa.

Para resolver esses problemas, construímos um software de DD gratuito, no qual os parâmetros e a linguagem das tarefas de DD podem ser editados, apresentando tarefas visualmente idênticas, que podem ser administradas individualmente ou em conjunto com os mesmos indivíduos. Possui atrasos e recompensas correspondentes, o que é favorável aos pesquisadores interessados em comparar o desempenho em diferentes paradigmas de DD.

A abordagem informatizada foi escolhida para evitar erros de aplicação e pontuação (Paul et al., 2005), com algoritmos integrados ao script do programa para cálculo de valores subjetivos via método proporcional (Mies et al., 2018) e da área sob o curva (Myerson et al., 2001).

Esses métodos são fáceis de automatizar e adequados ao lidar com escolhas inconsistentes e dados não normais (Reynolds, 2006). Também foram incorporados elementos de jogos no software que demonstram aumentar a motivação (Lumsden et al., 2016) e reduzir a ansiedade relacionada a contextos de testagem (Cerrato & Ponticorvo, 2017), os quais podem impactar no desempenho dos examinandos (Martin & Franzen, 1989 ;Edwards et al., 2015).

Além disso, o software é de código aberto e editável, permitindo que pesquisadores com recursos limitados possam utilizá-lo e personalizá-lo para experimentos em diversos contextos socioculturais (Staubitz et al., 2018). Dado que os estudos anteriores de DD envolveram principalmente amostras de países desenvolvidos, o fornecimento de ferramentas para estudar o DD em diferentes países é crucial para avaliar a generalização dos padrões de desempenho do DD em diversas populações.



3. Desenvolvimento e funcionamento do programa

O Jogo da Espera é um software de DD de código aberto, desenvolvido usando o programa Unity3D (desenvolvido pela Unity Technologies), versão 2018.2.21.fl. O código foi escrito no Rider *Integrated Development Environment* (IDE) utilizando a linguagem C# (C-Sharp). O design gráfico foi criado utilizando o GIMP (editor de imagens gratuito com código-fonte modificável) e o Photoshop. O software é composto de três tarefas/jogos: 1) Jogo Imaginário (atraso/recompensa hipotéticos ou tarefa hipotética); 2) Jogo Real (atraso/recompensa reais ou tarefa *real-time*); 3) Jogo da Paciência (atrasos real/recompensa hipotética).

A versão atual do software, divergindo das abordagens tradicionais baseadas em interface de usuário, aproveitou planilhas do Excel como meio para interações do usuário. Isso permite aos usuários modificar parâmetros e editar informações textuais (e.g., instruções e idioma) em um ambiente familiar e acessível. Suporta inglês, português brasileiro e espanhol

e pode ser adaptado para outros idiomas. No típico Desenvolvimento de Jogos Orientado a Modelos (DJOM) a geração de um software usa um Modelo Específico de Domínio (MED) e/ou de linguagem (MEL; Zhu & Wang, 2019). Diferentemente, o método aqui empregado substitui o MEL tradicional por planilhas do Excel. Isso serve como um MED eficaz, permitindo que os usuários convertam as informações contidas no Excel em um arquivo no formato JSON – um código padrão comum a vários aplicativos de software, que é interpretado pelo código do software. Esta abordagem se alinha aos princípios delineados por Kelly e Tolvanen (2008, p. 308), enfatizando o uso de modelos para controle de versão em vez do código gerado. Consequentemente, os usuários podem adaptar o software aos seus requisitos sem precisar estar familiarizados com C#, JSON, Unity 3D ou com a codificação subjacente do software. O software é gratuito e está disponível para download, uso e alteração no [GitHub, desde que seja dado reconhecimento aos autores.](#)

3.1. Requisitos do sistema

O Jogo de Espera é compatível com Windows 7 (SP1+) e versões posteriores. Ele pode ser instalado em computadores, notebooks e tablets. Os binários fornecidos são exclusivamente para Windows x64. No entanto, como o Unity é baseado em Mono, os usuários podem recompilar imediatamente o projeto para qualquer sistema operacional compatível com o Unity, como o macOS High Sierra 10.13+ e o Linux Ubuntu 20.04 e versões posteriores (Figura 3).

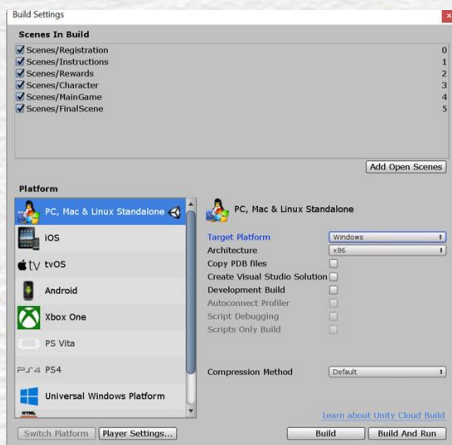


Figura 3. Para traduzir a linguagem do projeto atual para outros sistemas operacionais, primeiro baixe o Unity Hub e instale o Unity versão 2018.x (qualquer versão 2018 deve funcionar). Em seguida, abra a pasta que contém os arquivos de origem no Unity e navegue até Arquivo > Configurações de compilação. Caso você não esteja familiarizado com este procedimento e precise que a linguagem do projeto seja compatível com outros sistemas operacionais, entre em contato com os [autores](#).

3.2. Abertura do software

i) Baixe a pasta compactada do GitHub (Build-1.2.0) [aqui](#). Para descompactar a pasta, clique com o botão direito sobre ela e selecione “Extrair tudo”. Depois, você pode mover a pasta para o diretório de sua preferência. Acesse o código fonte clicando no mesmo link acima. Para obter instruções sobre como baixar o software nos sistemas operacionais Linux e macOS, entre em contato com os [autores](#).

ii) Na pasta descompactada, encontre o arquivo executável (AR_Project) e execute-o.

iii) Uma caixa de diálogo aparecerá, oferecendo opções de resolução de tela e gráficos (veja a Figura 4). Se você preferir que o programa seja aberto em uma janela, clique em “Windowed”. Caso contrário, clique em “Play!” para iniciar o jogo no modo de tela inteira. Para sair da tela inteira, você pode usar as seguintes combinações de teclas: ALT + F4; ALT+TAB; ou WINDOWS + D.

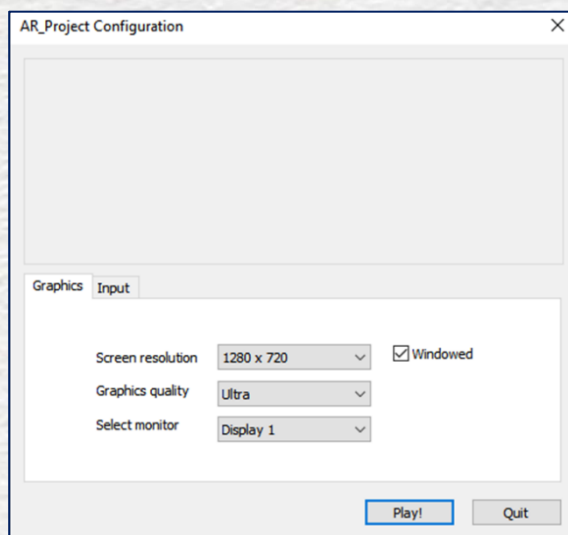


Figura 4. A maioria dos computadores modernos deve ser capaz de funcionar com configurações de qualidade “Ultra” sem problemas. No entanto, se encontrar algum problema, você pode escolher uma configuração inferior.

3.3. Descrição geral das tarefas/jogos

O Jogo de Espera inclui três tarefas/jogos de DD distintos, que têm a mesma aparência visual:

- Jogo Imaginário (atraso/recompensa hipotéticos) – adaptado de Demurie et al. (2013). Esta tarefa leva os examinandos a imaginar quanto tempo esperariam

hipoteticamente se a pontuação total nesta tarefa fosse proporcionalmente convertida numa recompensa material maior, mesmo que na realidade acumulem apenas pontos;

- Jogo Real (atraso/recompensa reais) – adaptado de Scheres et al. (2006, 2008, 2010a, 2010b, 2014). Essa tarefa faz com que os examinandos esperem por recompensas em todos os ensaios (atraso real), sabendo que a pontuação total nesta tarefa será convertida proporcionalmente em uma recompensa material (real), que é entregue ao final da tarefa;
- Jogo da Paciência (atraso real/recompensa hipotética) – adaptado de Utsumi et al. (2016). Essa tarefa envolve atrasos reais, embora não haja recompensa material real (apenas pontos são fornecidos).

Cada tarefa (jogo) do Jogo da Espera compreende ensaios consecutivos envolvendo uma das três opções de recompensa imediata (e.g., 100, 400 e 700 pontos, vinculados a zero s) e uma recompensa fixa maior (e.g., 1000 pontos) entregue após uma das quatro opções de atraso (e.g., 7, 15, 30 ou 60 s). Cada recompensa imediata é pareada três vezes com cada atraso, resultando em um total de 36 ensaios por jogo. Esses valores de pontos e atrasos foram selecionados com base em pesquisas anteriores envolvendo crianças e adolescentes (Scheres et al., 2014; Utsumi et al., 2016), e são os mesmos em todas as tarefas, permitindo que pesquisadores possam comparar diretamente as tarefas, já que elas têm parâmetros visuais, de recompensa e de atraso correspondentes. Porém, pesquisadores podem optar por administrar uma ou duas tarefas, além de poder modificar todos os parâmetros por meio da Interface do Usuário, que será detalhada na Seção [6. Interface de Usuário](#), referente à edição do software.

Em vista do apelo universal dos jogos eletrônicos por todas as faixas etárias (ESA, 2022), foi incorporado ao software elementos semelhantes ao dos videogames (Deterding et al., 2011), tais como cenários, avatares e feedback auditivo (Reeves & Read, 2009), que são reconhecidos por aumentarem a motivação (Turan et al., 2006; Sailer et al., 2017) e amenizarem a ansiedade relacionada à contextos de avaliação (Martin & Franzen, 1989). Esses elementos são idênticos em todas as três tarefas de DD, exceto no Jogo Imaginário, em que o avatar não aparece porque os tempos de espera não são vivenciados. Para as tarefas que envolvem atrasos reais, os examinandos são representados por avatares semelhantes a personagens de mangá e anime, que são, respectivamente, tipos de história em quadrinhos e animação japoneses conhecidos mundialmente (Majaw, 2015; Alt, 2020). Esse estilo estético é comumente encontrado em videogames e é particularmente atraente para adolescentes.

Assim, objetivou-se utilizar esse apelo para aumentar a motivação, mesmo entre populações clínicas (e.g., indivíduos com transtorno do espectro do autismo; Rozema, 2015).

O software oferece uma seleção de quatro personagens de mangá/anime como avatares (dois femininos, um masculino e um andrógino) para permitir a identificação de sexo/gênero (veja Trepte & Reinecke, 2010).

Atrasos, recompensas e pontuações totais são sempre exibidos nos mesmos locais espaciais para reduzir demandas cognitivas. Essa abordagem aproveita o fato de indivíduos tenderem a aprender implicitamente padrões ambientais, tornando mais fácil fazer previsões (e.g., Garrido et al., 2016) sobre onde encontrar a informação apresentada visualmente. Ao manter essa consistência, acreditou-se que os participantes pudessem se concentrar melhor nas demandas das tarefas de DD.

3.4. Etapas gerais para administrar as tarefas

O software foi projetado para ser administrado com a

mediação de um examinador, o que pode ser feito em testes presenciais ou on-line (veja o [Apêndice A](#)). A administração compreende seis etapas descritas na Figura 5, que serão detalhadas a seguir:



Figura 5. Essa figura ilustra as etapas de execução do software: 1) Registro; 2) Instruções iniciais; 3) Apresentação de pontos; 4) Escolha de um avatar; 5) Apresentação de atrasos; e 6) Jogos, apresentados em ordem aleatória: Jogo Imaginário (atraso/recompensa hipotéticos), Jogo Real (atraso/recompensa reais) e Jogo da Paciência (atraso real/recompensa hipotética).

3.4.1. Registro

Nessa tela o examinando deverá informar seu nome completo, data de nascimento (dd/mm/aaaa) e sexo. A opção “Outro” é fornecida para indivíduos que não se identificam como homem ou mulher. Uma vez inseridas as informações solicitadas, o examinando poderá avançar clicando na SETA posicionada no canto inferior direito (Figura 6). Para aqueles interessados em uma demonstração resumida dos recursos do programa, digite "debug" no campo Nome; isso evitará a necessidade de os usuários esperarem os atrasos durante a execução do programa.

3.4.2. Instruções iniciais

Essa tela fornece instruções sobre as tarefas de DD (Figura 7). Se os examinandos tiverem dúvidas, explicações verbais adicionais poderão ser fornecidas, tais como: ***“Nessa atividade você fará várias escolhas entre receber menos pontos imediatamente ou esperar algum tempo para receber mais pontos. Quanto mais você esperar, mais pontos você acumulará. Em um dos jogos, os pontos acumulados serão convertidos em prêmios reais [especifique o prêmio]. Quanto mais pontos você marcar, maiores serão suas chances de receber um prêmio melhor. Antes de cada jogo você será informado se receberá um prêmio real ou não, ok?”***



Figura 6. Tela de registro.

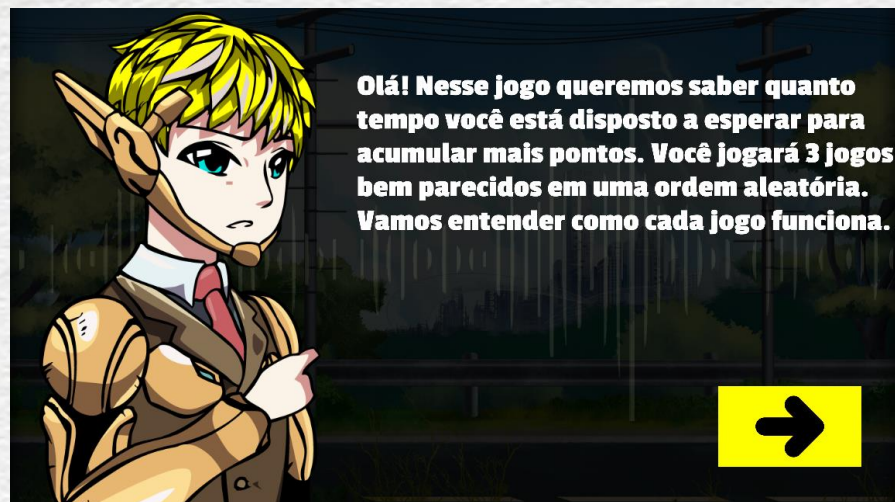


Figura 7. Informações sobre os jogos. Nesse caso, é informado que o examinando jogará três jogos, mas caso o experimentador prefira utilizar um ou dois jogos, é possível modificar o texto através da Interface de Usuário. Veja seção [6.6. Debug](#) para aprender como selecionar quais jogos usar.

