

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ**

**ANDRÉ FIGUEIRAS RUTZ**

**O efeito do envelhecimento na impulsividade  
e tomada de decisão**

**CURITIBA  
2014**

**ANDRÉ FIGUEIRAS RUTZ**

**O efeito do envelhecimento na impulsividade  
e tomada de decisão**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação Mestrado em Psicologia, linha de pesquisa: Avaliação e Reabilitação Neuropsicológica da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Psicologia.

Orientador: Prof. Dr. Amer Cavalheiro Hamdan

**CURITIBA  
2014**

Catálogo na publicação  
Fernanda Emanóela Nogueira – CRB 9/1607  
Biblioteca de Ciências Humanas e Educação - UFPR

Rutz, André Figueiras

O efeito do envelhecimento na impulsividade e tomada de decisão /  
André Figueiras Rutz – Curitiba, 2014.

136 f.

Orientador: Prof. Dr. Amer Cavalheiro Hamdan  
Dissertação (Mestrado em Psicologia) – Setor Ciências Humanas da  
Universidade Federal do Paraná.

1. Envelhecimento – Aspectos psicológicos. 2. Idosos - Comportamento.  
3. Processo decisório. 4. Impulsividade. 5. Testes psicológicos. I. Título.

CDD 155.67



ANDRÉ FIGUEIRAS RUTZ

**“O EFEITO DO ENVELHECIMENTO NA IMPULSIVIDADE E TOMADA DE DECISÃO”**

Dissertação apresentada como requisito obrigatório para a obtenção do Título de **MESTRE EM PSICOLOGIA**, pelo Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Psicologia, do Setor de Ciências Humanas – Universidade Federal do Paraná, e Aprovada (aprovado/reprovado) pela Banca Avaliadora abaixo assinada.

  
Prof. Dr. Amer Cavalheiro Hamdan  
Universidade Federal do Paraná  
Professor Orientador

  
Prof. Dr. Jonas Jardim de Paula  
Faculdade de Ciências Médicas de Minas Gerais  
Professor titular

  
Prof.ª Dr.ª Tatiana Izabelle Jaworski de Sá Riechi  
Universidade Federal do Paraná  
Professora titular

Curitiba, 22 de agosto de 2014.

## DEDICATÓRIA

Aos meus pais, Álvaro e Miriam; fundamentais para esta minha vida.

A meus avós, importantes protagonistas;

A minha querida irmã Ana Lúcia, um privilégio tê-la como irmã;

A minha amada esposa Mônica, que, além do amor, paciência e incentivo constantes, possui a especial habilidade de me ajudar a enxergar o óbvio.

Não raro, é o mais difícil de ser percebido...

## **AGRADECIMENTOS**

Ao gentil e experiente professor Amer Cavalheiro Hamdan, por sua capacidade em acolher, guiar, orientar, incentivar, compreender e lapidar minha capacidade de pesquisa ao longo destes 5 anos; minha eterna gratidão e reconhecimento.

A inesperada, porém providencial amiga Melissa Lamar, pelo seu carinho, suporte e por ter aceito a cooperação internacional, que provou o seguinte:

“Ciência, hoje, é um trabalho coletivo só possível com boas parcerias e cooperação”.

Aos queridos professores Jonas Jardim de Paula, Leandro Fernandes Malloy-Diniz e Maria Joana Mader por terem aceito o convite de serem partícipes de meu aprendizado na pesquisa científica em neuropsicologia.

Aos colegas da UFMG, em especial a Alina Vasconcelos, que gentilmente contribuiu com esta pesquisa e a Isabela Sallum, pela sua providencial ajuda com a parte das análises de estratégias no IGT.

Aos colegas da UFRGS e PUCPR, Rochele Paz Fonseca, Daniela Di Giorgio Schneider Bakos e Gabriela Peretti Wagner, pelo pioneirismo e colaboração com artigos e sugestões.

As professoras Ana Paula de Pereira, Tatiana Izabele Jaworski de Sá Riechi e Mayra Souza, por contribuírem com valiosas sugestões.

Ao professor Victor Eduardo da Silva Bento, pela figura que representa até hoje em meu desenvolvimento.

Ao professor Waldo Vieira, notório amparador e incentivador da formação científica, assistencial e evolutiva.

As gêmeas Rosicler e Rogeana Seberino, amigas de longa data e de vasta erudição. Ao colega Ryon Braga, que indicou oportunamente a área de tomada de decisão anos atrás.

Aos amigos Elizet Tieco, Benedito Bonacordi e Maria Cristina Pontarolli; por terem me acolhido e acreditado na proposta de parceria de pesquisa na AEA-PR.

Ao pessoal do IEP-PR pela sua participação.

À Rosângela e equipe da Casa III da UFPR pela ajuda na coleta de dados.

Ao pesquisador Jason Karlawish pelas contribuições com artigos atuais e fundamentais para a pesquisa. Seus posicionamentos sobre tomada de decisão em idosos são basilares para todos e de grande valia social. Sugiro a consulta de seus textos ao leitor arguto.

Ao professor Antoine Bechara, pioneiro e criador do principal instrumento da pesquisa, por ter elucidado dúvidas básicas sobre a diferença do modelo teórico da HMS com relação aos postulados de Paul Apellbaum.

Ao amigo Daniel Ikenaga pelas infinitas sugestões e revisões das mais diversas, sua amizade, seu suporte e o incentivo à continuidade dos estudos.

Ao professor Walmes Zeviani pela consultoria especializada em estatística que fez toda a diferença em enxergar o que os instrumentos mediram.

Ao amigo Rodrigo Passos, pela sua distinta amizade de tempos longínquos, seus pontos de vista precisos e equilibrados. Aos amigos Rene Cruz e André Baudraz por tornar o cotidiano mais leve e alegre. Aos amigos Ricardo Oliveira e Levi Rabelo, ronins da psicologia da vida real, que sempre me incentivaram a prosseguir no desenvolvimento acadêmico. Aos amigos Luís Fernando Farias e Karlla Wiezzer, por sua amizade e seus pontos de vista; sempre relevantes ao meu ver.

Aos colegas de grupo de pesquisa de neuropsicologia do envelhecimento: Sabrina Magalhães, Ana Lúcia Fedalto, Paulo Henrique Grande, Francis Lessnau,

Marília Cruz, Davi Lima e Luciana Trad. Estas queridas pessoas me ajudaram incontáveis vezes em minha pesquisa e forneceram preciosos momentos de convívio e amadurecimento.

Aos professores Diego Peruci Colaço e Anderson Parada pelo preparo físico necessário para encarar os desafios presentes e futuros.

A todos os participantes que voluntariamente se dispuseram a contribuir para o avanço da neurociência brasileira.

A todos as pessoas, que apesar de não citados aqui, contribuíram de maneira espontânea e gentil; tendo possibilitado a realização desta pesquisa.

“Do you have the patience to wait  
until your mud settles,  
and the water is clear?  
Can you remain unmoving  
until the right action  
arises by itself?”

**Lao Tzu 老子**

Lao (老) means "venerable" or "old".

Tzu, is a transliteration of Zi (子)

is typically translated as "master".

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do envelhecimento na impulsividade e tomada de decisão. Foram utilizados os seguintes testes: a Escala de Impulsividade Barratt versão 11 (BIS-11); *Iowa Gambling Task*, versão UFMG (IGT-BR) e o *Object Alternation Task* (OA). A amostra foi composta por 136 participantes, divididos em quatro grupos segundo as seguintes faixas etárias: adultos jovens (n=50) com idade média de 21,03 anos; adultos de meia-idade (n=40) com idade média de 54 anos; idosos mais jovens (n=23) com idade média de 62,11 anos e idosos mais velhos (n=23) com idade média de 71,46 anos. Todos os grupos apresentaram 100% de familiaridade com o uso de computadores pessoais, minimizando possíveis problemas relativos à validade ecológica das avaliações. Os resultados da análise estatística evidenciaram uma diferença significativa no escore total do IGT-BR entre idosos mais velhos e os demais grupos ANOVA [ $F(3, 132) = 3,88$  e  $p = 0,01$ ], *post-hoc* HSD de Tukey apontando diferenças do grupo de idosos mais velhos em relação ao grupo de adultos jovens [HSD  $diff=17.92$  e  $p = 0,005$ ]. O modelo linear de efeitos aleatórios apontou para a idade como fator significativo na diferença da aprendizagem no IGT-BR, com desempenho dos idosos mais velhos inferior aos demais [ $F(3,540) = 2,95$  e  $p = 0,03$ ]. Os dados dão suporte à hipótese de hipofuncionalidade na tomada de decisão e aprendizado da tarefa por idosos mais velhos em relação aos adultos jovens. Constatou-se também uma impulsividade menor dos idosos acima de 60 anos (n=46) em relação aos adultos jovens, o que pode sinalizar um esforço de compensação das perdas cognitivas referentes ao efeito do envelhecimento normal.