3.4.3. Apresentação de pontos

Esta tela (Figura 8) tem como objetivo familiarizar os examinandos com as opções de pontos (100, 400,

700 e 1000) que são exibidos da esquerda para a direita em ordem crescente de magnitude. Essas opções podem ser modificadas usando a Interface de Usuário.



Figura 8. Tela que apresenta as pontuações que farão parte dos jogos, que são editáveis.

3.4.4. Escolha de um avatar

Nessa tela, o examinando seleciona um avatar (um personagem) dentre as opções disponíveis para representá-lo nos jogos (Figura 9).

O software possui quatro opções de avatar, dois dos quais são femininos, um é masculino e o outro é andrógino (outros avatares podem ser adicionados. Consulte a seção [6.8. Adição de novos avatares](#)). Para escolher um avatar, o examinando pode clicar nos triângulos apontados para a esquerda ou para a direita apresentados ao lado dos avatares. O examinando deverá selecionar o avatar desejado, deixando-o visível na tela. Para prosseguir para a próxima etapa, ele(a) deve clicar na seta localizada abaixo do avatar escolhido.

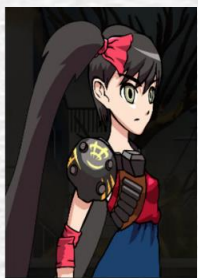
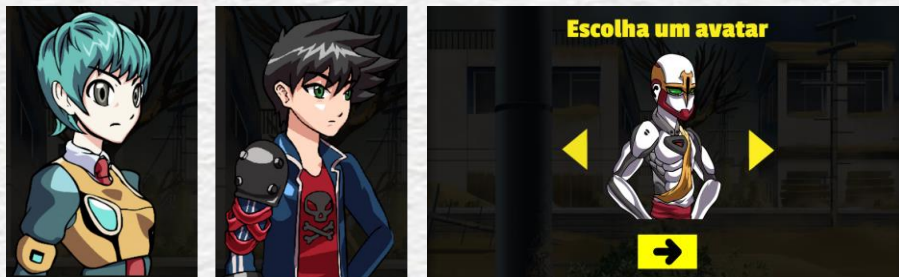


Figura 9. Tela de seleção de avatar (acima). Para navegar pelas opções e selecionar um dos quatro avatares, basta clicar nos triângulos que apontam para a direita ou para a esquerda e depois clicar na seta abaixo do avatar para continuar para a próxima etapa.

3.4.5. Apresentação dos atrasos

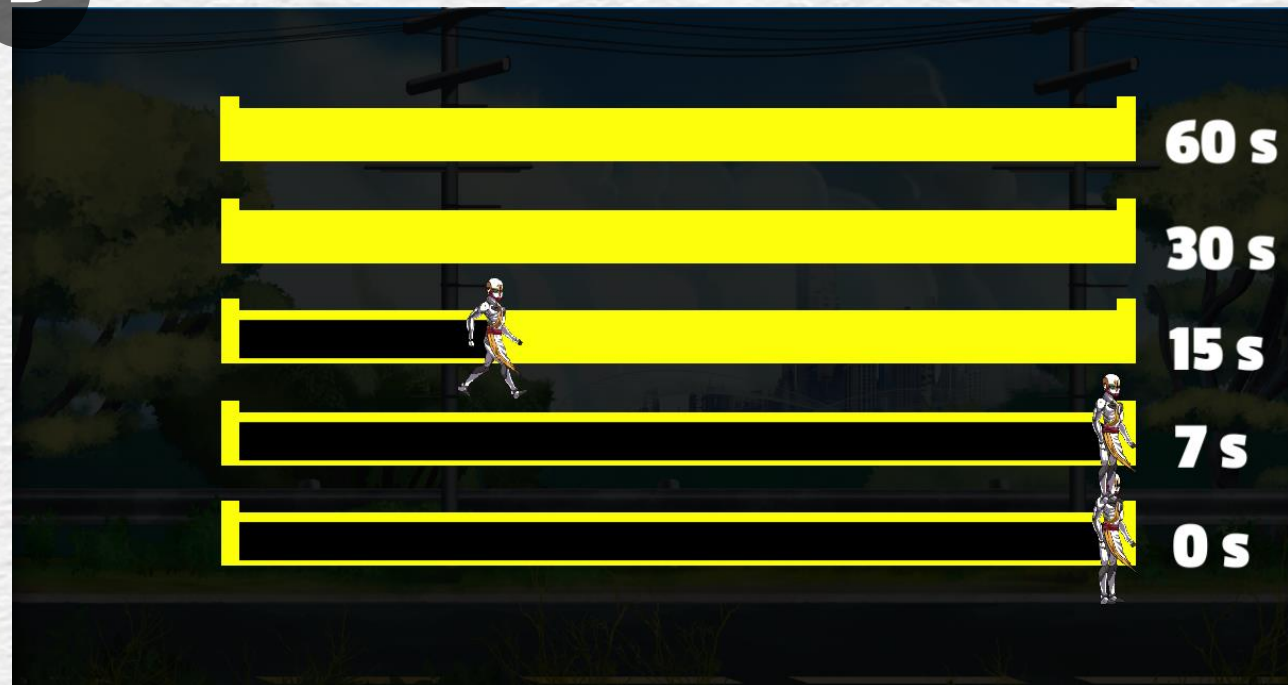
Essa etapa visa familiarizar os participantes com a duração dos atrasos usados nos jogos. É composto por duas telas: a primeira (Figura 10A) fornece informações de que alguns atrasos serão apresentados, e a segunda (Figura 10B) exibe os atrasos como cinco pistas horizontais na tela, empilhadas de cima para baixo para representar atrasos de 60, 30, 15, 7 e 0 segundos. Na pista inferior (representando um atraso de zero s), o avatar escolhido se move da esquerda para a direita em 0,5 s, servindo como referência de velocidade. Em seguida, o avatar aparece posicionado na extremidade esquerda da pista imediatamente acima da inferior e se move para a extremidade direita em 7 s, e assim por diante. Os participantes da tarefa são incentivados a aguardar todos os atrasos para estabelecer uma referência de tempo real para suas escolhas.

A



Figura 10. (A) Tela com informações sobre os atrasos que farão parte das tarefas e serão apresentados/experimentados.

B



(B) Esta tela apresenta todos os atrasos que farão parte das tarefas, começando com zero s (referente à recompensa imediata). O avatar escolhido atravessa a pista em 0,5 segundos. Então, na pista imediatamente acima, o avatar cruza a pista em 7 s, e assim por diante.

4. Jogos

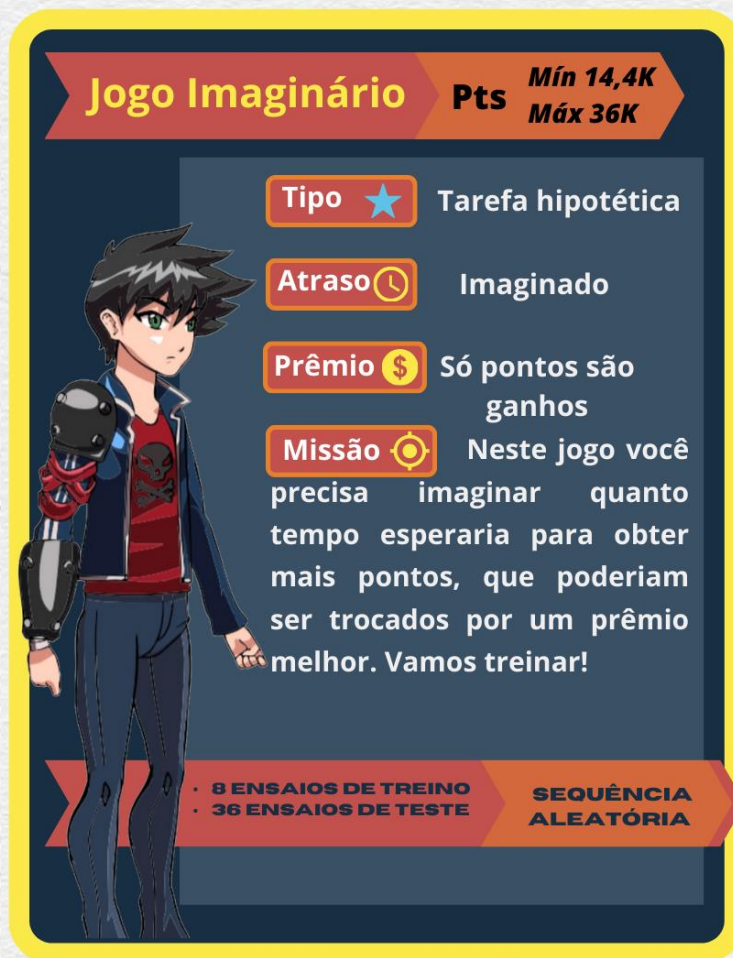
Os jogos em si são detalhados adiante, mas há algumas coisas importantes que você deve saber e observar ao administrar qualquer uma das tarefas pessoalmente (veja [Apêndice A](#) para a administração on-line com a moderação de um pesquisador):

- 1) O Jogo de Espera inclui três jogos (tarefas), que compartilham a mesma aparência visual, bem como a duração dos atrasos e os valores das recompensas, embora os jogos se diferenciem em termos de como os atrasos e recompensas são apresentados (i.e., hipotéticos e/ou reais). Porém, é possível modificar a magnitude/tipo destes parâmetros (atraso e recompensa) do software como um todo através da Interface de Usuário, conforme descrito na seção [6. Interface de Usuário](#);
- 2) O software foi construído para apresentar todas as tarefas em ordem aleatória, mas os pesquisadores podem utilizar apenas uma ou duas delas, definindo as tarefas antecipadamente na aba Debug (veja [6.6. Debug](#));
- 3) Embora todos os jogos sejam precedidos por instruções escritas mínimas (mantidas para fornecer informações suficientes para a execução das tarefas), antes de cada jogo começar, recomenda-se que instruções verbais adicionais sejam dadas para garantir que os participantes entendam o que devem fazer, especialmente se receberão ou não alguma recompensa ou prêmio material ao final (exemplos do que dizer estão na descrição de cada tarefa adiante);
- 4) Após as instruções escritas, cada jogo é precedido por 8 ensaios de treino;
- 5) Nos jogos, propriamente ditos, cada um dos três valores de recompensas imediatas é pareado três vezes com cada um dos quatro períodos de atraso

(exceto zero s, que representa a possibilidade de ganhar uma recompensa imediata). Assim, cada jogo possui 36 ensaios apresentados em uma ordem pseudoaleatória (a razão para isso é explicada na seção [5.4. Aleatorização](#)), mas que muda na sequência a cada administração;

- 6) O examinador deve manter uma postura neutra e observar atentamente o comportamento do examinando. Durante os períodos de atraso das tarefas, alguns indivíduos podem tentar conversar, levantar-se ou usar o celular, o que deve ser evitado. Portanto, oriente o examinando a permanecer em silêncio, sentado e a desligar o celular enquanto joga. O examinador deve falar apenas quando necessário e incentivar o examinando a se concentrar no jogo. Evite fazer comentários que possam influenciar as escolhas dele(a). Se o examinando tiver dúvidas, responda de forma breve e objetiva. Se ele(a) ficar impaciente, é possível conceder um pequeno intervalo de aproximadamente 5 minutos entre os jogos. Se o examinando perguntar sobre a duração da tarefa, informe que toda a atividade dura de 15 minutos a pouco mais de meia hora se todos os três jogos forem realizados. Durante os jogos, é aconselhável que o examinador mantenha alguma distância do examinando para minimizar a sensação de estar sendo observado;
- 7) Critérios de interrupção: i) se o examinando manifestar o desejo de desistir da atividade; ii) se houver uma notável falta de compreensão das instruções; iii) se a negligência e o descuido com a atividade chegarem a um ponto em que a coleta de dados se torne inviável devido a comportamento agressivo, ofensivo e/ou destrutivo.

4.1. Jogo Imaginário (Atraso/recompensa hipotéticos)



A Figura 11A ilustra a tela na qual é apresentado o Jogo Imaginário. Para selecionar os jogos que farão parte do experimento, consulte a seção [6.6. Debug](#). Nesse momento, informações verbais extras podem ser dadas, como a seguir:

“Nesse jogo não há necessidade de esperar e você não receberá prêmio ao final do jogo. Porém, tente imaginar o que você faria se tivesse que esperar para receber um prêmio melhor. Antes do jogo começar, você terá a oportunidade de praticar e entender como funciona.”

Se este jogo for o segundo ou terceiro a ser apresentado, o examinador poderá dizer:

“Neste jogo, ao contrário do anterior (ou dos outros), tente imaginar se esperaria mais para acumular mais pontos. Aqui você NÃO receberá um prêmio material, mas fará as escolhas como se fosse recebê-lo. Vamos praticar.”

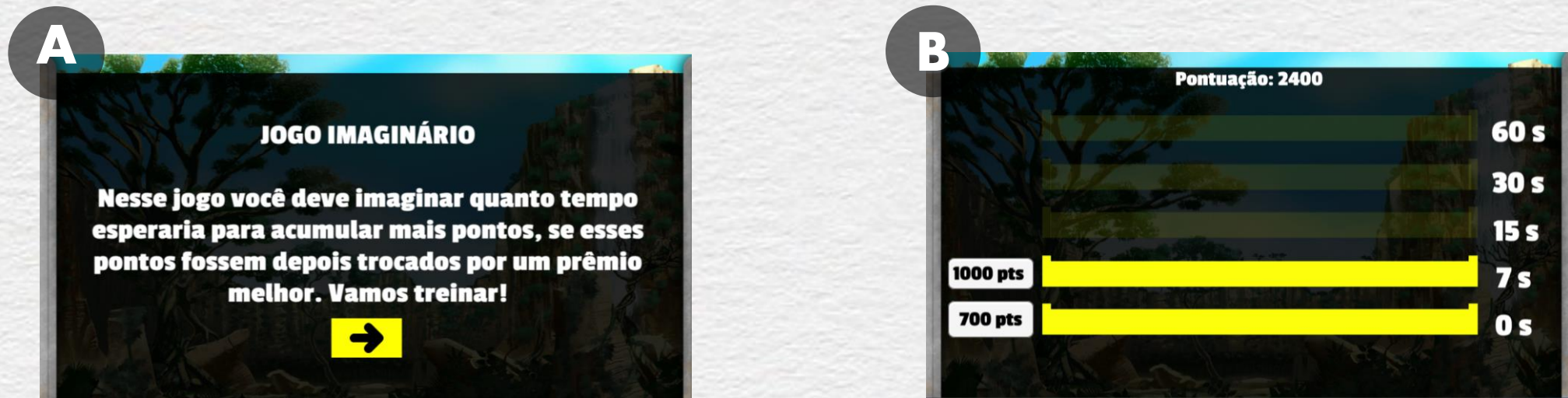


Figura 11. (A) Instruções básicas para a realização do Jogo Imaginário; (B) Tela de treino em que o examinando deve escolher entre esperar 7 segundos para acumular 1000 pontos ou receber 700 pontos imediatamente. Por se tratar de uma tarefa hipotética, cabe então reforçar que os tempos não são vivenciados e que o examinando não receberá uma recompensa material/real ao final do jogo.

A Figura 11B mostra uma das telas de treino. Para melhorar a compreensão, o seguinte pode ser explicado verbalmente:

“Agora você vai praticar. Você verá telas como esta, onde você precisa escolher se prefere esperar algum tempo para acumular uma pontuação maior ou se prefere obter uma pontuação menor imediatamente. Para fazer sua escolha, basta clicar nos pontos desejados e eles aparecerão no placar [apontar para o placar]. Cada vez que você fizer uma escolha, os pontos serão somados aos anteriores e aparecerão aqui [no placar]. Veja como funciona.”

Usando a Figura 11B como exemplo, pode-se dizer o seguinte:

“Dê uma olhada nessa tela: temos 400 pontos aqui, que você pode acumular agora, e 1000 pontos nessa outra pista, que você vai acumular depois de esperar 15 s [apontar para as pistas correspondentes]. Neste jogo, na verdade, você não precisa esperar, mas é importante imaginar que, se esperasse, acumularia mais pontos e receberia um prêmio melhor.”

Mesmo que o examinando compreenda as instruções, ele ainda pode precisar de incentivo para prosseguir com os ensaios de treino.

Depois de treinar, a primeira tela do Jogo Imaginário aparecerá. É essencial garantir que os examinandos pela tarefa compreendam o que devem fazer. Se necessário, repita as instruções de uma forma diferente. Em seguida, lembre aos participantes que eles NÃO receberá uma recompensa material ao final do jogo (Figura 12A). Neste

ponto, o examinador pode dizer:

“Agora que você treinou, você pode jogar. Lembre-se, nesse jogo você NÃO receberá um prêmio material, mas faça suas escolhas como se fosse recebê-lo. Pode começar.”

Então, uma tela semelhante à mostrada na Figura 12B aparecerá. Todos os jogos possuem o mesmo layout, com a única diferença que no Jogo Imaginário o avatar não atravessa a pista porque nesta tarefa os examinandos não precisam esperar (são apenas tempos de espera hipotéticos). Em vez de esperar para receber a recompensa, os participantes devem clicar na pontuação desejada, que é adicionada automaticamente ao placar centralizado na parte superior da tela. O próximo ensaio (tela de escolha) é então apresentado. Após 36 ensaios, aparecerá uma tela mostrando a pontuação total alcançada no jogo (Figura 12C).

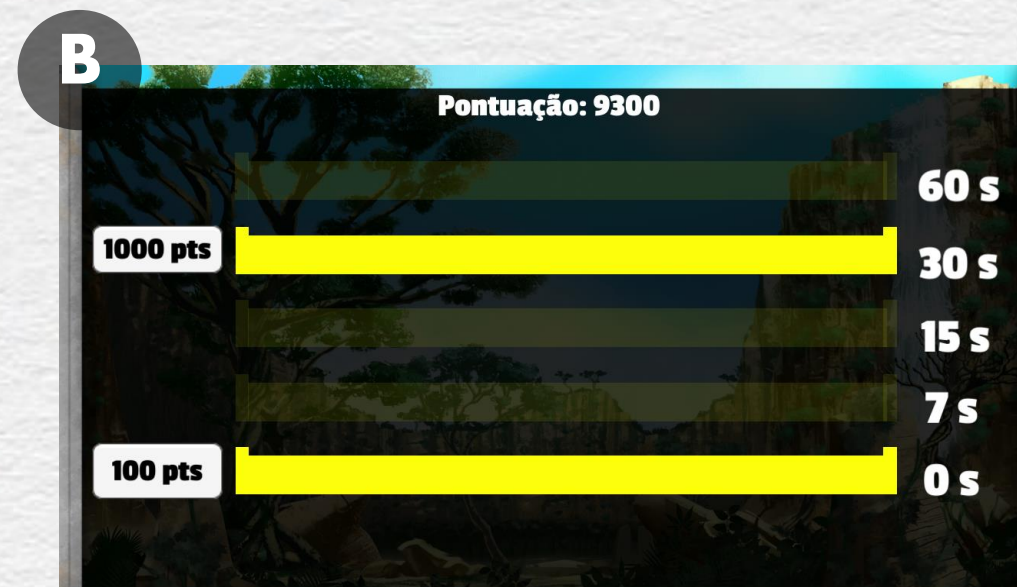


Figura 12. Sequência de etapas do Jogo Imaginário. (A) Tela que informa o início do Jogo Imaginário e enfatiza que o examinando não receberá um prêmio material. (B) Um exemplo de ensaio do Jogo Imaginário em que o examinando deve imaginar sua disposição de esperar um determinado período de tempo (e.g., 30 s) para receber uma pontuação mais alta (1000), que hipoteticamente poderia ser convertida em um prêmio mais alto, ou receber uma pontuação mais baixa (700 pontos) imediatamente. (C) Tela final exibindo a pontuação final do Jogo Imaginário.

4.2. Jogo Real (atraso/recompensa real)

Jogo Real

Pts

Mín 14,4K

Máx 36K

Tipo ★

Tarefa *real-time*

Atraso ⌚

Vivenciado

Prêmio \$

Entregue

Missão ⚙️

Neste jogo você precisa esperar para acumular mais pontos e, assim, ganhar um prêmio real maior no final, proporcional ao número de pontos que você acumulou. Vamos treinar!

8 ENSAIOS DE TREINO

36 ENSAIOS DE TESTE

SEQUÊNCIA ALEATÓRIA



A Figura 11A ilustra a tela na qual é apresentado o Jogo Imaginário. Para selecionar os jogos que farão parte do experimento, consulte a seção [6.6. Debug](#). Nesse momento, informações verbais extras podem ser dadas, como a seguir:

"Neste jogo, você precisa esperar para acumular mais pontos, que serão trocados por um prêmio real no final. Para conseguir mais pontos, você deve esperar intervalos de tempo diferentes. Seu prêmio material será proporcional aos pontos que você acumular. Antes do jogo começar, você terá a oportunidade de treinar e entender como funciona."

Se este jogo for o segundo ou terceiro a ser apresentado, o examinador poderá dizer:

"Neste jogo, diferente do anterior (ou dos outros), avalie sua disposição de realmente esperar para acumular mais pontos. Aqui você TERÁ que esperar para receber um prêmio material proporcional aos pontos alcançados no final. Vamos praticar!" (Figura 13B).

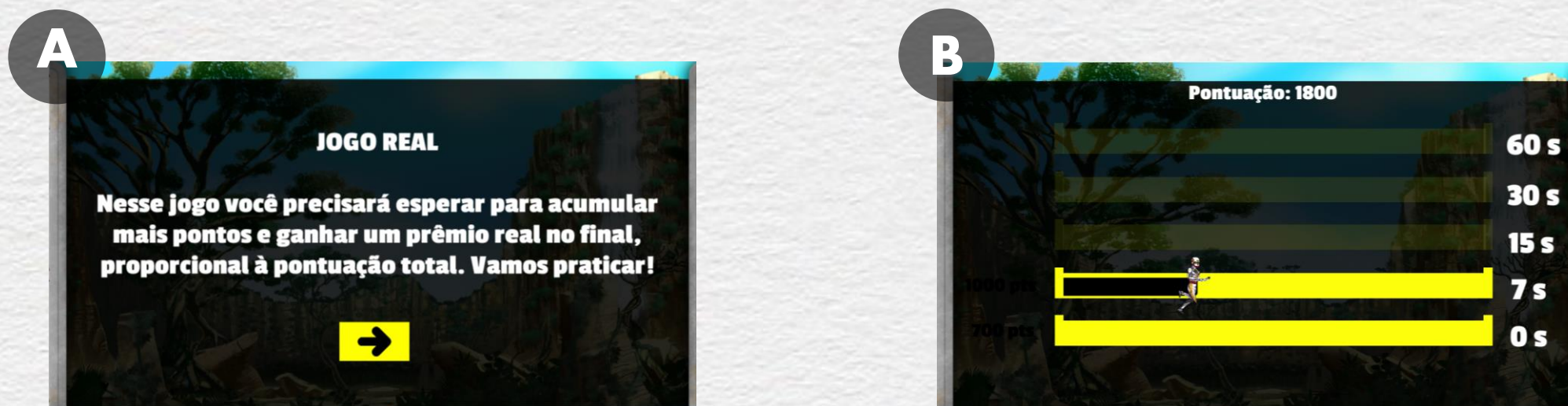


Figura 13. (A) Instruções básicas para a realização do Jogo Real; (B) Tela de treino em que o examinando é orientado a escolher entre uma pontuação inferior (100) imediatamente ou aguardar 7 s para receber a pontuação mais alta e, assim, aumentar as chances de a pontuação total ser convertida em um prêmio material melhor.

A Figura 13B mostra uma das telas de treino. Como forma de complementar as instruções, pode-se dizer o seguinte:

“Agora você vai treinar. Você verá telas como esta, onde você precisa escolher se prefere esperar algum tempo para acumular uma pontuação maior ou se prefere acumular uma pontuação menor imediatamente. Para fazer sua escolha, basta clicar nos pontos desejados e eles aparecerão no placar [apontar para o placar]. Cada vez que você fizer uma escolha, os pontos serão somados aos anteriores e aparecerão aqui [no placar]. Veja como funciona.”

Adotando a Figura 13B como exemplo, o examinador pode dizer:

“Dê uma olhada nessa tela: temos 100 pontos aqui [após escolher, os pontos ficam sombreados], que você pode acumular agora, e 1000 pontos nessa outra pista, que você vai acumular depois de esperar 7 segundos [apontar para as pistas correspondentes]. Nesse jogo, se você pressionar esse botão [correspondente à recompensa maior], você precisará realmente esperar, neste caso, 7 segundos. Lembre-se, quanto mais pontos você acumular, maior será o prêmio que receberá no final.”

Mesmo que o examinando compreenda as instruções, ele ainda pode precisar de incentivo para prosseguir com os ensaios de treino.

Após o treino, a primeira tela do Jogo Real aparecerá. É

essencial garantir que os participantes da tarefa entendam o que precisam fazer. Se necessário, repita as instruções de uma forma diferente. Em seguida, lembre aos participantes que eles receberão uma recompensa material no final do jogo (Figura 14A). Neste ponto, o examinador pode dizer:

“Agora que você treinou, você pode jogar. Lembre-se, neste jogo você receberá um prêmio real com base nos pontos acumulados. Pode começar.”

Então, uma tela semelhante à mostrada na Figura 14B aparecerá. Todos os jogos têm o mesmo layout, mas ao contrário do Jogo Imaginário, aqui o avatar fica visível. Após 36 ensaios, aparecerá uma tela exibindo a pontuação total alcançada no jogo (Figura 14C).

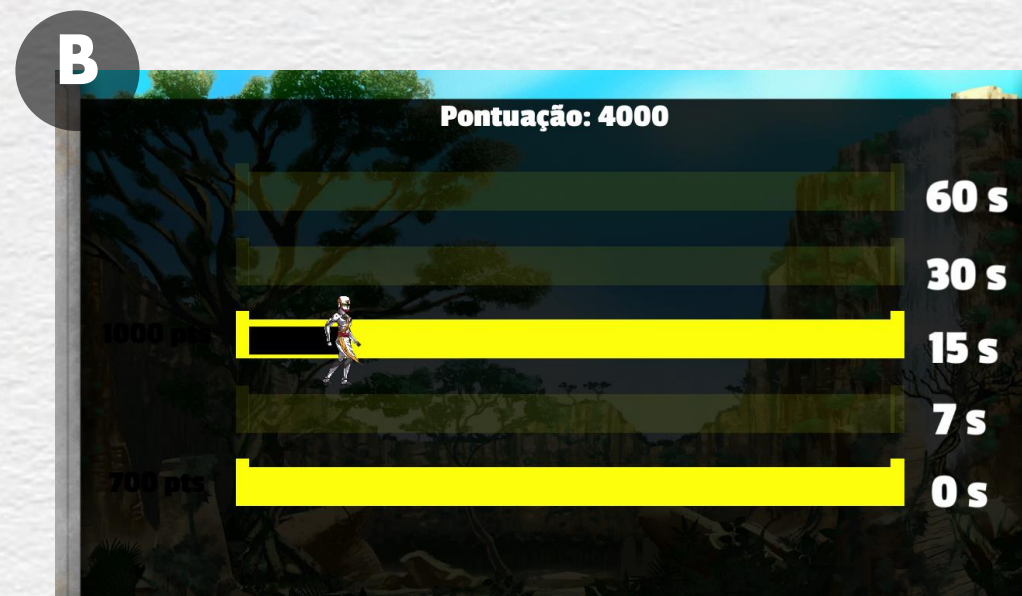
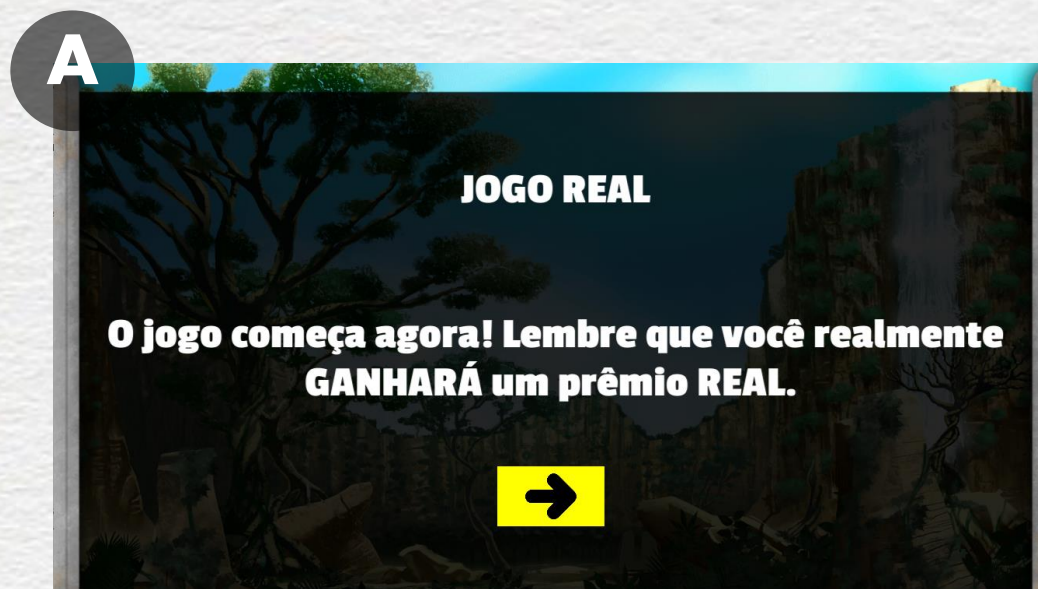


Figura 14. Sequência de etapas do Jogo Real. (A) Tela que informa que o Jogo Real terá início e que o examinando receberá uma recompensa material; (B) Diferentemente do Jogo Imaginário, o avatar aparece neste jogo. A opção é dada entre esperar 60 s para receber a pontuação mais alta (1000) e receber 400 pontos imediatamente; (C) Tela final exibindo a pontuação final. Ao final de todos os jogos, a pontuação neste jogo é convertida proporcionalmente em um prêmio real.