**Palavras-Chave:** tomada de decisão, impulsividade, idosos, envelhecimento, córtex orbitofrontal.

## ABSTRACT

The goal of this study was to evaluate the effect of aging in the impulsivity and decision-making. For this purpose, the following tasks were employed: BIS-Barratt's impulsivity scale version 11 (BIS-11); Iowa Gambling Task, Brazilian UFMG's version (IGT-BR), and the Object Alternation Task (OA). The sample was composed by 136 participants divided in 4 groups according to age: young adults (n=50) mean age of 21.03 years; half-life adults (n=40) mean age of 54 years; older people (n=23) mean age of 62.11 years; and oldest older (n=23) mean age of 71.46 years. All groups had presented 100% familiarity with personal computer use thus minimizing ecological validity issues. Statistical analysis results have pointed to significant difference in IGT-BR's total score between oldest older relative to the other groups ANOVA [ $F(3, 132) = 3.88$  &  $p = 0.01$ ], *post-hoc* Tukey's HSD diff=17.92 &  $p = 0.005$  (young adults). The mixed effect's linear model pointed to age as a significant variable in IGT-BR's task learning; with the performance of oldest old group inferior to the other 3 groups [ $F(3,540) = 2.95$  e  $p = 0.03$ ]. The data support the hypothesis of hypofunction in decision-making and task learning by oldest old relative to young adults. A lower impulsivity by the elder (above 60 years) (n=46) compared to young adults may be signaling a compensation effort to tackle cognitive losses due to normal aging effects.

**Keywords:** decision-making, impulsivity, elder people, aging, orbitofrontal cortex.

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: CARACTERIZAÇÃO DEMOGRÁFICA DA AMOSTRA .....	27
TABELA 2: DESEMPENHO DAS AMOSTRAS NOS TESTES COGNITIVOS.....	30
TABELA 3: DESEMPENHO DAS AMOSTRAS NO TESTE IGT .....	32
TABELA 4: DESEMPENHO DAS AMOSTRAS NA ESCALA BIS-11 .....	33
TABELA 5: DIFERENÇA DE IMPULSIVIDADE ENTE GRUPOS ETÁRIOS EXTREMOS SEGUNDO A ESCALA BIS-11.....	35
TABELA 6: DESEMPENHO DAS AMOSTRAS NO TESTE OA.....	36
TABELA 7: TABELA DE TESTE $T$ – MODELO LINEAR DE EFEITOS ALEATÓRIOS .....	40
TABELA 8: TABELA DE TESTE WALD – MODELO LINEAR DE EFEITOS ALEATÓRIOS .....	41
TABELA 9. ANÁLISE DE DESEMPENHO ESTRATÉGICO (SHIFT-STAY ) NO IGT-BR.....	44

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: IMAGEM DA TAREFA INFORMATIZADA DE TOMADA DE DECISÃO IGT-BR.....21

FIGURA 2: IMAGEM DA TAREFA INFORMATIZADA DE INDUÇÃO À REGRA OBJECT ALTERNATION TASK (OA).....22

FIGURA 3: GRÁFICO DE DISTRIBUIÇÃO ACUMULADA EMPÍRICA POR FAIXA ETÁRIA NO TESTE .....37

FIGURA 4: CURVAS DE APRENDIZADO (EQUAÇÃO LINEAR) DAS AMOSTRAS NO TESTE IGT .....39

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEA-PR	Associação dos Economiários Aposentados da Caixa Econômica do Paraná
CDF	Distribuição Acumulada Empírica
CPT	<i>Continuous Performance Task</i>
DM	<i>Decision Making</i>
FE	Funções Executivas
IA	Impulsividade atencional
IC	Impulsividade cognitiva
IGT	<i>Iowa Gambling Task</i>
IM	Impulsividade motora
OA	<i>Object Alternation Task</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TD	Tomada de Decisão
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
UFPR	Universidade Federal do Paraná
WSCT	<i>Wisconsin Sorting Card Test</i>

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	18
2.1. OBJETIVO GERAL .....	18
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	18
<b>3. MÉTODO</b> .....	19
3.1. PARTICIPANTES .....	19
3.2. INSTRUMENTOS .....	20
3.3. PROCEDIMENTOS .....	23
3.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA .....	24
<b>4. RESULTADO</b> .....	26
<b>5. DISCUSSÃO</b> .....	45
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	60
<b>REFERENCIAS</b> .....	61
<b>ANEXOS</b> .....	67

## 1. INTRODUÇÃO

Em neurociência, a tomada de decisão (TD) é um processo cognitivo complexo fundamental na determinação do rumo de nossas vidas. A capacidade de discernir, de fazer escolhas adequadas para nossas vidas é fundamental no desenvolvimento das atividades diárias. Escolhas como: alimentação, carreira, enlances amorosos, vida financeira, residência, estilo pessoal, prioridades de vida, estão inseridas em uma infinidade de possibilidade de escolhas possíveis nossas vidas. Tomar decisões vantajosas e adequadas requer um intrincado sistema neural que entra em ação a fim de eleger um curso de ação a ser tomado entre as inúmeras possibilidades (Bechara, Damasio, Damasio, & Anderson, 1994; Damasio, 1996; Bechara, Damasio, & Damasio, 2000; Bechara, Damasio, Tranel, & Damasio, 2005; Schneider & Parente, 2006; Malloy-Diniz, Fuentes, Leite, Correa & Bechara, 2007; Malloy-Diniz, Leite, Moraes, Correa, Bechara, & Fuentes, 2008).

Os idosos, por sua vez, também continuam a tomar diversas decisões de importância sobre suas vidas: residência, ocupação, saúde, decisões financeiras, questões sobre aposentadoria, seleção de cuidadores ou enfermeiros e sobre sua segurança pessoal. Um problema comum em tomar decisões é que nem sempre as escolhas melhores e mais vantajosas estão claras à primeira vista, ou seja, são escolhas feitas em uma condição de ambiguidade sobre as alternativas. A população idosa é vítima de golpistas com maior frequência, e se constitui em um alvo predileto para propagandas enganosas que tiram proveito da condição de vulnerabilidade biológica e psíquica, bem como das habilidades decisórias que podem estar comprometidas nas pessoas de idade avançada (Denburg, Tranel, & Bechara, 2005). A complexidade das escolhas na idade avançada pode chegar a extremos, como em decisões que envolvem a determinação da continuação ou não da própria vida; também chamada de eutanásia. Legalizada em países como Holanda, Bélgica e Suíça, facultase ao idoso a possibilidade de optar pela morte assistida apesar de todos

os dilemas bioéticos que tal prática desperta (Siqueira-Batista & Schramm, 2004).

Um importante fator para a qualidade das decisões tomadas é a impulsividade (Zermatten, Van der Linden, d'Acromont, Jermann, & Bechara, 2005; Malloy-Diniz, Fuentes, Leite, Correa, & Bechara, 2007). A previsão e o julgamento das possíveis consequências decorrentes das escolhas, são primordiais para a tomada de decisão vantajosa e adaptativa. Tomar decisões de modo impulsivo, sem planejamento adequado, negligenciando os efeitos a longo prazo, pode acarretar em escolhas equivocadas, revelando precipitação, e, não raro, acarretando prejuízos e consequências muitas vezes irreversíveis para a vida da pessoa e seus familiares (Vasconcelos, 2012). O objetivo desta pesquisa foi analisar o efeito do envelhecimento na impulsividade e tomada de decisão.

O envelhecimento acarreta em transformações fisiológicas do lobo frontal. Tais mudanças afetam de forma mais acentuada a parte mais anterior do cérebro, o chamado córtex pré-frontal (West, 1996; Fuster, 2008). Este está relacionado diretamente com diversos processos cognitivos que são denominados de forma mais ampla de funções executivas que também são denominadas de controle executivo ou controle cognitivo (Schneider, 2008, Diamond, 2013). De maneira geral os estudos atuais indicam que à medida que envelhecemos ocorrem perdas nas capacidades cognitivas que podem interferir com o desempenho ideal de nossas atividades de vida diária, inclusive com a capacidade de tomada de decisão (Denburg, Tranel, Bechara, & Damasio, 2001; Band, Ridderinkhof, & Segalowitz 2002; MacPherson, Phillips, & Sala, 2002; Denburg, et al. 2005; Denburg, Cole, Hernandez, Yamada, Tranel, Bechara, et al. 2007; Lai & Karlawish, 2008; Bakos, Parente & Bertagnolli, 2010).

Quanto à tomada de decisão, a neuropsicologia tem avançado de forma marcante neste tema devido as implicações práticas e imediatas deste construto teórico. Este campo científico passa por um desenvolvimento significativo que acabou por gerar a expressão “neurociência da tomada de decisão” (Shiv, Bechara, Lewin, Alba, Bettman, Dube, et al., 2005; Moye & Marson, 2007).

A Hipótese dos Marcadores Somáticos propõe que os processos emocionais servem como guia dos comportamentos, em especial para a tomada de decisão (Bechara, Damasio, Damasio, & Anderson, 1994; Damasio, 1996; Bechara, Damasio, & Damasio, 2000; Bechara, Damasio, Tranel, & Damasio, 2005). Elaborada por Antônio Damásio e colaboradores, esta hipótese mudou o panorama das teorias sobre tomada de decisão que sofriam críticas pela excessiva ênfase racionalista com negligência aos aspectos emocionais envolvidos nos processos decisórios. Damasio propõe que, anteriormente a qualquer análise de custo e benefício das situações pelo raciocínio, o indivíduo é sinalizado por sensações corporais – os marcadores somáticos – que influenciam a decisão por associação com experiências passadas. Cardoso e Cotrena (2013) definem os marcadores somáticos como “mudanças corpóreas automáticas, entendidas como modificações vegetativas musculares, neuroendócrinas ou neurofisiológicas, que contribuem para uma tomada de decisão mais vantajosa a longo prazo”.