4.3. Jogo da Paciência (atraso real/recompensa hipotética)

Jogo da Paciência

Pts

Mín 14,4K

Máx 36K

Tipo ★

Nova tarefa

Atraso ⌚

Vivenciado

Prêmio 💰

Não entregue

Missão 🎯

Neste jogo você precisa esperar para ganhar mais pontos, mas não haverá prêmio real no final. Vamos treinar!

8 ENSAIOS DE TREINO

36 ENSAIOS DE TESTE

SEQUÊNCIA ALEATÓRIA

Instruções iniciais

8 ensaios de treino

36 ensaios de teste

Apresentação dos pontos

O Jogo da Paciência foi incluído no software por ser um tipo de tarefa de DD em que os atrasos são vivenciados, mas nenhuma recompensa material é entregue. Esse jogo foi desenvolvido com base em estudo anterior para avaliar a aversão à espera (Utsumi et al., 2016). Se o desempenho nessa tarefa for contrastado com o da tarefa atraso/recompensa reais, é possível investigar diferenças entre a disposição de espera devido à alta sensibilidade a recompensas em paradigmas em que existem recompensas materiais e a disposição a espera devido à diferentes níveis de aversão à espera em paradigmas em que nenhum ganho material é dado.

Em Utsumi et al. (2016), crianças com desenvolvimento típico conseguiram esperar mais para acumular pontos nesta tarefa do que crianças com transtorno de déficit de atenção/hiperatividade (TDAH), embora não tenham sido observadas distinções significativas de desempenho entre esses grupos em outras tarefas similares aos Jogos Imaginário (atraso/recompensa hipotéticos) e Real (atraso/recompensa reais) detalhados anteriormente, apesar de todos os jogos

apresentarem durações de atraso e magnitudes de pontos idênticos. Em outras palavras, a maior aversão à espera em crianças com TDAH só foi detectada pelo Jogo da Paciência. Além disso, o desempenho nessa tarefa foi o único a se correlacionar com o *Behavior Rating Inventory of Executive Function* (BRIEF), ou seja, um melhor desempenho (pontuações mais altas) nessa tarefa se associou a níveis mais baixos de comportamentos impulsivos.

A Figura 15A ilustra a tela de apresentação das instruções desse jogo. Caso ele seja o primeiro a ser apresentado, o examinador poderá considerar o texto abaixo como forma de complementar verbalmente as instruções escritas:

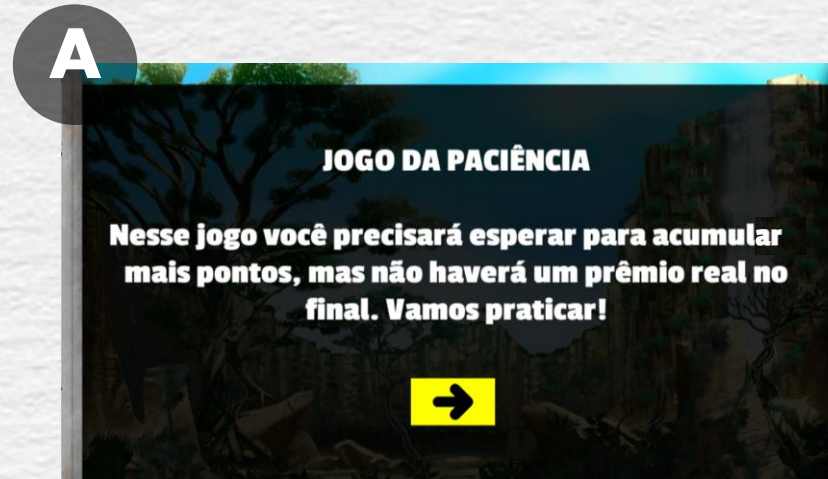


Figura 15. (A) Instruções básicas para a realização do Jogo da Paciência; (B) Tela de treino em que o examinando é solicitado a decidir entre uma pontuação mais baixa imediata (700) ou esperar 15 s para receber a pontuação mais alta, sabendo que nenhuma recompensa material será dada.

“Nesse jogo, você pode optar por aguardar diferentes intervalos de tempo para acumular mais pontos, sabendo que não receberá um prêmio material/real ao final do jogo. Para conseguir mais pontos, você precisará aguardar alguns tempos, mas lembre-se que não haverá prêmio material. Antes do jogo começar, você terá a oportunidade de treinar e entender como funciona.”

Se este jogo for o segundo ou terceiro a ser apresentado, o examinador poderá dizer:

“Nesse jogo, ao contrário do último (ou dos outros), avalie a sua disposição em esperar alguns intervalos de tempo para acumular mais pontos. Aqui você NÃO receberá um prêmio real, mas faça as escolhas como se fosse receber um. Vamos treinar!”

A Figura 15B mostra uma das telas de treino. Como forma de complementar as instruções, pode-se dizer o seguinte:

“Agora você vai treinar. Você verá telas como esta, onde você precisa escolher se prefere esperar algum tempo para

acumular uma pontuação maior ou prefere acumular uma pontuação menor imediatamente. Para fazer sua escolha, basta clicar nos pontos desejados e eles aparecerão no placar [apontar para o placar]. Cada vez que você fizer uma escolha, os pontos serão somados aos anteriores e aparecerão aqui [no placar]. Veja como funciona.”

Adotando a Figura 15B como exemplo, você pode dizer:

“Dê uma olhada nesta tela: temos 700 pontos aqui [após escolher, os pontos ficam sombreados], que você pode acumular agora, e 1000 pontos nesta outra faixa, que você acumulará após esperar 15 segundos [aponte para as pistas correspondentes]. Neste jogo, se você pressionar esse botão [correspondente à recompensa maior], você realmente precisará esperar 15 segundos. Lembre-se, neste jogo você não receberá um prêmio real no final.

Mesmo que o examinando compreenda as instruções, ele ainda pode precisar de incentivo para prosseguir com os ensaios de treino.

Após o treino, a primeira tela do Jogo da Paciência aparecerá. É essencial garantir que os examinandos entendam o que devem fazer. Se necessário, repita as instruções de uma forma diferente. Em seguida, lembre aos participantes que **NÃO** receberão uma recompensa material ao final do jogo (Figura 16A). Neste ponto, o examinador pode dizer:

“Agora que você treinou, pode jogar. Lembre-se, nesse jogo você NÃO receberá um prêmio material. Pode começar.”

Então, uma tela semelhante à mostrada na Figura 16B aparecerá. Visualmente, o Jogo da Paciência é idêntico ao Jogo Real, com o avatar se movendo pelas pistas durante o atraso. Após 36 ensaios aparecerá uma tela exibindo a pontuação total alcançada no jogo (Figura 16C).



(B) Visualmente, o Jogo da Paciência é idêntico ao Jogo Real (o avatar aparece). A opção é dada entre esperar 15 s para receber a pontuação mais alta (1000) e receber 700 pontos imediatamente.

Figura 16. Sequência de etapas do do Jogo da Paciência. (A) Tela que informa ao jogador que o Jogo da Paciência começará e que **NÃO** receberá recompensa material.



(C) Tela final exibindo a pontuação final.

4.4. Recompensa

Ao final dos três jogos são exibidas as pontuações total e do Jogo Real (Figura 17); esta última é usada para determinar a recompensa material a ser fornecida ao examinando (veja Tabela 4). A conversão de pontuações em recompensas materiais não monetárias pode ser baseada em estudo anterior (Utsumi et al., 2016). Alternativamente, recompensas monetárias podem ser dadas ao examinando após completar esta tarefa seguindo sugestões feitas por vários autores que conduziram tarefas de atraso/recompensa reais (tarefas *real-time*), como, por exemplo, fornecer alguns centavos por ensaio (e.g., Scheres et al., 2014; Yu & Sonuga-Barke, 2016).

Tabela 4. Sugestão para a conversão das faixas de pontuação em recompensas monetárias.

Faixa de pontuação	Valor monetário (R\$)
28.801 – 36.000	15,00
21.601 – 23.040	13,00
14.400 – 21.600	11,00

Nota. Neste caso, a diferença de pontuação máxima e mínima (i.e., $36.000 - 14.400 = 21.600$) foi dividida em três faixas iguais ($21.600 / 3 = 7.200$), cada uma correspondendo a valores monetários específicos que aumentam de acordo com o número de pontos (aumento de R\$ 2,00 por faixa). O valor aproximado do Dólar é de R\$ 5,00.



Figura 17. Tela final que mostra as pontuações totais. A pontuação no Jogo Real é então convertida proporcionalmente em uma recompensa material determinada pelo experimentador. Os jogos podem ser reiniciados clicando no botão “Reiniciar o jogo”.

5. Saída

Existem dois tipos de saídas (saída 1 e saída 2), geradas somente após a administração dos jogos. Ambas estão localizadas no seguinte diretório: **Build-1.2.0 > AR_Project_Data > Data.**

5.1. Saída 1

Esta saída (Data_OneLine) é um arquivo CSV consolidado, localizado na pasta Data (Figura 19 A). Ela organiza as respostas de cada participante dos três jogos em uma única linha. Os dados de cada novo participante do teste são adicionados abaixo da entrada anterior, incluindo cálculo de idade, sequência de jogos, escores absolutos e normalizados por jogo. Este formato simplificado permite que as informações sejam exportadas para diversos softwares estatísticos para análise. Para dividir as informações separadas por vírgula em colunas separadas, clique em "DADOS" na barra de ferramentas, selecione os dados na coluna A e clique em "Texto para Colunas". Uma caixa de diálogo aparecerá; certifique-se de que a opção "Delimitado" esteja selecionada e

clique em "Avançar". Em seguida, no campo delimitadores, clique na opção vírgula, depois em "Avançar" e por fim em "Concluir" (Figura 19 B). As abreviaturas são explicadas na Tabela 5.

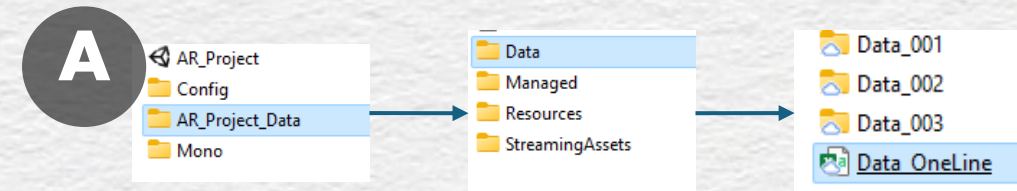


Figura 19. Localização e abertura da saída 1. (A) Localize o arquivo Data_OneLine CSV na pasta Data.

B

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Name	Date_appl	Birth	Age_year	Age_mont	Gender	Avatar	Task_seq	Imaginary	Imaginary	IM01_D1R	IM02_D1R	IM03_D1R
2	Rogério Gasi	#####	#####	23.515	282	male	Char01	RPI	30000	7_13_31_1	1000	1000	1000
3	Daniel Utsumi	#####	#####	23.515	282	male	Char02	RPI	27300	28_34_29_	1000	1000	700
4	Debug	#####	#####	25.32	303	other	Char02	RIP	16800	7_31_25_4	30	25	30

(B) Conforme mencionado anteriormente, você precisa dividir as informações separadas por vírgulas em colunas. Essa saída armazena as informações em um formato que facilita a transposição dos dados brutos para o banco de dados. Observe que na linha 4 está escrito "Debug", indicando o modo de apresentação abreviado do jogo, conforme descrito na seção [6.6. Debug](#). Além disso, observe que as células K4 a M4 possuem valores de opção diferentes, pois foram modificadas usando a interface do usuário, que será discutida na seção [6.2. Recompensas](#).

5.2. Saída 2

Essa saída gera pastas individuais para cada participante da tarefa, cada uma contendo um arquivo CSV por jogo. Essas pastas estão situadas na pasta Dados e são nomeadas no formato *Data_número* (e.g., *Data_001*). O número após “Data” representa o número de identificação do examinando. Dentro de cada pasta existem três arquivos CSV, um para cada jogo (Figura 20). Esta opção é útil para facilitar o acesso aos dados brutos e permite aos pesquisadores observar e organizar as respostas para derivar pontuações de DD usando métodos diferentes daqueles calculados automaticamente pelo software (e.g., Scheres et al., 2006). Observe que outros métodos de pontuação além dos dois automatizados pelo software devem ser calculados manualmente, conforme descrito nas seções [2.5](#) e [2.6](#). Para informações adicionais sobre como calcular valores subjetivos usando o método de regras pré-determinadas e ASC manualmente, recomenda-se fortemente acessar o

trabalho de Scheres et al. (2006, 2008, 2010a) e Critchfield & Kollins (2001).

Ao abrir um dos arquivos CSV é necessário separar as informações por vírgulas em colunas para melhor visualização. Para fazer isso, clique em “DADOS” na barra de ferramentas, selecione os dados na coluna A e clique em “Texto para Colunas”. Uma caixa de diálogo aparecerá; certifique-se de que a opção “Delimitado” esteja selecionada e clique em “Avançar”. Em seguida, no campo de delimitadores, clique na opção vírgula, depois em “Avançar” e por fim em “Concluir” (Figura 21).

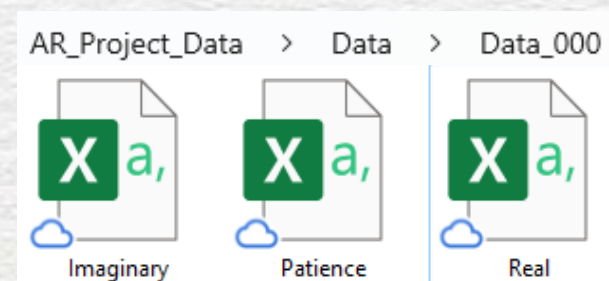


Figura 20. Localização da saída 2. Neste exemplo, foi aberta a pasta *Data_000*, que contém três arquivos CSV correspondentes aos três jogos concluídos por um único examinando.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Application_date	#####					
2	Name	Daniel Utsumi					
3	Birth	10/10/2000					
4	Gender	male					
5	Avatar	Char02					
6	Total_Score	26400					
7	Type	Trial	Cluster_ID	Smallest_Reward	Time_On_Biggest_Reward	Chosen_Reward	Choose_Time
8	Training	7 E		100	4	100	2.26
9	Training	4 C		700	1	700	1.18
10	Training	6 C		700	1	700	0.45
11	Training	1 A		100	1	100	0.42
12	Training	5 D		400	3	400	0.4
13	Training	8 F		400	4	400	0.43
14	Training	2 B		400	2	400	0.4
15	Training	3 B		400	2	400	0.4
16	Experiment	25 I		700	3	1000	5.7
17	Experiment	10 D		100	2	1000	0.97
18	Experiment	26 I		700	3	1000	0.93
19	Experiment	22 H		400	3	1000	0.91

Figura 21. Visualização dos dados da saída 2 após conversão das informações separadas por vírgulas em colunas. Cada arquivo contém as informações sociodemográficas do examinando (nome, data de nascimento, sexo e avatar escolhido), data e horário da avaliação, pontuação obtida no jogo específico e as escolhas feitas pelo examinando. Na linha 7, coluna *Type*, é possível diferenciar os ensaios de treino (*Training*) daqueles do jogo real (*Experiment*). A coluna *Trial* mostra a ordem em que os ensaios foram apresentados, que neste caso foi aleatório. *Cluster_ID* é o conjunto formado por três ensaios idênticos, codificadas por letras (veja seção [5.4. Aleatorização](#), para uma melhor compreensão de como os clusters são formados). A coluna *Smallest_Reward* refere-se às recompensas imediatas oferecidas nos ensaios; *Time_On_Biggest_Reward* mostra os atrasos de cada ensaio; *Chosen_Reward* mostra a recompensa escolhida pelo examinando; e *Choose_Time* mostra o tempo decorrido entre a apresentação das opções de cada ensaio e a escolha do examinando.

A saída 2 também permite organizar as escolhas em ordem crescente. Para fazer isso, copie as células A16:G51 e cole-as em células vazias (e.g., J1) ou em outra planilha. Em seguida, selecione a coluna *Trial*, clique em “Classificar e Filtrar” na barra de ferramentas e escolha “Do Menor para o Maior”. Esta ordenação permite a construção manual de uma matriz semelhante à ilustrada na Tabela 3 (veja a seção [2.5. Métodos para a obtenção do valor subjetivo](#)), a partir da qual são obtidos os valores subjetivos (independentemente do método adotado) e as áreas sob a curva de cada tarefa. Contudo, isso não é necessário, pois a saída 1 fornece este e outros dados pré-processados.

A Tabela 5 fornece as abreviaturas e seus significados correspondentes para a saída 2.

Tabela 5. Abreviações e seus significados da Saída 1 (Data_OneLine).

Iniciais	Significado
I or IM	Jogo Imaginário (tarefa atraso/recompense hipotéticos)
P or PT	Jogo da Paciência (tarefa atraso real / recompense hipotética)
R or RL	Jogo Real (tarefa atraso/recompense reais)
INICIALSnum ₁ _Dnum ₂ Rnum ₃ (e.g., IM01_D1R1)	D =atraso; R = recompensa; num ₁ = posição numérica em ordem crescente; num ₂ = ID do atraso (e.g., 1 = 7 s, 2 = 15 s; 3 = 30 s; 4 = 60 s); num ₃ = ID da recompense (e.g., 1 = 100 pontos, 2 = 400 pontos, 3 = 700 pontos). Exemplo: IM01_D1R1 = Primeiro ensaio (01) do Jogo Imaginário, que envolveu um atraso de 7s e 100 pontos como recompensa.
SVnum	SV = valor subjetivo; num = representa o escore do SV de acordo com um atraso específico (e.g., 0 = SV no tempo zero, 1 = SV no tempo 7, 2 = SV no tempo 15, 3 = SV no tempo 30, 4 = SV no tempo 60)
IMSV_N / PTSV_N / RLSV_N	N = escore normalizado do valor subjetivo
IMAUC / PTAUC / RLAUC	AUC = área sob a curva
IMAUC_N / PTAUC_N / RLAUC_N	N = escore normalizado da área sob a curva
IM_time / PT_time / RL_time	Tempo decorrido entre a apresentação de uma opção e a escolha feita pelo participante em um ensaio.

Ambos os tipos de saída (1 e 2) mencionados até agora usam o formato CSV. **O formato em que os números são apresentados no arquivo CSV separa os decimais com pontos e omite vírgulas ao representar milhares. Este formato está em conformidade com os padrões internacionais de escrita numérica e facilita a separação de valores separados por vírgula em colunas, conforme descrito anteriormente. Porém, em países como o Brasil, os decimais são separados por vírgulas, o que pode alterar a forma como os números são interpretados pelo Excel. Se você encontrar algum problema com os resultados, especialmente nas pontuações de DD da saída 1, consulte o [Apêndice B](#), onde fornecemos uma solução para resolver problemas de configuração numérica.**

Caso o examinador queira criar seu próprio tipo de exportação, ele poderá fazê-lo criando uma nova classe que estenda a interface `IOutput`, localizada em `Scripts/Output/`. Esta interface fornece informações sobre isso quando os jogos terminam.

Aqui encontrará uma descrição dos principais métodos da interface:

1) `StartSession` e `EndSession`: Esses métodos devem ser usados para configurar seu arquivo de exportação quando uma nova sessão inicia e termina; **2) `SaveUserData` e `SaveSelectedCharacter`:** o software fornece informações sobre o que fazer em relação ao cadastro de informações dos examinandos; **3) `StartExperiments`:** o software fornece informações sobre o que fazer quando o usuário finaliza o processo de cadastro e está prestes a iniciar os experimentos; **4) `SaveExperimentData`:** quando um novo experimento é concluído, essa função fornece informações sobre como salvar os dados relevantes; e **5) `SaveTotalPoints`:** o software fornece informações sobre como salvar o total de pontos acumulados.

Para obter um exemplo de como essa interface é usada, você pode consultar o pacote localizado em `/Scripts/Output/CSV`. A classe `CSVAllOutputs` desse pacote usa um padrão Facade para lidar com ambos os modos de saída CSV. O arquivo `/Scripts/Output/OutputFactory.cs` é onde escolher qual implementação de `IOutput` será usada para as necessidades específicas dos examinadores.

5.3. Interpretação dos escores

Os escores do desempenho de DD (disponíveis na saída 1) foram baseados na literatura e incorporados ao Jogo de Espera por meio de algoritmos integrados ao script do programa, que calculam automaticamente: 1) Valores subjetivos de DD pelo método proporcional (Mies et al., 2018); e 2) área sob a curva (ASC; Myerson et al., 2001) (para detalhes, veja seções [2.5](#) e [2.6](#)).

- **Valor subjetivo (baseado na equação 1, tal como descrito na seção [2.5](#)):** o VS absoluto para cada atraso nas três tarefas pode ser encontrado nas células DT a EH, enquanto o VS normalizado pode ser encontrado nas células EL a EZ (consulte a Tabela 5). Um VS mais elevado indica uma taxa mais baixa de desconto (melhor desempenho ou menor impulsividade de escolha). VSs normalizados oferecem a vantagem de expressar percentualmente a preferência pela recompensa maior em um

determinado atraso. Por exemplo, se o RLSV_N2 da saída 1 for 0,85, isso significa que no Jogo Real, o examinando escolheu a recompensa maior em 85% dos ensaios envolvendo o atraso de 7 s.

- **Área sob a curva (baseado na equação 2, tal como descrito na seção [2.6](#)):** os valores absolutos de ASC nas três tarefas podem ser encontrados nas células EI a EK, enquanto os valores de ASC normalizados estão nas células FA a FC (veja Tabela 5). Valores mais altos de ASC indicam descontos mais baixos (melhor desempenho ou menor impulsividade de escolha). Os valores normalizados de ASC também são valiosos para a interpretação dos resultados. Por exemplo, um IMAUC_N de 0,29 representa que em apenas 29% de todas as escolhas feitas no Jogo Imaginário (IM), o examinando selecionou a recompensa maior considerando a ASC normalizada (AUC_N), indicando um padrão de desconto acentuado ao longo da tarefa.

5.4. Aleatorização

Os jogos são apresentados em ordem aleatória, mas a sequência de ensaios na planilha segue uma ordem pseudoaleatória, que é a mesma ordem apresentada ao examinando. No entanto, a sequência de ensaios muda com cada administração, ao mesmo tempo que atende a duas regras essenciais que são necessárias para calcular as pontuações de DD:

- 1) A saída deve permitir que os dados brutos sejam reorganizados em ordem crescente. Isso significa que as escolhas que envolvem a pontuação mais baixa (100) e o atraso mais curto (7 s) aparecerão primeiro, seguidas pelas escolhas que envolvem a segunda pontuação mais baixa (400) e o atraso de 7 s, e assim por diante;
- 2) A ordem de apresentação dentro de um conjunto de pares idênticos, denominado *cluster*, deve ser respeitada. Cada escolha dentro de um cluster recebe um ID que varia de 1 a 36, e cada cluster, denotado por letras, consiste em três pares de escolhas idênticos (ensaios). Por exemplo, pares

envolvendo 100 pontos e 7 s fazem parte do cluster A e recebem IDs de 1 a 3, enquanto pares envolvendo 400 pontos e 7 s pertencem ao cluster B com IDs de 4 a 6. Embora os próprios clusters possam ser randomizados, é crucial manter a sequência de ID dos ensaios dentro de cada cluster. Esta regra é especialmente importante no cálculo do valor subjetivo (VS) utilizando o método de regras pré-determinadas, que corresponde apenas à saída 2 (Figura 21).

Até onde se sabe, todos os estudos envolvendo tarefas de DD empregaram um modo de apresentação pseudoaleatório fixo (e.g., Scheres et al., 2010a). Em outras palavras, a sequência parecia aleatória, mas era a mesma para todos os participantes. Diferentemente, no Jogo da Espera a sequência de ensaios de cada jogo varia para cada examinando, mas mantém certas regras para que a reordenação das escolhas permita a utilização de métodos não automatizados de obtenção de pontuações de DD, como o método de regras pré-determinadas (ver Figura 22).

A				
ID	Cluster	Lowest reward	Delay	Chosen reward
4	B	400	7	1000
3	A	100	7	1000
2	A	100	7	1000
5	B	400	7	1000
1	A	100	7	100

B				
ID	Cluster	Lowest reward	Delay	Chosen reward
1	A	100	7	100
2	A	100	7	1000
3	A	100	7	1000
4	B	400	7	1000
5	B	400	7	1000

C				
ID	Cluster	Lowest reward	Delay	Chosen reward
4	B	400	7	1000
1	A	100	7	1000
2	A	100	7	1000
5	B	400	7	1000
3	A	100	7	100

Figura 22. Em um sistema verdadeiro de aleatorização, pode ocorrer uma sequência como a apresentada na Figura A. Porém, ao reorganizar os IDs em ordem crescente (B), há uma inversão de posições (destacadas em negrito), fazendo parecer que o examinando começou a descontar quando, na verdade, decidiu apenas pela recompensa imediata depois de esperar duas vezes por 7 s para acumular um total de 2.000 pontos. Essa reversão altera o valor subjetivo da recompensa por um atraso específico, conforme o método de regras pré-

determinadas. Consequentemente, não é possível aleatorizar completamente os ensaios, e a sequência numérica dentro do cluster não pode ser alterada, embora seja possível aleatorizar os clusters. A Figura C mostra um exemplo de pseudoaleatorização, onde os clusters são apresentados aleatoriamente, mas a ordem numérica dentro de cada um é preservada. Assim, esta abordagem reduz a probabilidade de inversões e interpretações erradas.

6. Interface de Usuário

A forma mais prática de editar o conteúdo do programa é através das planilhas Excel (Interface de Usuário) encontradas em Build-1.2.0 > Config > config (.exe). Nessa planilha, existem seis abas: Practices, Tasks, Texts, Rewards, Delays e Debug. A Tabela 6 resume os itens editáveis da planilha.

Tabela 6. Elementos editáveis do programa, organizados por abas da interface do usuário.