A impulsividade está entre os fatores principais que influenciam a tomada de decisão. Impulsividade pode ser definida como a passagem rápida a ação com um julgamento pobre ou inadequado, assunção de risco sem planejamento ou decisão precipitada (Moeller, Barratt, Dougherty, Schmitz, & Swann, 2001; Malloy-Diniz, Leite, Moraes, Correa, Bechara, & Fuentes, 2008). A impulsividade contribui para a etiologia de muitos distúrbios psiquiátricos se constitui como um construto multifatorial (Patton, Stanford, & Barratt, 1995) que pode ser subdividido em três componentes principais: impulsividade motora (agir sem pensar), impulsividade atencional (falta de foco), e, impulsividade de não-planejamento (decidir com o foco no momento imediato ao invés do médio e longo prazo). Suas bases neurofisiológicas, de acordo com estudos de neuroimagem com a Escala BIS-11 que é um instrumento clássico para medida de impulsividade, estão relacionadas com as funções e estruturas pré-frontais, particularmente o córtex orbitofrontal (tal como a tomada de decisão), e também com a função serotoninérgica frontal (Spinella, 2007).

Malloy-Diniz (Malloy-Diniz et al., 2007) considera que há uma convergência deste modelo com o de Antoine Bechara (Bechara et al., 2000). Este pesquisador define a impulsividade cognitiva como falta de planejamento cuidadoso quanto à tarefa em questão (foco no presente ao invés do longo prazo, impulsividade por não-planejamento). Bechara afirma que as impulsividades motora e cognitiva se baseiam em substratos neurológicos distintos. A primeira está relacionada com as regiões mais posteriores do córtex pré-frontal orbitofrontal/ ventromedial e fronto-basal; enquanto que; a segunda está relacionada à parte mais anterior do córtex pré-frontal orbitofrontal/ventromedial incluindo o lobo frontal. A impulsividade atencional está mais relacionada com os processos corticais dorsolaterais do córtex pré-frontal (Malloy-Diniz et al., 2007).

A escassa literatura científica nacional sobre tomada de decisão em idosos não abordou o efeito do envelhecimento na impulsividade e tomada de decisão simultaneamente. Poucos estudos internacionais como o de Zermatten (2005), até o momento, analisaram a influência da impulsividade na tomada de decisão. Os estudos atuais que trataram de tomada de decisão e envelhecimento ou sobre impulsividade e envelhecimento, ainda não são consensuais (Bakos, Denburg, Fonseca, & Parente, 2010; Bakos et al., 2010).

Ao especificar o tema para a população de idosos, não foram encontradas referências de estudos sobre este assunto, com exceção de algumas pesquisas na área da saúde que versam sobre impulsividade e quedas de idosos, o que sugere questões relacionadas com a impulsividade motora do que a impulsividade propriamente. Outra pesquisa investigou sintomas isolados de manifestações de impulsividade presentes em alguns quadros demenciais como na demência Fronto-Temporal (Manes, 2011). Porém, a ênfase não é dada na avaliação de impulsividade e tomada de decisão em pessoas saudáveis e com amplo espectro de faixa etária.

Uma necessidade frequente população idosa é o processo de avaliação especializado de suas capacidades deliberatórias (avaliação de capacidade mental) para a manutenção por mais tempo possível de sua

integridade e de seus direitos civis, ou seja, sua capacidade de auto-determinação. O presente estudo de caráter empírico, se justifica pela necessidade de melhor compreender como o envelhecimento afeta a impulsividade e a tomada de decisão. Esta questão científica apresenta grande relevância social devido aos princípios éticos de autonomia e proteção da pessoa idosa.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. OBJETIVO GERAL**

Analisar o efeito do envelhecimento na impulsividade e tomada de decisão.

### **2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- I. Comparar o desempenho de idosos com adultos jovens, medido pelo instrumento *Iowa Gambling Task* (IGT-BR).
- II. Medir a impulsividade de idosos comparada a adultos jovens, através da Escala de Impulsividade Barratt (BIS-11).
- III. Comparar os resultados obtidos nas avaliações cognitivas entre o grupo de idosos com o grupo de adultos jovens para verificar se existem diferenças significativas que não se justifiquem por erro amostral.
- IV. Medir através de modelos lineares o desempenho de aprendizagem dos diversos grupos etários.

### 3. MÉTODO

#### 3.1. PARTICIPANTES

Foram entrevistados inicialmente 152 indivíduos, sendo que, destes, 16 não preencheram os critérios de inclusão. A amostra dos dados foi composta por 136 participantes, divididos em quatro grupos segundo faixas etárias: 1) Adultos Jovens (n=50) com idade média de 21,03 anos; 2) Adultos de Meia-Idade (n=40) com idade média de 54 anos; 3) Idosos mais jovens (n=23) com idade média de 62,11 anos, e, 4) Idosos mais velhos (n=23) com idade média de 71,45 anos. Todos os grupos apresentam familiaridade com o uso de computadores pessoais.

A subamostra de idosos foi composta por frequentadores da Associação dos Economiários Aposentados do Paraná AEA-PR (funcionários aposentados da Caixa Econômica Federal). Esta instituição busca manter o convívio e atividade de seus associados mediante atividades sociais, culturais, esportivas, de recreação e lazer. Para maior variabilidade da amostra foram incluídos participantes do IEP-PR (Instituto de Engenharia do Paraná), usuários da ASUFEPAR (Associação dos servidores da UFPR) e idosos de variadas formações acadêmicas provenientes de grupos da comunidade da UFPR.

A subamostra de adultos jovens foi composta por alunos do Setor de Ciências Sociais Aplicadas, provenientes principalmente dos cursos de Administração e Economia da Universidade Federal do Paraná (UFPR), curso de Psicologia, Ciências da Terra e Estatística. Esta medida visou aumentar a variabilidade das amostras para maximização das possíveis correlações entre os escores dos testes, evitando-se o efeito da atenuação das correlações devido à restrição na amplitude de uma das variáveis. A Tabela 1 (p.27), apresenta as características demográficas da amostra.

## 3.2. INSTRUMENTOS

### A. Instrumento de triagem

**Questionário de Identificação.** Este instrumento foi utilizado para obter informações gerais sobre os participantes: dados demográficos, o uso de medicamentos, histórico neuropsiquiátrico, familiaridade com o uso de computadores pessoais e dominância da mão (Anexo V).

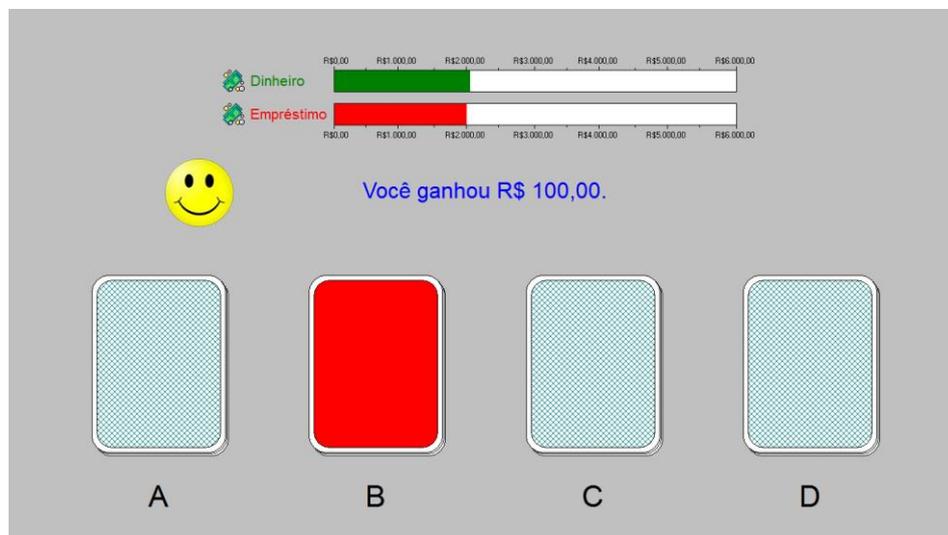
### B. Testes para avaliação da Impulsividade

**Escala de Impulsividade Barratt versão 11 (BIS-11).** Escala breve, de autopreenchimento, composto por 30 frases que representam diferentes comportamentos impulsivos segundo modelo tri-fatorial proposto por Barratt: a impulsividade cognitiva, impulsividade atencional e impulsividade motora (Stanford, Matias, Dougherty, Lake, Anderson & Patton, 2009). Em formato de escala likert de frequência de comportamento em 4 pontos tem como escore máximo da escala 120 pontos. A subescala de impulsividade cognitiva responde por 11 itens, a de impulsividade atencional por 8 itens e a de impulsividade motora por 11 itens (Anexo VI). Foi adaptada para o Brasil pelo grupo de pesquisas em Neuropsicologia da UFMG (Malloy-Diniz et al., 2010).

### C. Testes para avaliação de Tomada de Decisão

**C.1. Iowa Gambling Task - versão UFMG (IGT-BR).** Tarefa neuropsicológica informatizada que simula tomada de decisão na vida real. Criada por Antoine Bechara e colegas (Bechara et al., 1994) e adaptada ao Brasil por Malloy-Diniz e colegas (Malloy-Diniz et al., 2008) é amplamente usada na pesquisa de cognição e emoção, em especial nas pesquisas sobre tomada de decisão dentro da Hipótese dos Marcadores Somáticos. O participante deve escolher entre 4 pilhas (decks A, B, C e D) de baralho

em 100 rodadas de escolha. A cada escolha o participante ganha um valor em dinheiro virtual, mas pode ser também penalizado com perdas. Os decks A e B tem uma remuneração imediata maior, mas são desvantajosos ao longo prazo devido a altas penalidades, sendo por isso, considerados mais arriscados; já os decks C e D tem remuneração imediata menor, porém são mais vantajosos ao longo prazo sendo por isso considerados mais seguros. Uma pontuação total (*net score*) e uma pontuação parcial para cada bloco de 20 escolhas é calculado ao final da tarefa (Anexo I e Anexo II).