Abas	Elementos editáveis
Practices ^a	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Immediate Reward Value: permite a seleção do valor e da frequência de ocorrência da recompensa imediata durante os ensaios de treino. ▪ Delayed Reward Lane: permite a modificação da pista (que representa o atraso) nos ensaios de treino, que correspondem à apresentação da recompensa maior. ▪ Delayed Reward Value: o valor '4' refere-se à recompensa mais alta nos ensaios de treino. É aconselhável evitar alterar este valor, pois uma recompensa imediata deve corresponder consistentemente a uma recompensa fixa superior.
Tasks ^a	<p>Os itens editáveis nessa aba são idênticos aos encontrados na aba Practices; no entanto, é aconselhável evitar modificá-los. Esta aba serve para exibir as associações estabelecidas entre recompensas imediatas e atrasadas ao longo dos 36 ensaios. Apesar do fato de os pares de escolhas binárias serem organizados em ordem crescente, o programa reordena a sequência experimental de forma pseudoaleatória a cada administração.</p> <p>... (Continua abaixo)</p>

Tabela 6 (Continuação)

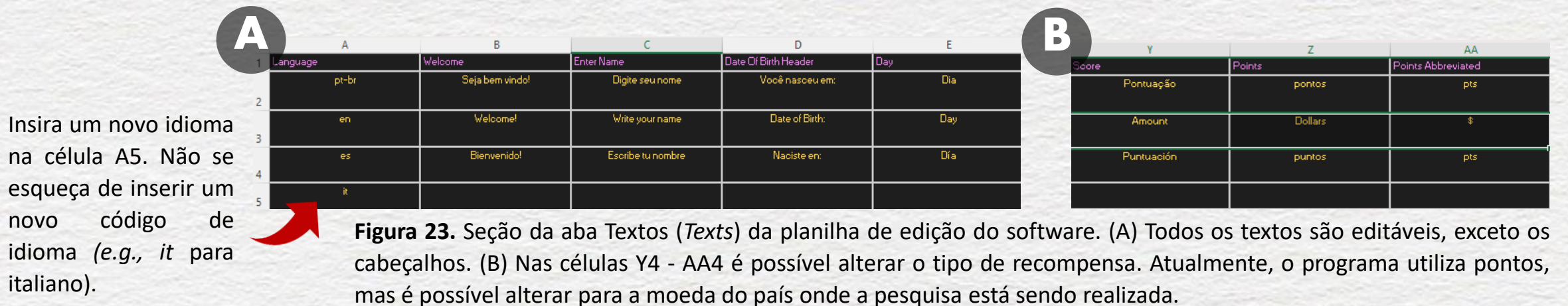
Abas	Elementos editáveis
Texts	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Todos os campos de texto podem ser editados. Ao adicionar um novo idioma, insira o código do idioma correspondente na célula A5 e depois proceda à tradução do texto dos idiomas padrão disponíveis (inglês, português do Brasil ou espanhol). ▪ O tipo de recompensa pode ser alterado. Por exemplo, nas colunas Y, Z e AA (Score, Points, and Points Abbreviated), existem as opções para inserir "Valor Total", "Reais" e "R\$", respectivamente.
Rewards	Value: Todos os valores (recompensas) podem ser modificados.
Delays ^b	Time: Todos os atrasos (medidos em s) podem ser alterados; porém, é aconselhável evitar alterar o atraso mínimo (zero s), pois representa a recompensa imediata.
Debug	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Always imaginary first: para manter a apresentação aleatória nas três tarefas/jogos, mantenha selecionada a opção FALSO. Se o usuário quiser que o Jogo Imaginário sempre seja apresentado primeiro, digite VERDADEIRO. ▪ Language: Insira o código do idioma para escolher o idioma dos textos. ▪ (Imaginary/Real/Patience) Game Enabled: Permite selecionar as tarefas que serão aplicadas mantendo a opção VERDADEIRO; caso contrário, digite FALSO.

Nota. Evite alterar cabeçalhos e IDs das planilhas; ^aTanto as recompensas quanto os atrasos recebem valores numéricos. Para entender a associação entre esses números e os valores de recompensa e durações de atraso correspondentes, consulte as guias Rewards e Delays, respectivamente; ^bA sequência das pistas não deve ser modificada.

Para melhorar a compreensão da planilha, as abas serão descritas detalhadamente a seguir.

6.1. Textos (*Texts*)


Esta aba contém todas as informações textuais, incluindo instruções escritas, que aparecem durante a execução do software (Figura 23). Atualmente, essas informações estão disponíveis em três idiomas padrão: inglês (en), português brasileiro (pt-br) e espanhol (es) (veja Figura 23 A). Esses textos podem ser modificados, e se os pesquisadores quiserem que o software funcione em um dos três idiomas disponíveis ou em outro novo idioma adicionado, é necessário inserir o código do idioma (e.g., *en* para inglês) no campo especificado da aba Debug (consulte a seção [6.6](#)). Na Figura 23 B, as recompensas são representadas como pontos, mas podem ser alteradas para moeda. Para isso, nas colunas Y, Z e AA (*Score*, *Points* e *Points Abbreviated*), pode-se inserir “Valor Total”, “Reais” e “R\$”, respectivamente.



6.2. Recompensas (*Rewards*)

Nessa aba são apresentados os IDs e magnitude (*Value*) das recompensas. No exemplo da Figura 24, as recompensas são representadas como pontos que variam de 100 a 1000. Para fazer alterações, basta inserir os novos valores nas células B2 a B5. Por favor, não altere os IDs, pois eles estão conectados a outras abas.

Não modifique
os IDs



	A	B
1	Id	Value
2	1	100
3	2	400
4	3	700
5	4	1000

Figura 24. Aba Prêmios da planilha de edição do software.

6.3. Atrasos (*Delays*)

A aba Atrasos (*Delays*) exibe os atrasos (*Time* no cabeçalho) para cada pista (*Lane*), conforme mostrado na Figura 25. Existem cinco pistas, com a primeira representando a recompensa imediata. Portanto, não é aconselhável alterar o tempo desta pista (correspondente a zero s). Pode-se ajustar os tempos das demais pistas, lembrando que a unidade de medida são segundos. Por exemplo, ao inserir 90 na célula B6, isso corresponderá a 90 s. Evite modificar os IDs das faixas, pois eles estão interligados com as outras abas.

	A	B
1	Lane	Time
2	1	0
3	2	7
4	3	15
5	4	30
6	5	60

Alterar este tempo
(zero s) não é
recomendado.




Figura 25. Aba Atrasos (*Delays*) da planilha de edição do software.

6.4. Treinos (*Practices*)

Nessa aba você encontrará (das células A a D) os IDs, códigos numéricos do valor da recompensa imediata, a pista em que aparecerá a recompensa imediata e o valor da recompensa atrasada. É fundamental saber que as pistas correspondem a tempos de espera: quanto maior for o número da pista, maior será o atraso (veja Tabela 7). Embora a sequência dos ensaios seja inteiramente aleatória, os usuários têm a flexibilidade de modificar a frequência de apresentação das recompensas e a pista associada à recompensa maior (conforme ilustrado na Figura 26).

Tabela 7. Códigos numéricos de pista para atrasos na versão atual do software

Pista	Atrasos em segundos
1	0
2	7
3	15
4	30
5	60

	A	B	C	D
1	I	Immediate Reward		
	d	Value	Delayed Reward Lane	Delayed Reward Value
2	1	1	2	4
3	2	2	3	4
4	3	2	3	4
5	4	3	2	4
6	5	2	4	4
7	6	3	2	4
8	7	1	5	4
9	8	2	5	4




Não modifique os IDs

Figura 26. A aba Treinos (*Practices*) da planilha de edição do software, na qual são mostradas as combinações de recompensas (imediatas e atrasadas) juntamente com os atrasos associados à recompensa atrasada. O retângulo azul destacado representa uma escolha entre esperar 7 s pelo valor máximo ou receber 100 pontos imediatamente.

6.5. Tarefas (Jogos)

Essa aba contém os mesmos elementos da aba Treinos, mas corresponde aos 36 ensaios experimentais. Aconselha-se fortemente aos usuários que não façam quaisquer alterações nela. Embora a Figura 27 apresente os dados organizados em ordem crescente por IDs, o programa pseudoaleatoriza a sequência dos ensaios, em acordo com as regras de pontuação descritas anteriormente.

Não modifique os IDs



	A	B	C	D
1	I	Immediate Reward Value	Delayed Reward Lane	Delayed Reward Value
2	1	1	2	4
3	2	1	2	4
4	3	1	2	4
5	4	2	2	4
6	5	2	2	4
7	6	2	2	4
8	7	3	2	4
9	8	3	2	4
10	9	3	2	4

Figura 27. Aba Tarefas, na qual são mostrados os 36 ensaios. Desaconselha-se alterar qualquer um dos valores.

6.6. Debug

Essa aba (Figura 28) é fundamental para definir o idioma em que o software irá funcionar. Para isso, basta inserir o código do idioma na célula B2, garantindo que tanto o código do idioma quanto os textos estejam disponíveis na aba Textos. Na aba Debug também é possível determinar se o software apresentará os jogos de forma completamente aleatória (mantendo a opção “FALSO” na célula A2) ou se o Jogo Imaginário (tarefa atraso/recompensa hipotéticos) será apresentado primeiro enquanto os demais continuam a ser apresentados aleatoriamente, digitando “VERDADEIRO” em A2. Ajustar o Jogo Imaginário para ser sempre o primeiro a ser apresentado pode ser útil para garantir que o examinando não tenha uma referência de espera prévia para influenciar suas escolhas, exceto para imaginar os atrasos apresentados na tela.

	A	B	C	D	E
1	Always Imaginary First	Language	Imaginary Game Enabled	Real Game Enabled	Patience Game Enabled
2	FALSO	pt-br	VERDADEIRO	VERDADEIRO	FALSO

Figura 28. Mantenha FALSO em *Always Imaginary First* para que os jogos sejam apresentados em ordem aleatória ou insira VERDADEIRO para que o Jogo Imaginário seja sempre o primeiro a ser apresentado. Em *Language*, insira o código do idioma, conforme escrito na aba Textos. Nas células C2 - E2 (*Imaginary/Real/Patience Game Enabled*), o usuário pode escolher quais jogos serão aplicados mantendo a opção VERDADEIRO; caso contrário, digite FALSO para que um jogo específico seja omitido da aplicação.

6.7. Exportação das edições da Interface de Usuário

Para que o software implemente as alterações realizadas na interface do usuário, é necessário salvar a planilha, acessar a pasta Config e clicar na opção Exporter (Figura 29 A). Esta ação resultará na importação do novo código (JSON) para o programa, que entrará em vigor na aplicação subsequente (Figura 29 B).

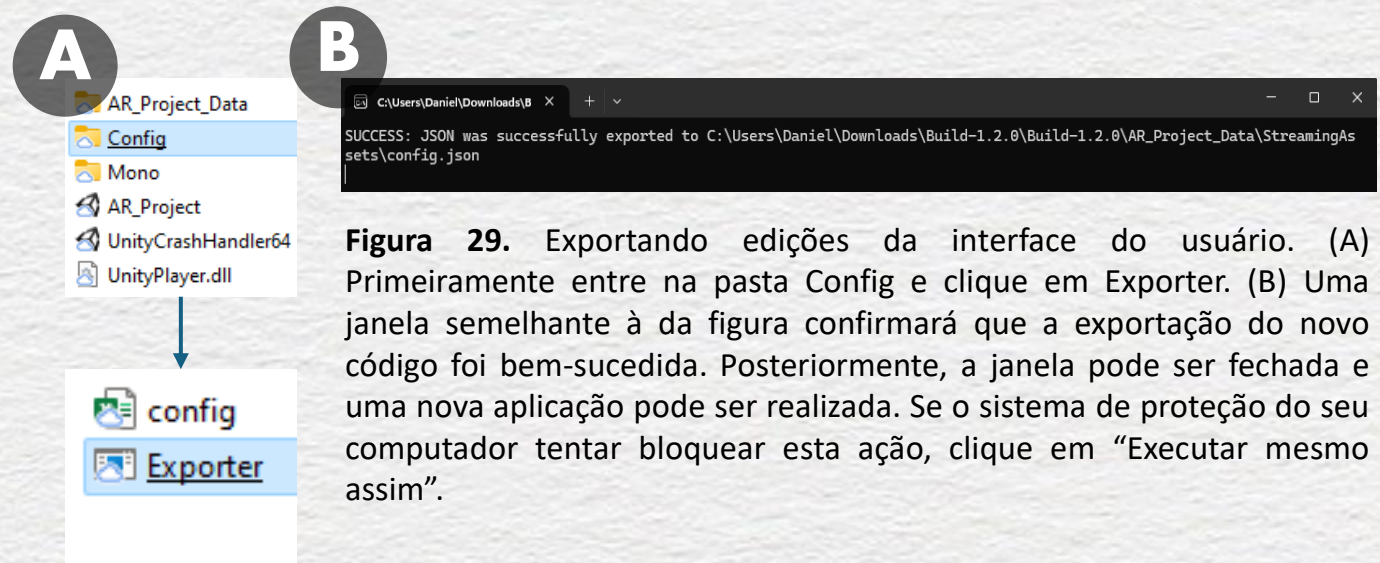


Figura 29. Exportando edições da interface do usuário. (A) Primeiramente entre na pasta Config e clique em Exporter. (B) Uma janela semelhante à da figura confirmará que a exportação do novo código foi bem-sucedida. Posteriormente, a janela pode ser fechada e uma nova aplicação pode ser realizada. Se o sistema de proteção do seu computador tentar bloquear esta ação, clique em “Executar mesmo assim”.

6.8. Adição de novos avatares

O software inclui quatro avatares no estilo mangá, que são populares entre pessoas de todas as idades, em todo o mundo. Não é possível adicionar novos avatares utilizando a interface de usuário (planilha do Excel), mas pesquisadores familiarizados com programação em C# podem fazê-lo no código-fonte do software, disponível gratuitamente no [GitHub](#). Dada a deturpação étnica em ambientes virtuais no que diz respeito à expressão de identidades raciais e culturais, esta é uma questão que deve ser levada em consideração pelos pesquisadores que pretendem utilizar o Jogo da Espera, dependendo de suas questões de pesquisa e/ou das características das amostras a serem testadas.