**Figura 1:** Imagem da tarefa informatizada de tomada de decisão IGT-BR

**C.2. Tarefa de Alternação de Objetos (*Object Alternation Task - OA*).** Tarefa de avaliação neuropsicológica proposta por Freedman e colegas (Freedman, Black, Ebert, & Binns, 1998) como um instrumento de avaliação de indução à regra (estratégia na tomada de decisão) e capacidade de mudança e adaptação (flexibilidade mental). Está associado à ativação das funções do córtex orbitofrontal. Informatizado pelo grupo de pesquisa de Lamar (Lamar, Yousem, & Resnick, 2004), este teste tem demonstrado boa sensibilidade para funcionamento de córtex orbitofrontal que está diretamente envolvido na neurofisiologia dos processos de tomada de decisão (TD).

O teste se constitui na apresentação de duas formas geométricas: um círculo vermelho e um quadrado azul. A cada rodada estas figuras podem trocar de lugar. Os erros nesta tarefa são perseverações de uma escolha incorreta. Os sujeitos são instruídos a escolher entre estas duas figuras procurando descobrir atrás de qual das duas figuras a cada rodada de escolhas o reforçador – uma estrela amarela – está posicionado. No caso de uma escolha correta o reforçador é mostrado na tela na posição da figura correta da rodada por 500ms. A estrela então é removida da tela e após 5 segundos novamente o sujeito precisa tentar acertar em qual objeto está posicionada a estrela. Se a escolha for incorreta o programa retorna o som de um *beep* que indica que o sujeito errou na sua tentativa de acertar onde é que estava a estrela escondida e que deve prosseguir tentando encontrar a estrela nas rodadas seguintes.

O teste prossegue por 50 rodadas ou até o sujeito fazer 10 escolhas corretas de forma seguida, o que indica a apreensão da estratégia correta que é escolher alternadamente um quadrado e um círculo não importando qual posição na tela eles ocupem. A tarefa analisa o número de erros e acertos bem como o tempo de resposta em cada rodada (Salat, Kaye, & Janosky, 2002).



**Figura 2:** Imagem da tarefa informatizada de indução à regra *Object Alternation* (OA)

### 3.3. PROCEDIMENTOS

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Setor da Saúde da UFPR (CEP/SD), sob o protocolo de número 04481712.6.0000.0102 e parecer consubstanciado de número 107.730 (Anexo III) e segue as normas Éticas para pesquisa envolvendo seres humanos (Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS). A divulgação para o recrutamento dos candidatos foi realizada através de cartazes (anexo VII), e comunicação verbal direcionada através do pesquisador e colaboradores. Foram abordados diretamente os potenciais candidatos e convidados a participar da pesquisa nas dependências da sede da AEA-PR, IEP-PR, ASUFEPAR, grupos de idosos frequentadores da comunidade da UFPR e também nas dependências dos cursos de Administração, Economia, TI, Estatística, Ciências da Terra e Psicologia da UFPR; todos em Curitiba. Todos os participantes previamente leram e assinaram o Termo de Consentimento Informado, antes do início da pesquisa (Anexo IV), para as devidas garantias dos direitos éticos dos participantes e das instituições envolvidas.

Para a coleta de dados com os testes informatizados (IGT-BR e OA), foi utilizado um *notebook* Acer Aspire modelo 5536-5848 com processador AMD Athlon dual core 2.1 GHz, com 3 GB de memória RAM e tela LED de 15,6". Foi utilizado um mouse ergonômico com *mousepad* com apoio de gel para os pulsos para conveniência ergonômica da amostra de idosos e adultos. Todas as entrevistas foram realizadas individualmente em sala adequada quanto a iluminação e isolamento acústico para minimizar interferências externas na fidedignidade dos resultados. Foi ainda solicitado aos idosos que utilizavam óculos ou aparelho auditivo, que fizessem o uso dos mesmos, assim como ajustado as propriedades de volume e luminosidade do computador de acordo com a preferência de cada participante para maximizar a percepção individual dos estímulos.

Os critérios de inclusão foram: 1) concordância com o TCLE; 2) escolaridade mínima de ensino médio completo ou equivalente (11 anos

de estudo formal para adultos jovens, ou 8 anos de estudo formal para idosos); 3) idade entre 18 a 90 anos e 4) familiaridade com o uso de computadores pessoais. Os critérios de exclusão foram: 1) incapacidade ou dificuldade extrema de realizar minimamente as tarefas propostas; 2) histórico estabelecido de doença neuropsiquiátrica; 3) escolaridade inferior ao equivalente do ensino médio; e 4) inabilidade com o uso de computadores pessoais. O uso de medicação psicotrópica foi tolerado nas subamostras desde que os escores nos testes não diferissem em até 2 desvios padrões ( $\pm 2\sigma$ ) da amostra geral. As medicações e as doses foram registradas nas fichas de identificação para posterior análise sobre a manutenção ou exclusão do participante na amostra da pesquisa. O período de coleta dos dados ocorreu entre Outubro de 2012 e Maio de 2014.

### 3.4. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para análise descritiva das variáveis categóricas (sexo, escolaridade, estado civil, ocupação profissional, uso de medicação, familiaridade com o uso de computadores pessoais, dominância da mão) foram empregadas as medidas de frequência absoluta (F) e frequência relativa (Fr). Para as variáveis quantitativas (desempenho nos testes) foram empregadas às medidas de tendência central (média, moda e mediana) e de variabilidade (desvio padrão e variância).

Para a análise das características de normalidade das variáveis foram empregadas exploração de histogramas, análise de *qqplots*, *dotcharts*, e os Testes de normalidade Shapiro-Wilks e Kolgomorov-Smirnov. Antes da realização de ANOVAS (Análise de Variâncias) entre grupos, foi conduzido Teste de Bartlett para verificação de homogeneidade das variâncias. Para comparar o desempenho das amostras foram empregados testes não-paramétricos (Teste de Mann-Whitney-Wilcoxon) para variáveis de distribuição discreta, teste t de Student em pares de

amostras paramétricas e também *one-way* ANOVAS entre grupos para as variáveis com distribuição normal seguidas dos Testes HSD (*Honest Significant Differences*) de Tukey como análises *post-hoc*.

Por último, foi empregada a técnica de modelagem linear de efeitos aleatórios para dados agrupados, de modo a compor um padrão explicativo para identificação de desempenho de aprendizagem de tomada de decisão com a variável critério idade. Preferiu-se a modelagem linear ao tradicionalmente empregado Teste de Análises de Variância para medidas repetidas (ANOVA de medidas repetidas), por ser uma técnica estatística mais robusta, inclusive quanto a violações de pressupostos para efetuar a análise como, por exemplo, o mesmo número de participantes em todos os grupos, possibilitando maior flexibilidade para desdobramentos analíticos posteriores (Pinheiro & Bates, 2009).

As análises estatísticas inferenciais foram feitas pelo pesquisador com o auxílio do software R (*R Development Core Team*, 2012). Todos os dados coletados foram armazenados em planilha do software Microsoft Excel 2013 para análise descritiva dos dados e análise de correlações entre as variáveis dependentes; e posteriormente exportados para o software R de análises estatísticas através do pacote *gdata* (Warnes, Bolker, Gorjanc, Grothendieck, Korosec, Lumley, et al., 2013) em seu *frontend* Rstudio (2013). A modelagem linear de dados empregou o pacote *nlme* (Pinheiro, Bates, DebRoy, & Sarkar, 2013). O nível de significância adotado para os testes estatísticos foi de 5% ( $\alpha = 0,05$ ).

## 4. RESULTADO

Foram avaliadas 136 pessoas. Os participantes foram divididos em 4 grupos etários: 1) adultos jovens (n= 50), 2) adultos meia-idade (n= 40), 3) idosos mais jovens (n= 23) e 4) idosos mais velhos (n= 23). Em algumas análises estatísticas os grupos de idosos foram unificados em uma só categoria, reunindo todos os participantes com idade maior ou igual a 60 anos, que foi denominada de idosos em geral (idosos mais jovens + idosos mais velhos, n = 46).

Todos os grupos foram compostos por participantes com escolaridade equivalente ao ensino médio ou superior (Tabela 1). A escolaridade foi contabilizada em total de anos no ensino formal de modo a minimizar as diferenças devido às mudanças de classificação e nomenclatura do sistema de ensino ao longo das gerações. A variação total (*range*) da escolaridade foi de 8 a 22 anos. Não foram encontradas diferenças significativas entre os adultos jovens e idosos mais jovens ( $t = -1,08$  e  $p = 0,29$ ) e entre adultos jovens e idosos mais velhos ( $t = -0,18$  e  $p = 0,86$ ).

Em relação ao critério de idade para ingressar em cada faixa etária, foi delimitado o seguinte: idoso recentes os participantes com idade igual ou maior que 60 e menor que 65 anos; idosos mais velhos os participantes com idade maior ou igual a 65 anos; adultos jovens os participantes com idade menor ou igual a 30 anos e adultos de meia idade a faixa com idade maior que 30 e menor que 60 anos. A média para o grupo de adultos jovens foi de 21,03 anos e desvio-padrão de 2,99; quanto ao grupo de adultos meia-idade, a média foi de 54 anos e desvio-padrão de 5,34; a média para o grupo de idosos mais jovens foi de 62,11 anos e desvio-padrão de 1,47; e os idosos mais velhos tiveram uma média de idade de 71,46 e desvio-padrão de 5,03. Todos os grupos diferiram quanto à idade de forma significativa como foi constatado pela ANOVA [ $F(3,132) = 1113,5$  e  $p < 0,0001$ ;  $d = 7,52$ ; IC (95%) = 6,52 – 8,52].