7. Referências

- Alt, M. (2020). *Pure Invention: How Japan's Pop Culture Conquered the World*. Crown Publishing Group (NY).
- Cerrato, A., & Ponticorvo, M. (2017). Enhancing neuropsychological testing with gamification and tangible interfaces: the baking tray task. In *Biomedical Applications Based on Natural and Artificial Computing: International Work-Conference on the Interplay Between Natural and Artificial Computation, IWINAC 2017, Corunna, Spain, June 19-23, 2017, Proceedings, Part II* (pp. 147-156). Springer International Publishing. [10.1007/978-3-319-59773-7_16](https://doi.org/10.1007/978-3-319-59773-7_16)
- Critchfield, T. S., & Kollins, S. H. (2001). Temporal discounting: basic research and the analysis of socially important behavior. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 34(1), 101–22. <http://doi.org/10.1901/jaba.2001.34-101>
- Demurie, E., Roeyers, H., Baeyens, D., & Sonuga-Barke, E. (2013). Domain-general and domain-specific aspects of temporal discounting in children with ADHD and autism spectrum disorders (ASD): A proof of concept study. *Research in Developmental Disabilities*, 34(6), 1870–1880. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.03.011>
- Demurie, E. (2012). *Sensitivity for reward in children with attention-deficit/hyperactivity disorder*. [Doctoral dissertation, Ghent University].
- Deterding, S., Khaled, R., Nacke, L. E., & Dixon, D. (2011, May). Gamification: Toward a definition. In *CHI 2011 gamification workshop proceedings* (Vol. 12).
- Edwards, E. J., Edwards, M. S., & Lyvers, M. (2015). Cognitive trait anxiety, situational stress, and mental effort predict shifting efficiency: Implications for attentional control theory. *Emotion*, 15(3), 350. [10.1037/emo0000051](https://doi.org/10.1037/emo0000051)
- Ernst, M. (2014). The triadic model perspective for the study of adolescent motivated behavior. *Brain and Cognition*, 89, 104–111. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2014.01.006>

- ESA (2022). Essential facts about the video game industry. Report from the *Entertainment Software Association*.
- Garrido, M. I., Teng, C. L. J., Taylor, J. A., Rowe, E. G., & Mattingley, J. B. (2016). Surprise responses in the human brain demonstrate statistical learning under high concurrent cognitive demand. *npj Science of Learning*, 1(1), 1-7. <https://doi.org/10.1038/npjscilearn.2016.6>
- Glimcher, P. W., Fehr, E., Camerer, C. F., & Poldrack, R. (2009). Neuroeconomics. In *Annu. Rev. Psychol.* <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123741769>
- Green, L., Myerson, J., Lichtman, D., Rosen, S., & Fry, A. (1996). Temporal discounting in choice between delayed rewards: The role of age and income. *Psychology and Aging*, 11(1), 79–84. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.11.1.79>
- Jackson, J. N. S., & Mackillop, J. (2016). Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder and Monetary Delay Discounting: A Meta-Analysis of Case-Control Studies. *Biological Psychiatry: Cognitive Neuroscience and Neuroimaging*, 1(4), 316–325. <https://doi.org/10.1016/j.bpsc.2016.01.007>
- Johnson, M. W., & Bickel, W. K. (2002). Within-subject comparison of real and hypothetical money rewards in delay discounting. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 77(2), 129–146. <https://doi.org/10.1901/jeab.2002.77-129>
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect theory: an analysis of decision under risk. *Econometrica*, 47(2), 263–292.
- Kahneman, D. (2012). *Rápido e devagar: duas formas de pensar*. Objetiva
- Kelly, S., & Tolvanen, J.P., (2008). *Domain-Specific Modeling Enabling Full Code Generation*. John Wiley & Sons
- Killeen, P. R. (2009). An additive-utility model of delay discounting. *Psychological Review*, 116(3), 602–619. <https://doi.org/10.1037/a0016414>
- Lane, S. D., Cherek, D. R., Pietras, C. J., & Tcheremissine, O. V. (2003). Measurement of delay discounting using trial-by-trial consequences. *Behavioural Processes*, 64(3), 287–303. [https://doi.org/10.1016/S0376-6357\(03\)00143-8](https://doi.org/10.1016/S0376-6357(03)00143-8)

- Lumsden, J., Edwards, E., Lawrence, N. S., Coyle, D., & Munafò, M. (2016). Gamification of cognitive assessment and cognitive training: A systematic review of applications, approaches and efficacy. *JMIR Serious Games*, 4(2), 35888. <http://doi.org/10.2196/games.5888>
- Madden, G. J., Raiff, B. R., Lagorio, C. H., Begotka, A. M., Mueller, A. M., Hehli, D. J., & Wegener, A. A. (2004). Delay discounting of potentially real and hypothetical rewards: II. Between- and within-subject comparisons. *Experimental and Clinical Psychopharmacology*, 12(4), 251–261. <https://doi.org/10.1037/1064-1297.12.4.251>
- Majaw, F. M. (2015). Graphic novels and popular culture. *Spectrum: Humanities, Social Sciences and Management*, 2, 135–143.
- Martin, N. J., & Franzen, M. D. (1989). The effect of anxiety on neuropsychological function. *International Journal of Clinical Neuropsychology*.
- Matusiewicz, A. K., Carter, A. E., Landes, R. D., & Yi, R. (2013). Statistical Equivalence and Test-Retest Reliability of Delay and Probability Discounting Using Real and Hypothetical Rewards. *Behav Processes.*, 100, 116–122. <https://doi.org/10.2217/nnm.12.167.Gene>
- Mazur, J. E. (2000). Tradeoffs among delay, rate, and amount of reinforcement. *Behavioural Processes*, 49(1), 1–10. [https://doi.org/10.1016/S0376-6357\(00\)00070-X](https://doi.org/10.1016/S0376-6357(00)00070-X)
- Mies, G. W., Ma, I., de Water, E., Buitelaar, J. K., & Scheres, A. (2018). Waiting and working for rewards: Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder is associated with steeper delay discounting linked to amygdala activation, but not with steeper effort discounting. *Cortex*, 106, 164–173. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2018.05.018>
- Miller, J. R. (2019). Comparing rapid assessments of delay discounting with real and hypothetical rewards in children. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 111(1), 48–58. <https://doi.org/10.1002/jeab.493>
- Mishra, S., & Lalumière, M. L. (2017). Associations Between Delay Discounting and Risk-Related Behaviors, Traits, Attitudes, and Outcomes. *Journal of Behavioral Decision Making*, 30(3), 769–781. <https://doi.org/10.1002/bdm.2000>
- Myerson, J., Green, L., & Warusawitharana, M. (2001). Area under the curve as a measure of discounting. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 76(2), 235–243. <https://doi.org/10.1901/jeab.2001.76-235>

- Paul, R. H., Lawrence, J., Williams, L. M., Richard, C. C., Cooper, N., & Gordon, E. (2005). Preliminary validity of “integneuro™”: a new computerized battery of neurocognitive tests. *International Journal of Neuroscience*, 115(11), 1549-1567. [10.1080/00207450590957890](https://doi.org/10.1080/00207450590957890)
- Peters, J., Miedl, S. F., & Büchel, C. (2012). Formal Comparison of Dual-Parameter Temporal Discounting Models in Controls and Pathological Gamblers. *PLoS ONE*, 7(11). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0047225>
- Reeves, B., & Read, J. L. (2009). *Total engagement: How games and virtual worlds are changing the way people work and businesses compete*. Harvard Business Press.
- Reynolds, B., & Schiffbauer, R. (2005). Delay of Gratification and Delay Discounting: A unifying feedback model of delay-related impulsive behavior. *Psychological Record*, 55(3), 439–460. <https://doi.org/10.1007/BF03395520>
- Reynolds, B. (2006). A review of delay-discounting research with humans: Relations to drug use and gambling. *Behavioural Pharmacology*, 17(8), 651–667. <https://doi.org/10.1097/FBP.0b013e3280115f99>
- Robertson, S. H., & Rasmussen, E. B. (2018). Comparison of potentially real versus hypothetical food outcomes in delay and probability discounting tasks. *Behavioural Processes*, 149(August 2017), 8–15. <https://doi.org/10.1016/j.beproc.2018.01.014>
- Rozema, R. (2015). Manga and the autistic mind. *English Journal*, 60-68. <https://www.jstor.org/stable/24484486>
- Sailer, M., Ulrich, J., Katharina, S., & Mandl, H. (2017). Computers in Human Behavior How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior*, 69, 371–380. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2016.12.03>
- Scheres, A., Dijkstra, M., Ainslie, E., Balkan, J., Reynolds, B., Sonuga-Barke, E., & Castellanos, F. X. (2006). Temporal and probabilistic discounting of rewards in children and adolescents: effects of age and ADHD symptoms. *Neuropsychologia*, 44(11), 2092–2103. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2005.10.012>

- Scheres, A., Lee, A., & Sumiya, M. (2008). Temporal reward discounting and ADHD: task and symptom specific effects. *Journal of Neural Transmission (Vienna, Austria : 1996)*, 115(2), 221–6. <http://doi.org/10.1007/s00702-007-0813-6>
- Scheres, A., Sumiya, M., & Thoeny, A. L. E. E. (2010a). *Studying the relation between temporal reward discounting tasks used in populations with ADHD : A factor analysis*. 19(April), 167–176. <https://doi.org/10.1002/mpr>
- Scheres, A., Tontsch, C., Thoeny, A. L., & Kaczurkin, A. (2010b). Temporal reward discounting in attention-deficit/hyperactivity disorder: the contribution of symptom domains, reward magnitude, and session length. *Biological Psychiatry*, 67(7), 641–648. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2009.10.033>
- Scheres, A., Tontsch, C., Thoeny, A. L., & Sumiya, M. (2014). Temporal reward discounting in children, adolescents, and emerging adults during an experiential task. *Frontiers in Psychology*, 5(JUL). <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00711>
- Schneider, W. (1991). Equipment is cheap, but the field must develop and support common software for psychological research. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 23(2), 114-116.
- Shulman, E. P., Smith, A. R., Silva, K., Icenogle, G., Duell, N., Chein, J., & Steinberg, L. (2016). The dual systems model: Review, reappraisal, and reaffirmation. *Developmental Cognitive Neuroscience*, 17, 103–117. <http://doi.org/10.1016/j.dcn.2015.12.010>
- Smith, C. L., & Hantula, D. A. (2008). Methodological considerations in the study of delay discounting in intertemporal choice: A comparison of tasks and modes. *Behavior Research Methods*, 40(4), 940–953. <https://doi.org/10.3758/BRM.40.4.940>
- Staubitz, J. L., Lloyd, B. P., & Reed, D. D. (2018). A Summary of Methods for Measuring Delay Discounting in Young Children. *Psychological Record*, 68(2), 239–253. <https://doi.org/10.1007/s40732-018-0292-1>
- Tesch, A. D., & Sanfey, A. G. (2008). Models and methods in delay discounting. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1128(Dd), 90–94. <https://doi.org/10.1196/annals.1399.010>

- Trepte, S., & Reinecke, L. (2010). Avatar creation and video game enjoyment: Effects of life-satisfaction, game competitiveness, and identification with the avatar. *Journal of Media Psychology: Theories, Methods, and Applications*, 22(4), 171–184. <https://doi.org/10.1027/1864-1105/a000022>
- Turan, Z., Avinc, Z., Kara, K., & Goktas, Y. (2006). Gamification and Education: Achievements, Cognitive Loads, and Views of Students, 64–69. <http://dx.doi.org/10.3991/ijet.v11i07.5455>
- Utsumi, D. A., Miranda, M. C., & Muszkat, M. (2016). Temporal discounting and emotional self-regulation in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. *Psychiatry Research*, 246(April), 730–737. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.10.056>
- van den Bos, W., & McClure, S. M. (2013). Towards a general model of temporal discounting. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 99(1), 58–73. <https://doi.org/10.1002/jeab.6>
- Yu, X., & Sonuga-Barke, E. (2016). Childhood ADHD and Delayed Reinforcement: A Direct Comparison of Performance on Hypothetical and Real-Time Delay Tasks. *Journal of Attention Disorders*, 1–9. <https://doi.org/10.1177/1087054716661231>
- Zhu, M., & Wang A. I. (2019). Model-driven Game Development: A Literature Review. *ACM Comput. Surv. (CSUR)*, 52(6), 1-32. <https://doi.org/10.1145/3365000>

Apêndice A

Instruções para a aplicação on-line

A aplicação do Jogo da Espera pode ser realizada remotamente a um baixo custo, mas deve ser feita com a mediação de um examinador. Isso tem vantagens em comparação aos testes presenciais, pois envolve a redução de tempo e de despesas de deslocamento, além de possibilitar avaliar amostras que, de outra forma, seriam inacessíveis (e.g., pacientes com mobilidade reduzida, que vivem longe e/ou são vulneráveis a doenças infecciosas). Ademais, esse tipo de aplicação permite que as pessoas sejam testadas em um ambiente familiar, que pode ser preferido por alguns participantes.

No entanto, os testes on-line são suscetíveis a problemas técnicos, como uma conexão instável de Internet. Os examinandos também podem não estar familiarizados e/ou se sentirem desconfortáveis com esse tipo de tecnologia e/ou não ter computadores, tablets ou acesso à Internet, o que impossibilita a testagem remota. Além disso,

nos testes on-line os examinadores podem falhar em notar dificuldades por meio da comunicação oral quando os participantes não conseguem ou não querem ligar as suas câmaras, o que é comum nos jovens. Os testes on-line também colocam questões éticas que devem ser minimizadas a todo custo (ou seja, violação da privacidade).

Para administrar o Jogo da Espera remotamente, tanto o examinador quanto o examinando deverão possuir:

- 1) Uma conexão com a internet;
- 2) Acesso a um aplicativo de conferência remota instalado que suporte o compartilhamento de tela (e.g., Zoom e Google Meet). Para os examinadores, a conta do aplicativo de conferência deve permitir reuniões com duração superior a 30 minutos;
- 3) Um sistema operacional compatível com o Jogo da Espera (Windows, Linux e macOS).

É altamente recomendável que os examinadores enviem os arquivos do software aos participantes com antecedência, permitindo-lhes jogar o Jogo da Espera em seu computador pessoal ou tablet quando o experimento for realizado. A pasta compactada (Build-1.2.0) pode ser convenientemente compartilhada via WhatsApp ou e-mail com o examinando (ou seu responsável, se for menor). Se o examinador tiver feito alguma modificação recente no software, é essencial verificar se a pasta compactada contém todas as atualizações mais recentes.

Em seguida, envie ao examinando ou responsável um link por WhatsApp ou e-mail para a conferência remota. Assim que o examinando entrar na sala virtual, peça-lhe para ativar o microfone e a câmera. Neste momento, é importante explicar aos examinandos como configurar o aplicativo em seus próprios computadores. Isso pode ser feito verbalmente na videoconferência.

Para começar a usar o software, primeiro conceda ao examinando permissão para compartilhar sua tela. Por exemplo, na sala de reuniões do Zoom, o pesquisador deve

clicar no ícone “Segurança” (*Security*) localizado na barra inferior do aplicativo e, em seguida, selecionar a opção “Permitir que todos os participantes [examinandos] compartilhem a tela” (*Allow all participants to share screen*). Posteriormente, o examinando deverá ser instruído a clicar no ícone verde “Compartilhar tela” (*Share Screen*) situado na barra inferior do aplicativo, e clicar em “Compartilhar” (*Share*) no canto inferior direito da caixa de opções (conforme ilustrado na Figura 30). Para compartilhar a tela no Google Meet, oriente o examinando a clicar em “Apresentar agora” na barra inferior do aplicativo e selecione “Uma janela”.