**Tabela 1. Caracterização Demográfica da amostra (n = 136)**

	Adultos Jovens (n=50)		Adultos Meia-Idade (n=40)		Idosos mais jovens (n=23)		Idosos mais velhos (n=23)	
	Média (dp) ou Frequência	IC (95%)	Média (dp) ou Frequência	IC (95%)	Média (dp) ou Frequência	IC (95%)	Média (dp) ou Frequência	IC (95%)
<b>Idade (anos)</b>	21,03 (2,99)	20,18 – 21,88	54,00 (5,34)	52,29 – 55,71	62,11 (1,47)	61,47 – 62,74	71,46 (5,03)	69,29 – 73,64
<b>Escolaridade (anos)</b>	14,08 (2,35)	13,41 – 14,75	16,76 (3,57)	15,62 – 17,90	14,96 (3,54)	13,42 – 16,49	14,24 (4,06)	12,49 – 15,99
<b>Sexo (M / F)</b>	22 / 28	-	15 / 25	-	13 / 10	-	13 / 10	-
<b>Estado civil (Ca / So / Di / V)</b>	3 / 47 / 0 / 0	-	27 / 8 / 5 / 0	-	14 / 2 / 5 / 2	-	18 / 1 / 0 / 4	-
<b>Usa psicotrópico (S / N)</b>	1 / 49	-	4 / 36	-	4 / 19	-	2 / 21	-
<b>Trabalha (S / N / A)</b>	21 / 29 / 0	-	18 / 2 / 20	-	1 / 0 / 22	-	1 / 2 / 20	-
<b>Usa computador (S / N)</b>	50 / 0	-	40 / 0	-	23 / 0	-	23 / 0	-
<b>Dominância manual (D / C)</b>	47 / 3	-	38 / 2	-	23 / 0	-	23 / 0	-

**Nota.** dp = desvio padrão; IC = intervalo de confiança; M = masculino; F = feminino; S = sim; N = não, D = destro; C = canhoto; So = solteiro; Ca = casado ou em união estável; Di = divorciado; V = viúvo; A = aposentado.

Referente aos resultados nos principais testes cognitivos (Tabela 2), a ANOVA, revelou diferenças significativas no resultado global do IGT-BR (*net-score*) entre os quatro grupos etários [ $F(3,132) = 3,88$  e  $p = 0,01$ ]. A análise *post-hoc* com o Teste HSD (*Honest Significant Differences*) de Tukey apontou para diferenças significativas entre o grupo de idosos mais velhos para com os adultos jovens (HSD *Diff* = 17,92 e  $p = 0,005$ ). A comparação entre os grupos de idosos mais jovens e idosos mais velhos em relação ao IGT-BR não foi significativa (HSD *Diff* = 10,78 e  $p = 0,31$ ).

Quando somados os dois grupos de idosos, aqui denominados de idosos em geral (idosos mais jovens + idosos mais velhos,  $n=46$ ) e comparados com os outros dois grupos etários (adultos jovens  $n=50$  e adultos de meia idade  $n=40$ ) através de ANOVA em relação ao IGT-BR, as diferenças de escore permanecem [ $F(2,133) = 4,24$  e  $p = 0,02$ ], sendo que a diferença entre idosos em geral (idosos mais jovens + idosos mais velhos) e adultos jovens de acordo com análise *post-hoc* de Tukey resultou em: HSD *Diff* = 12,53 e  $p = 0,01$ .

A análise dos resultados com a ANOVA em relação à escala de Impulsividade BIS-11 não mostrou diferenças significativas entre os quatro grupos em conjunto [ $F(3,132) = 1,52$  e  $p = 0,21$ ]. Nem mesmo quando foram agrupados os dois grupos de idosos e comparados aos outros dois grupos etários (adultos jovens e adultos de meia idade) através de ANOVA em relação ao BIS-11, [ $F(2,133) = 2,25$  e  $p = 0,11$ ]. Porém foi encontrada uma diferença significativa no escore geral de impulsividade BIS-11 entre os grupos etários extremos: adultos jovens ( $n=50$ ) e os idosos em geral (idosos mais jovens + idosos mais velhos,  $n = 46$ ); [ $t = 2,05$  e  $p = 0,04$ ; tamanho de efeito  $d = 0,42$ ; IC (95%) = 0,01 – 0,82].

Quanto aos fatores clássicos da escala (impulsividade de não-planejamento, impulsividade atencional e impulsividade motora), verificou-se uma diferença estatística significativa no subitem IA (Impulsividade Atencional) da referida escala entre o grupo de adultos jovens e o grupo de idosos em geral (idosos mais jovens + idosos mais velhos) [ $t = 2,70$  e  $p = 0,008$ ; tamanho de efeito  $d = 0,55$ ; IC (95%) = 0,14 – 0,96], sendo que o

grupo de adultos jovens se apresentou com impulsividade atencional (desatenção) maior do que os idosos em geral (idosos mais jovens + idosos mais velhos) de acordo com os resultados obtidos. Um detalhamento deste resultado e suas possíveis implicações podem ser consultados na seção seguinte (ver DISCUSSÃO).

No caso da análise dos resultados do Teste de Alternância de Objetos (OA), o Teste de Bartlett para homogeneidade de variâncias indicou uma variação não homogênea entre os grupos  $K^2 = 7,920$  e  $p = 0,04$  e o Teste Shapiro-Wilks indicou uma distribuição não-paramétrica desta variável nos quatro grupos (adultos jovens:  $W = 0,75$  e  $p < 0,001$ ; adultos meia-idade:  $W = 0,67$  e  $p < 0,001$ ; idosos:  $W = 0,65$  e  $p < 0,001$ ; idosos mais velhos:  $W = 0,48$  e  $p < 0,001$ ), o que violaria as condições de aplicação um Teste paramétrico como a ANOVA. Por esta razão optou-se pelo emprego do teste não-paramétrico Kruskal-Wallis para a comparação entre grupos devido às características não-paramétricas das amostras. Do mesmo modo, por este motivo, não foi possível construir um intervalo de confiança (IC) para esta variável.

**Tabela 2.** Desempenho das amostras nos testes cognitivos

	Adultos Jovens (n=50)		Adultos Meia-Idade (n=40)		Idosos mais jovens (n=23)		Idosos mais velhos (n=23)	
	Média (dp)	IC (95%)	Média (dp)	IC (95%)	Média (dp)	IC (95%)	Média (dp)	IC (95%)
<b>IGT-BR</b>	15,92 (20,35)	10,14 – 21,70	11,15 (23,82)	3,53 – 18,77	8,78 (22,34)	-0,88 – 18,44	-2,00 (15,00)	-8,49 – 4,49
<b>BIS-11</b>	60,30 (9,56)	57,58 – 63,02	57,58 (8,65)	54,81 – 60,34	56,30 (8,12)	52,79 – 59,82	57,04 (7,59)	53,76 – 60,33
<b>OA</b>	34,34 (18,83)	–	37,75 (17,91)	–	41,91 (13,49)	–	45,00 (11,75)	–

**Nota.** IGT-BR = Iowa Gambling Task (*net score*) versão brasileira; BIS-11 = Escala de Impulsividade Barratt versão 11; OA = Tarefa de Alternação de Objeto; dp = desvio-padrão; IC (95%) = Intervalo de Confiança.

Quanto ao resultado dos subitens do Teste IGT-BR (Tabela 3), destacam-se algumas diferenças de desempenho entre os grupos de adultos jovens e idosos mais velhos. Utilizando o Teste *t* de Student para diferenças entre médias, verificou-se diferenças globais significativas no *net-score* entre os dois grupos etários mais extremos [ $t = 4,22$  e  $p < 0,0001$ ; tamanho de efeito  $d = 1,06$ ; IC (95%) = 0,54 – 1,59] e em diversos outros subitens.

Quanto à preferência por pilhas de cartas (*decks*), os idosos mais velhos optaram mais pela pilha A, considerada desvantajosa, e de punições frequentes, do que adultos jovens [ $t = 3,57$  e  $p = 0,001$ ; tamanho de efeito  $d = 0,90$ ; C (95%) = 0,38 – 1,41], enquanto que os adultos jovens optaram mais pela pilha D, considerada segura e de punições raras, do que os idosos mais velhos [ $t = 3,93$  e  $p = 0,0003$ ; tamanho de efeito  $d = 0,99$ ; com IC (95%) = 0,47 – 1,50].

Em relação aos blocos da tarefa, que pode ser dividida em cinco etapas de 20 jogadas cada (total de 100 jogadas), a única etapa que não apresentou diferenças significativas entre os adultos jovens e os idosos mais velhos foi a primeira etapa: Bloco 1 ( $t = -0,55$  e  $p = 0,59$ ). Todas as demais etapas da tarefa diferiram, indicando um aprendizado desigual da tarefa entre adultos jovens e idosos mais velhos, sendo que o primeiro grupo teve desempenho superior na aprendizagem. O bloco 2 [ $t = 2,99$  e  $p = 0,004$ ;  $d = 0,50$ ; IC (95%) = 0,00 – 1,00]. O bloco 3 [ $t = 3,04$  e  $p = 0,004$ ;  $d = 0,76$ ; IC (95%) = 0,14 – 1,44]. O bloco 4 [ $t = 2,83$  e  $p = 0,006$ ;  $d = 0,71$ ; IC (95%) = 0,25 – 1,26]. E, finalmente, o último bloco (5) a diferença encontrada foi de [ $t = 3,40$  e  $p = 0,001$ ; tamanho de efeito  $d = 0,76$ ; IC (95%) = 0,25 – 1,26].