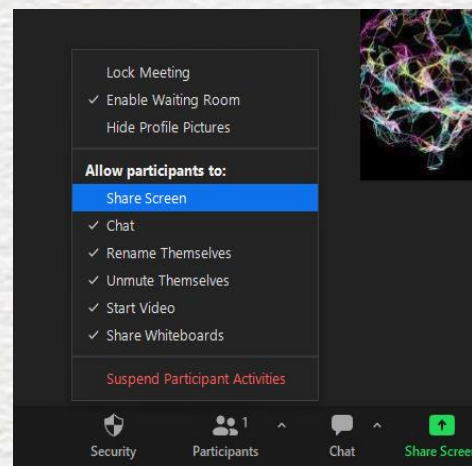


Figura 30. Procedimento de compartilhamento de tela no Zoom. Para começar, o pesquisador deve clicar no ícone “Segurança” localizado na barra inferior do aplicativo e depois escolher “Compartilhar tela”. Posteriormente, instrua o examinando a clicar no ícone verde “Compartilhar tela” também encontrado na barra inferior do aplicativo, e clicar no botão azul “Compartilhar” na caixa de opções.

Em seguida, o examinando ou seu responsável deverá ser solicitado a descompactar a pasta Build-1.2.0. Eles podem fazer isso clicando com o botão direito na pasta e escolhendo a opção “Extrair tudo” ou “Extrair aqui”, ou usando um aplicativo específico como o [7-Zip](#) ou o [WinZip](#). Depois que a pasta for descompactada com sucesso, é aconselhável renomeá-la (e.g., "DD" seguido das iniciais do examinando). Para tanto, basta pedir ao examinando/responsável que clique com o botão direito sobre ela e selecione a opção “renomear”. Em seguida, siga as instruções de administração fornecidas na seção 4. Depois que o examinando tiver concluído as tarefas, ele deverá ser auxiliado a encontrar a saída dos dados. Para isso, devem ser fornecidas instruções para acessar a pasta Build-1.2.0 > AR_Project_Data. Dentro desta pasta, o examinando deve ser orientado a compactar a pasta “Dados” clicando com o botão direito sobre ela, selecionando “Enviar para” e, por fim, escolhendo “Pasta compactada (zipada)”. Após a compactação, é aconselhável que esta pasta seja renomeada

com as iniciais do examinando. Um método alternativo é instruir o candidato a compactar toda a pasta Build-1.2.0, usando o mesmo procedimento descrito acima (como mostrado na Figura 31). Posteriormente, a pasta compactada pode ser convenientemente enviada via WhatsApp ou e-mail ao examinador.

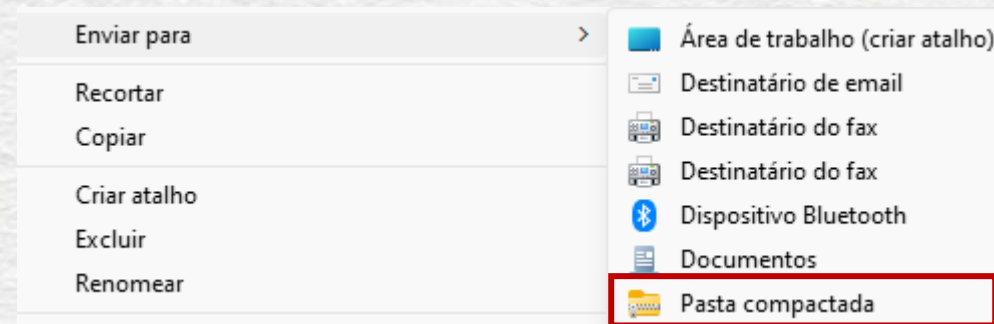


Figura 31. Instruções para compactação da pasta do software.

O envio da pasta por [WhatsApp Web](#) ou [WhatsApp Desktop](#) é prático porque permite o upload de arquivos grandes sem a necessidade de gerar links ou recorrer a sites de upload de arquivos grandes, como o [WeTransfer](#) ou o [MailBigFile](#). Veja como fazer isso:

- 1) Oriente o examinando a acessar o WhatsApp (Web ou Desktop) e abrir o chat com o examinador.
- 2) Na caixa de texto do chat, oriente-o a clicar no ícone “clipe de papel” e posteriormente selecione a opção “Arquivo”.
- 3) Em seguida, peça que escolha a pasta compactada e envie ao pesquisador (conforme Figura 32).

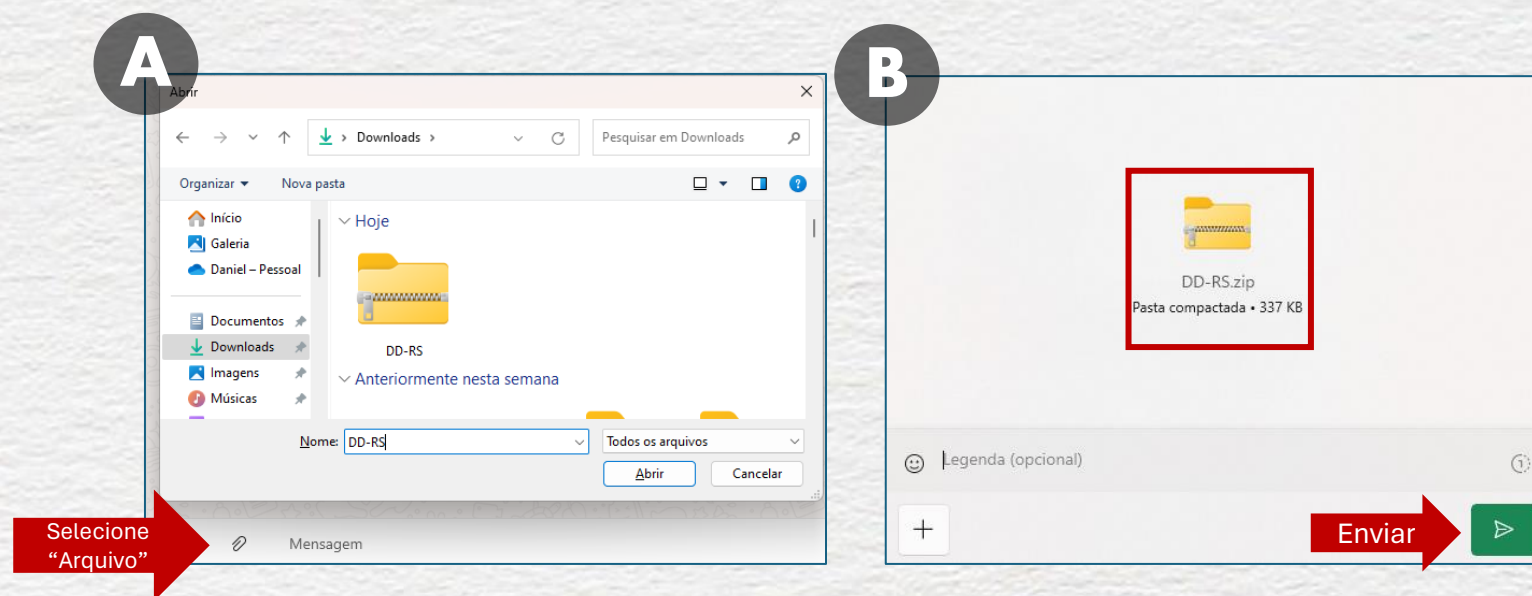


Figura 32. Passos para o envio da pasta compactada via WhatsApp. (A) Oriente o examinando a acessar o WhatsApp (Web ou Desktop), abrir o chat com o pesquisador e clicar no ícone “clipe de papel”, em seguida selecionar a opção “Arquivo”. Localize e escolha a pasta compactada atualizada (renomeado com as iniciais do candidato). (B) Verifique se o nome da pasta está correto e clique no ícone “enviar”.

Apêndice B

Solução de problemas de configurações de números no Excel

Conforme mencionado anteriormente, em certos países, a escrita de números difere daquela de países como os Estados Unidos. Por padrão, nosso software utiliza apenas pontos para denotar decimais, uma prática geralmente compatível com padrões métricos internacionais. Porém, em países como Brasil e França, aplicativos como o Excel são configurados para exibir milhares com pontos e decimais com vírgulas, o que pode levar o Excel a distorcer alguns resultados da saída 1 (Figura 33).

EI	EJ	EK
IMAUC	RLAUC	PTAUC
2675	1830.556	2408.333
2.675	1.830.556	2.408.333

Figura 33. As células EI2 a EK2 mostram adequadamente as pontuações de DD das três tarefas do software, com decimais representados por pontos. As células destacadas em amarelo apresentam as mesmas pontuações que foram lidas incorretamente pelo Excel, devido a diferenças nas configurações regionais do sistema operacional e do Excel.

Se for esse o caso, sugerimos que os usuários sigam os passos abaixo (Figura 34):

Configurações de Região
do Windows

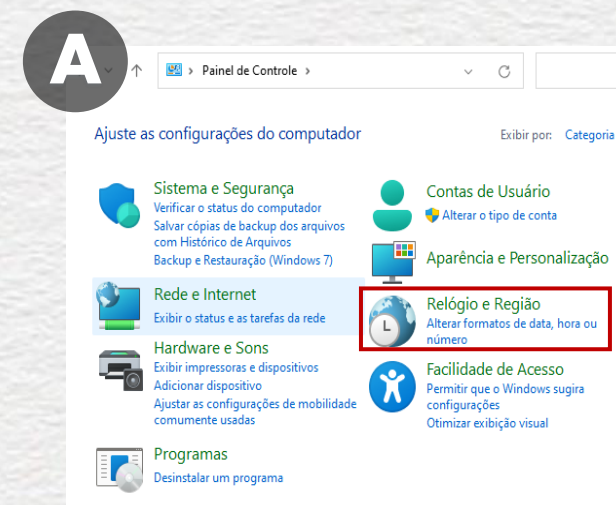


Figura 34. Alterando as configurações regionais de número. (A) No Painel de Controle do computador, clique na opção “Relógio e Região”;

Configurações de Região
do Windows
(*continuação*)

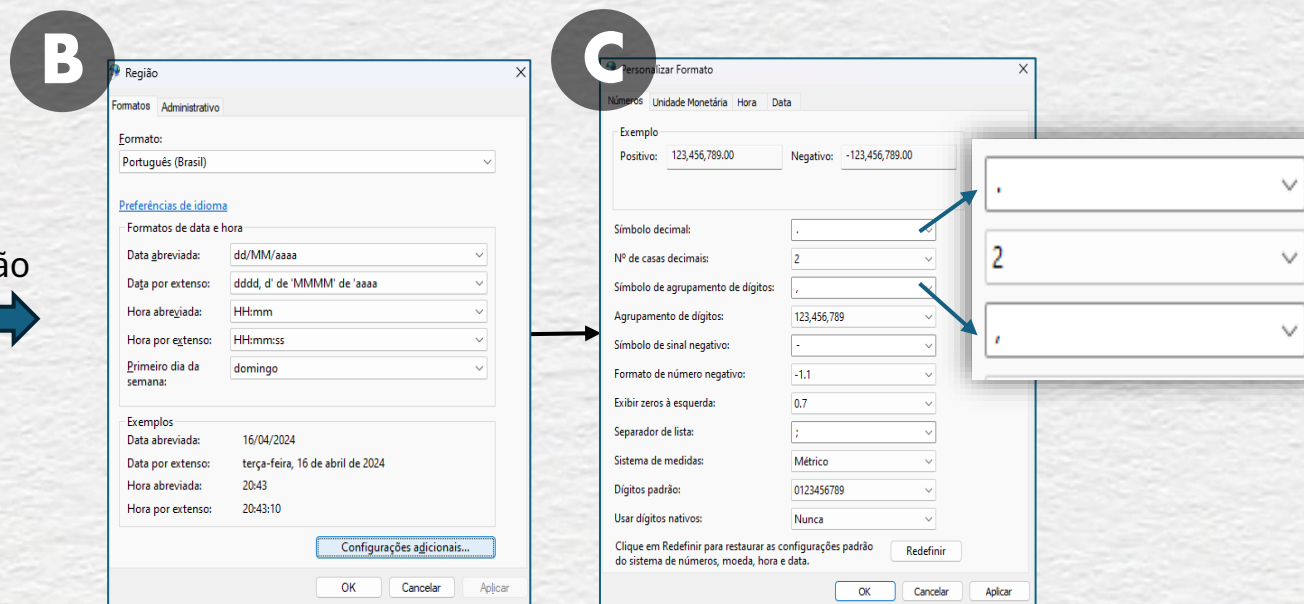
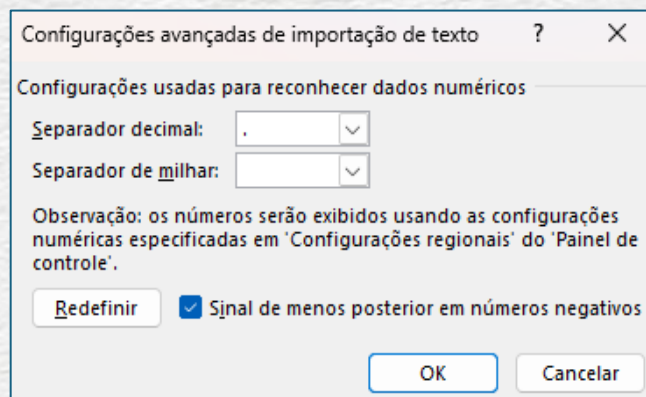


Figura 34 (continuação). (B) Acesse “Configurações Regionais” e clique em “Configurações adicionais”; (C) Na aba Números: no campo “Símbolo decimal”, substitua a vírgula por ponto; no campo “Símbolo de agrupamento de dígitos”, substitua o ponto por vírgula e clique em OK;

Configurações de
número no
Excel



(D) Abra o Excel e acesse “Dados” na barra de ferramentas, a seguir clique em “Texto para Colunas”. Vá para o Passo 2, e em “Delimitadores”, selecione a opção Vírgula. No campo “Separador decimal”, substitua a vírgula por ponto final; e no campo “Separador de milhares”, deixe em branco. Clique em OK e depois em “Concluir”. Para garantir que as alterações sejam aplicadas, reinicie o computador.