**Tabela 3. Desempenho das amostras no Teste IGT-BR**

	Adultos Jovens (n=50)		Adultos Meia-Idade (n=40)		Idosos mais jovens (n=23)		Idosos mais velhos (n=23)	
	Média (dp)	IC (95%)	Média (dp)	IC (95%)	Média (dp)	IC (95%)	Média (dp)	IC (95%)
<b>Pilha A</b>	15,62 (5,28)	14,12 – 17,12	18,65 (6,31)	18,68 – 20,67	17,09 (8,01)	13,62 – 20,55	21,35 (6,81)	18,40 – 24,29
<b>Pilha B</b>	26,42 (7,52)	24,28 – 28,56	25,93 (8,15)	23,32 – 28,53	27,65 (7,81)	24,28 – 31,09	29,65 (6,18)	26,98 – 32,33
<b>Pilha C</b>	23,92 (9,74)	21,15 – 26,69	24,30 (6,99)	22,12 – 26,48	22,48 (6,19)	19,80 – 25,16	21,91 (4,81)	19,83 – 23,99
<b>Pilha D</b>	34,04 (6,39)	32,23 – 35,85	31,13 (8,58)	28,38 – 33,87	29,91 (8,01)	26,45 – 33,37	27,09 (7,29)	23,93 – 30,24
<b>Bloco 1</b>	-3,08 (6,64)	-4,97 – -1,19	-2,95 (4,98)	-4,54 – -1,36	-4,09 (4,07)	-5,85 – -2,33	-2,35 (4,58)	-4,33 – -0,37
<b>Bloco 2</b>	2,84 (5,45)	1,29 – 4,39	1,70 (6,82)	-0,48 – 3,38	2,52 (6,88)	-0,45 – 5,50	-0,61 (4,11)	-2,39 – 1,17
<b>Bloco 3</b>	6,52 (7,64)	4,35 – 8,69	3,65 (7,48)	1,26 – 6,04	3,57 (5,39)	1,23 – 5,90	1,57 (5,85)	-0,96 – 4,09
<b>Bloco 4</b>	5,32 (8,11)	3,02 – 7,62	4,30 (8,22)	1,67 – 6,93	3,74 (7,96)	0,30 – 7,18	0,87 (5,15)	-1,36 – 3,09
<b>Bloco 5</b>	4,32 (8,89)	1,79 – 6,85	4,45 (8,56)	1,71 – 7,19	3,04 (7,70)	-0,28 – 6,37	-1,48 (5,53)	-3,87 – 0,91
<b>Decks Bons (C+D)</b>	57,96 (10,17)	55,06 – 60,85	55,42 (11,91)	51,61 – 59,24	52,39 (11,61)	47,37 – 57,41	49,00 (7,50)	45,76 – 52,24
<b>Decks Ruins (A+B)</b>	42,04 (10,17)	39,15 – 44,93	44,58 (11,91)	40,76 – 48,39	44,74 (13,34)	38,97 – 50,51	51,00 (7,50)	47,76 – 54,24
<b>Punições Raras (B+D)</b>	60,46 (9,13)	57,87 – 63,05	57,05 (5,69)	54,90 – 59,20	57,57 (9,04)	53,66 – 61,47	56,74 (8,60)	53,02 – 60,46
<b>Punições Freq. (A+C)</b>	39,54 (9,13)	36,95 – 42,13	42,95 (6,72)	40,80 – 45,10	39,57 (10,28)	35,12 – 44,01	43,26 (8,60)	39,54 – 46,98

**Nota.** IGT-BR = Iowa Gambling Task (*net score*) versão brasileira; BIS-11 = Escala de Impulsividade Barratt versão 11; OA = Tarefa de Alternação de Objeto; dp = desvio-padrão; IC (95%) = Intervalo de Confiança.

**Tabela 4. Desempenho das amostras na Escala BIS-11**

	Adultos Jovens (n=50)		Adultos Meia-Idade (n=40)		Idosos mais jovens (n=23)		Idosos mais velhos (n=23)	
	Média (dp)	IC (95%)	Média (dp)	IC (95%)	Média (dp)	IC (95%)	Média (dp)	IC (95%)
<b>IC</b>	22,84 (3,92)	21,72 – 23,96	22,32 (4,28)	20,96 – 23,69	21,83 (3,63)	20,26 – 23,39	21,96 (3,81)	20,31 – 23,60
<b>IA</b>	17,82 (4,29)	16,60 – 19,04	16,18 (3,75)	14,98 – 17,37	15,70 (3,72)	14,09 – 17,31	15,65 (3,32)	14,21 – 17,09
<b>IM</b>	19,64 (4,03)	18,49 – 20,79	19,07 (3,50)	17,96 – 20,19	18,78 (3,18)	17,41 – 20,16	19,43 (3,12)	18,09 – 20,78

**Nota.** BIS-11 = Escala de Impulsividade Barratt versão 11; IC = Impulsividade Cognitiva (não-planejamento); IA = Impulsividade Atencional; IM = Impulsividade Motora; dp = Desvio-padrão; IC (95%) = Intervalo de Confiança com nível de significância  $\alpha=0,05$ .

Como referido anteriormente, foi encontrada na Escala BIS-11 uma diferença estatística significativa no escore total e no fator de impulsividade atencional - IA (Tabela 5). Esta diferença foi verificada entre o grupo de adultos jovens (n=50) e o grupo formado pelo conjunto de todos participantes acima de 60 anos denominado idosos em geral (idosos mais jovens + idosos mais velhos; n=46).

Diferença no escore geral da escala BIS-11: [ $t = 2,04$  e  $p = 0,04$ ;  $d = 0,42$  e IC (95%) = 0,01– 0,82]. Diferença no fator de impulsividade atencional (IA) da escala BIS-11: [ $t = 2,70$  e  $p = 0,008$ ;  $d = 0,55$  e IC (95%) = 0,14 – 0,96].

Em estatística, o tamanho de efeito mede a força de um fenômeno observado. Ambos os tamanhos de efeito das diferenças de impulsividade entre os grupos etários extremos se situaram na faixa de 0,4 a 0,6, o que se traduz em um tamanho de efeito moderado para as guias de Cohen (1992).

Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos em relação à impulsividade motora [ $t = 0,72$  e  $p = 0,47$ ] e nem quanto à impulsividade por não-planejamento (também chamada de impulsividade cognitiva por Antoine Bechara), [ $t = 1,22$  e  $p = 0,22$ ].

**Tabela 5. Diferença de impulsividade ente grupos etários extremos segundo a escala BIS-11**

	Adultos Jovens (n=50)		Idosos em Geral (Idosos mais jovens + Idosos mais velhos) (n=46)		Student		Tamanho de efeito	
	Média (dp)	IC (95%)	Média (dp)	IC (95%)	t	p-valor	d	IC (95%)
BIS (total)	60,30 (4,16)	57,58 – 63,02	56,67 (2,41)	54,36 – 58,99	<b>2,04</b>	<b>0,04</b>	0,42	0,01 – 0,82
IC	22,84 (3,92)	21,72 – 23,96	21,89 (3,68)	20,80 – 22,98	1,22	0,22	0,25	-0,15 – 0,65
IA	17,82 (4,29)	16,60 – 19,04	15,67 (2,41)	14,64 – 16,71	<b>2,70</b>	<b>0,008</b>	0,55	0,14 – 0,96
IM	19,64 (4,03)	18,49 – 20,79	19,11 (3,13)	18,18 – 20,04	0,72	0,47	0,15	-0,25 – 0,55

**Nota.** BIS-11 = Escala de Impulsividade Barratt versão 11; IC = Impulsividade Cognitiva (não-planejamento); IA = Impulsividade Atencional; IM = Impulsividade Motora; dp = Desvio-padrão; IC (95%) = Intervalo de Confiança com nível de significância  $\alpha=0,05$ ; t = Valor do Teste t de Student; p-valor = probabilidade associada; d = Tamanho de efeito.

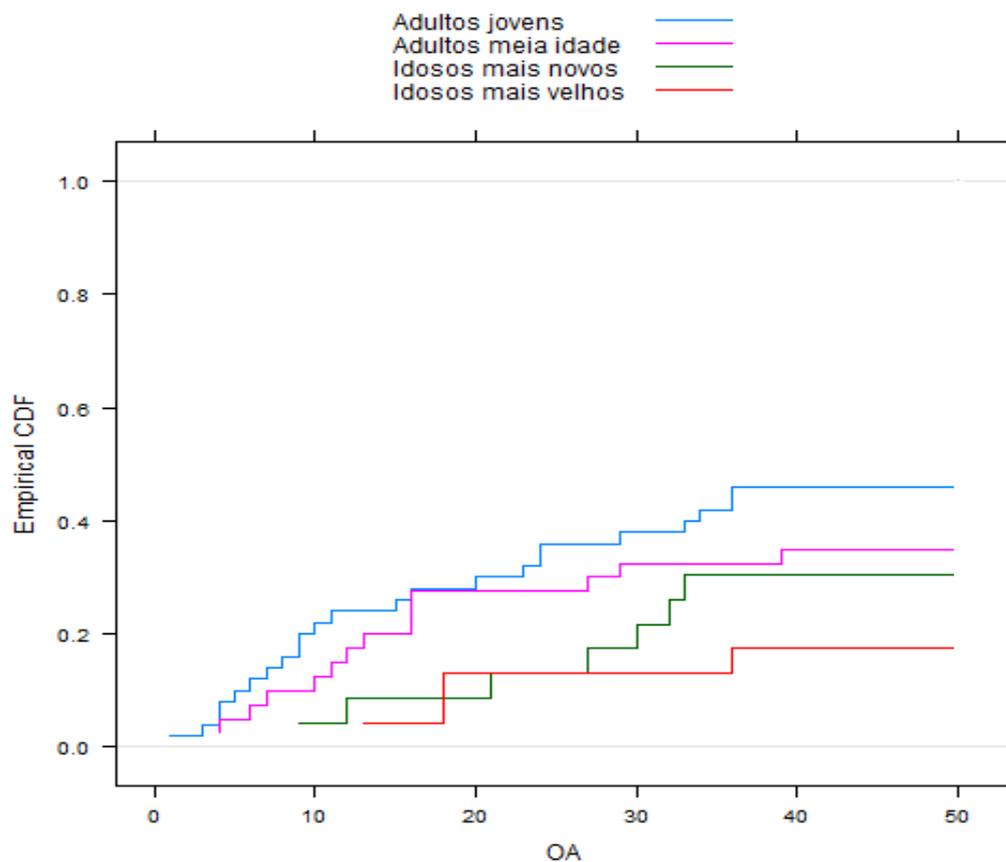
**Tabela 6.** Desempenho das amostras no Teste OA

	<b>Adultos Jovens</b> (n=50)	<b>Adultos Meia-Idade</b> (n=40)	<b>Idosos mais jovens</b> (n=23)	<b>Idosos mais velhos</b> (n=23)
	Média (dp)	Média (dp)	Média (dp)	Média (dp)
<b>TR</b>	1331,10 (748,06)	1452,95 (769,865)	1079,94 (493,82)	1415,32 (547,87)
<b>EP</b>	7,28 (5,50)	8,35 (5,10)	10,48 (5,20)	11,35 (9,71)
<b>ENP</b>	8,96 (4,87)	10,03 (4,93)	10,65 (3,51)	10,83 (4,42)

**Nota.** OA = Object Alternation Task; TR = Tempo de Reação (milissegundos); EP = Erros perseverativos; ENP = Erros não perseverativos; dp = Desvio-padrão; IC (95%) = Intervalo de Confiança com nível de significância  $\alpha=0,05$ ; TR, EP e ENP apresentam distribuições não-paramétricas (Teste Shapiro-Wilks de normalidade das amostras) portanto o intervalo de confiança não pode ser determinado.

### Sensibilidade do teste OA para o efeito do envelhecimento sobre o desempenho cognitivo

O Teste OA (Tabela 6) mostrou boa capacidade de discriminação das faixas etárias pelo escore principal do teste. O gráfico de distribuição acumulada empírica (Figura 3) mostra a evolução do desempenho de cada grupo etário em relação ao número de tentativas necessárias para induzir a regra correta do esquema de reforçamento, o que denota capacidade de elaboração da estratégia mais eficaz de decisão para maximização dos resultados. A diferença do escore total do teste entre os grupos extremos, adultos jovens ( $n=50$ ) e os idosos em geral (idosos mais jovens + idosos mais velhos,  $n = 46$ ), diferiu significativamente [ $W = 849$  e  $p = 0,009$ ]. Outro índice de interesse foi a diferença na quantidade de erros perseverativos, entre os mesmos grupos [ $t = 2,67$  e  $p = 0,01$ ; tamanho do efeito  $d = 0,54$  e IC (95%) =  $0,13 - 0,94$ ].



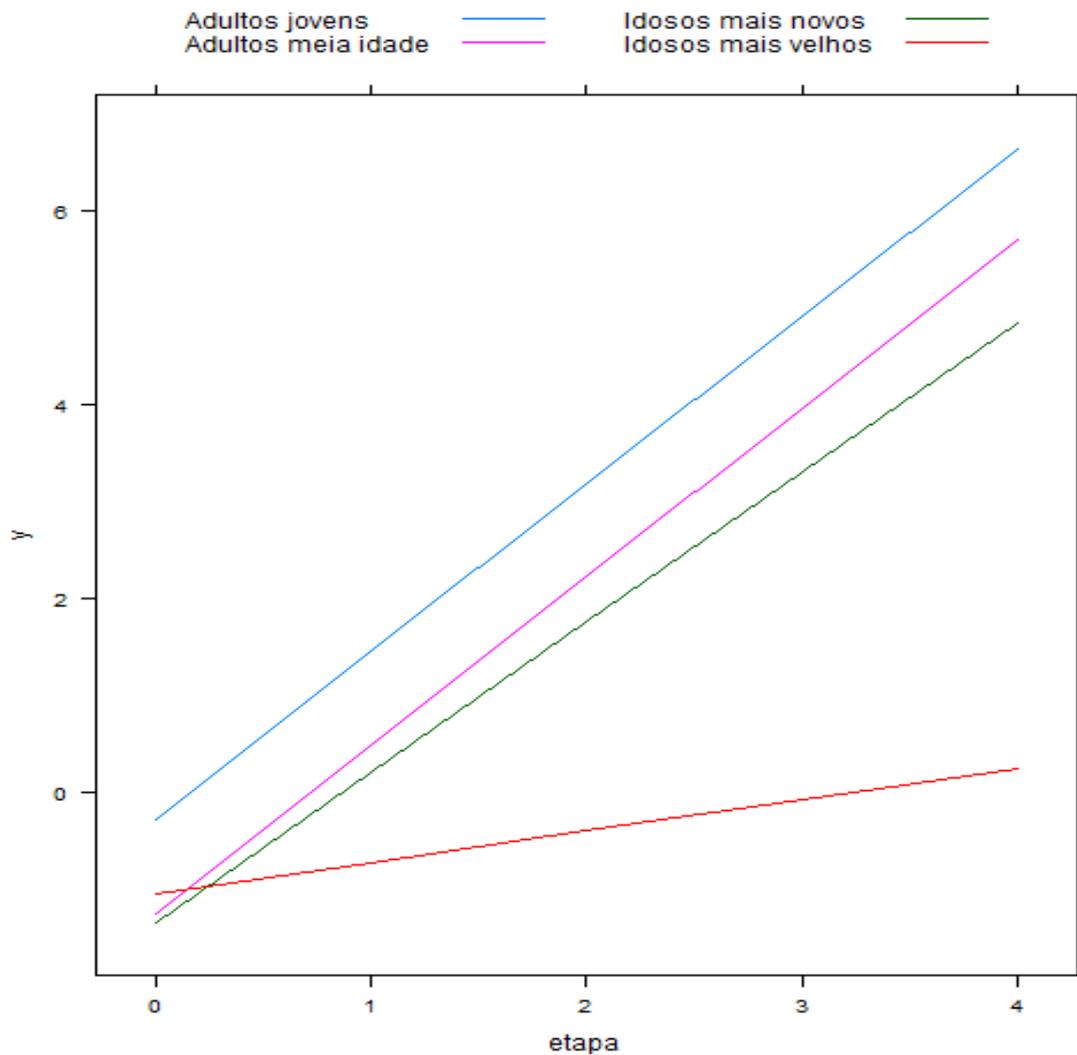
**Figura 3.** Gráfico de distribuição acumulada empírica por faixa etária no Teste OA

### **Análise de Aprendizagem do IGT por blocos entre os grupos**

Para fins de avaliação do desempenho das amostras no aprendizado da tarefa IGT-BR, optou-se por utilizar a modelagem linear de efeitos aleatórios para dados agrupados (Pinheiro & Bates, 2009). Como descrito anteriormente, os resultados do teste podem ser subdivididos em 5 blocos de 20 jogadas, constituindo-se dessa forma em 5 amostras de medidas repetidas do mesmo sujeito que podem ser analisadas de acordo com seu desempenho. Preferiu-se a modelagem linear ao invés da usual Análise de Variância (ANOVA) para medidas repetidas, por ser uma técnica estatística mais robusta, inclusive quanto a violações de pressupostos para efetuar a análise como, por exemplo, o mesmo número de participantes em todos os grupos, possibilitando maior flexibilidade para desdobramentos analíticos posteriores.

Os resultados obtidos (Tabela 7) indicaram tanto a faixa etária dos idosos mais velhos e o bloco do IGT como variáveis com significativa interação com o resultado preditivo do escore no teste IGT (interação bloco IGT e idosos mais velhos:  $t = -2,74$  e  $p = 0,006$ ; bloco do IGT isolado  $t = 6,00$  e  $p < 0,001$ ).

Foram testados outros modelos com inclusão das variáveis: escore da Escala BIS, o escore de impulsividade atencional, o escore do Teste OA e o escore de escolaridade; cada um separadamente, porém interagindo com a categoria bloco do IGT-BR. Nenhuma variável gerou um modelo com melhor ajuste de forma significativa, e, portanto, não adicionou explicação adicional ao modelo. Deste modo os dados destas amostras apontam para ausência de influência de outras variáveis, que não a idade, atuando no resultado preditivo do aprendizado do IGT-BR.



**Figura 4.** Curvas de aprendizado da tarefa IGT por bloco e faixa etária

A Figura 4 apresenta as respectivas curvas de aprendizado (desempenho no IGT score) para cada grupo etário ao longo de cinco etapas (0, 1, 2, 3, e 4) correspondentes aos 5 blocos da tarefa IGT-BR.

A equação do escore IGT por grupo é dada pelas fórmulas:

$$\text{Adultos jovens} \rightarrow \gamma = -0,27 + 1,73 * \text{etapa}$$

$$\text{Adultos meia idade} \rightarrow \gamma = -1,25 + 1,74 * \text{etapa}$$

$$\text{Idosos mais jovens} \rightarrow \gamma = -1,34 + 1,55 * \text{etapa}$$

$$\text{Idosos mais velhos} \rightarrow \gamma = -1,04 + 0,32 * \text{etapa}$$

**Tabela 7. Tabela de Teste T – Modelo Linear de Efeitos Aleatórios**

	Valor	Erro Padrão	DF	T	p-valor
Intercepto	-0,27	0,83	540	-0,33	0,741
Adultos meia idade	-0,98	1,24	132	-0,79	0,430
Idosos mais jovens	-1,07	1,47	132	-0,73	0,469
Idosos mais velhos	-0,77	1,47	132	-0,53	0,600
bloco IGT	1,73	0,29	540	<b>6,00</b>	<b>&lt; 0,001</b>
Adultos meia idade : bloco IGT	0,01	0,43	540	0,03	0,978
Idosos mais jovens : bloco IGT	-0,18	0,51	540	-0,35	0,725
Idosos mais velhos : bloco IGT	-1,41	0,51	540	<b>-2,74</b>	<b>0,006</b>

**Nota.** DF = Graus de liberdade; t = Valor do Teste t de Student; p-valor = probabilidade associada.

Pode-se confirmar os dados através do Teste de Wald (Tabela 8) do escore IGT-BR em relação ao bloco [ $F(1,540) = 36,05$  e  $p < 0,0001$ ] e na interação entre grupo etário e bloco (aprendizagem da tarefa segundo os grupos etários), [ $F(3,540) = 2,95$  e  $p = 0,03$ ].

**Tabela 8. Tabela de Teste WALD – Modelo Linear de Efeitos Aleatórios**

	numDF	denDF	F	p-valor
Intercepto	1	540	0,11	0,741
Faixa Etária	3	132	0,29	0,833
bloco IGT	1	540	<b>36,05</b>	<b>&lt; 0,0001</b>
Faixa Etária : bloco IGT	3	540	<b>2,95</b>	<b>0,03</b>

**Nota.** numDF = número de graus de liberdade categorias; denDF = Graus de liberdade amostra; F = Valor do Teste de Wald; p-valor = probabilidade associada.

### **Análise de Correlações da Escala BIS-11 e do IGT-BR**

Procedeu-se ainda a uma análise exploratória através do cruzamento dos dados da Escala BIS-11 com os subitens do IGT-BR por correlações de Pearson. Apesar da maior variabilidade da amostra devido a inclusão com uma amostra mais heterogênea, com formações acadêmicas diversas, procurando evitar o efeito de limitação das correlações devido a restrições em uma das variáveis; todos os itens pesquisados obtiveram correlações fracas ou inexistentes com os escores do IGT-BR. Mesmo as correlações com decks bons e ruins, punições frequentes ou raras e por blocos se mostraram insignificativas ou inexistentes. Este fato de importância científica indica possivelmente que apesar de medir construtos semelhantes, por se tratarem de construtos multidimensionais, os instrumentos podem ter avaliado facetas diferentes dos mesmos, de modo a resultar em correlações de menor magnitude do que o esperado.

Alguns dos principais resultados de interesse para a pesquisa foram: A correlação entre o escore de tomada de decisão com a impulsividade total (IGT-BR X BIS-11) = -0,087; a correlação de tomada de decisão com a impulsividade por não-planejamento (IGT-BR X IC) = -0,09; a correlação de tomada de decisão com impulsividade atencional (IGT-BR X IA) = -0,038 e a correlação de tomada de decisão com o teste de alternância de objetos (IGT-BR X OA) = -0,015.

### **Análise de Estratégia dos grupos etários no IGT-BR (*shift-stay*)**

Empregado de forma pioneira por Sallum e colaboradores (2013); a análise de padrões de mudança e permanência (*shift-stay*) nos decks de baralho do IGT-BR ao longo das 100 rodadas revela a estratégia empregada ao longo da tarefa, índice que pode fornecer uma visão mais completa do que apenas a medida padrão empregada que é o escore global (*net-score*) ou mesmo o desempenho por blocos.

De modo a verificar diferenças em formulação de estratégias para tomada de decisão no IGT-BR entre os grupos etários, foram contabilizados e comparados por teste não-paramétricos devido as características das amostras o número de vezes que cada participante permaneceu ou mudou de deck em presença ou ausência de perdas (punições). Como no estudo de Sallum, permanência foi definida como escolher do mesmo deck imediatamente após a escolha anterior (escolher do deck B imediatamente após ter escolhido do deck B). Mudança foi definida como escolher de qualquer outro deck que não tenha sido o mesmo que foi imediatamente escolhido.

Um índice que representa claramente a formação de boa estratégia é escolher de decks vantajosos mesmo após perdas. A Tabela 9 ilustra as principais diferenças encontradas entre adultos jovens e os idosos em geral (idosos mais jovens + idosos mais velhos, n=46).

**Tabela 9. Análise de desempenho estratégico (*shift-stay*) no IGT-BR**

	Adultos Jovens (n=50)		Idosos em Geral (Idosos mais jovens + Idosos mais velhos) (n=46)		Wilcox <i>W</i>	p-valor
	Média (dp)	Mediana	Média (dp)	Mediana		
Permanecer nos decks vantajosos após perdas	3,86 (4,16)	2,5	1,46 (2,41)	0	<b>1606</b>	<b>0,0005</b>
Mudar para os decks desvantajosos sem perdas	16,64 (7,68)	16,5	20,5 (7,89)	20,5	<b>867</b>	<b>0,04</b>
Preferência por deck Deck A	15,62 (5,28)	15,5	19,22 (7,66)	18	<b>780,5</b>	<b>0,007</b>

**Nota.** dp = Desvio-padrão; IC (95%) = Intervalo de Confiança com nível de significância  $\alpha=0,05$ ; *W* = Valor do Teste Wilcox; p-valor = probabilidade associada.

## 5. DISCUSSÃO

O objetivo deste trabalho foi analisar o efeito do envelhecimento na impulsividade e tomada de decisão. Foram encontradas diferenças significativas entre os resultados dos idosos mais velhos em relação aos demais grupos no escore global e na aprendizagem da tarefa de tomada de decisão (IGT-BR). A estratégia (*shift-stay*) e preferência por decks desvantajosos mostrou-se diferente entre os adultos jovens e os idosos como um todo (n=46), possivelmente refletindo o impacto do declínio cognitivo devido ao envelhecimento normal. Encontrou-se também uma menor impulsividade global e atencional por parte dos idosos acima de 60 anos (n=46) em relação aos adultos jovens, o que pode indicar o emprego de estratégias corticais compensatórias em relação às perdas cognitivas do envelhecimento.

Com relação à impulsividade, este estudo considerou a estrutura trifatorial original (impulsividade por não-planejamento, motora e atencional) propostos por Patton (1995) e ratificada posteriormente por Stanford (2009). Um efeito discreto do envelhecimento pode ser verificado na diminuição da média de impulsividade com a idade. Quanto ao instrumento empregado para mensurar a impulsividade, temos que levar em consideração o seguinte: a maioria dos estudos sobre as diferenças individuais na impulsividade que utilizaram a BIS-11 foram baseados em adultos oriundos de populações clínicas. Nossa amostra não se enquadra nesta descrição, pois foram selecionados idosos e adultos jovens saudáveis. Ainda, quanto as propriedades psicométricas desta escala, temos que as mesmas foram alvo de uma investigação mais aprofundada em uma revisão de Stanford (2009), a qual empregou 1577 estudantes como amostra. Nossa amostra primou por uma população idosa. De 26 estudos de revisão das propriedades psicométricas citados em Vasconcelos (2012), apenas 4 utilizaram amostras com amplitude de idade que incluíram idosos. Destes, apenas 2 estudos incluíram idosos com idade

acima de 65 anos. A escolha deste instrumento se deu pelo mesmo ser um instrumento padronizado e clássico para mensurar este construto. Porém, essas limitações de extrapolação e comparação dos resultados aqui encontrados em razão da escassez de estudos anteriores com amostras semelhantes, o que dá relevância aos achados, mas limita o poder de confirmação dos resultados para esta faixa populacional que são os idosos saudáveis.

Um desses estudos com a Escala BIS-11 que incluiu idosos na amostra (Spinella, 2007); concluiu que os escores de impulsividade tendem a diminuir com a idade ( $n=700$ ), convergindo com os resultados que aqui foram apresentados. No Brasil, a adaptação transcultural e verificação de propriedades psicométricas da Escala BIS-11 foi realizada recentemente (Malloy-Diniz et al., 2010). O estudo de Vasconcelos (2012), até onde pudemos verificar, é o mais extensivo estudo nacional até o momento com uso da escala BIS-11, com 175 participantes com idades de 18 a 61 anos com média de 30,09 e desvio padrão de 11,39. Este dado reforça a importância dos dados obtidos com a presente pesquisa, que são em grande medida originais quanto à parcela idosa da amostra. Esperamos que este estudo sirva para balizar pesquisadores brasileiros interessados no que acontece com a impulsividade a medida que envelhecemos.

Drag & Bieliauskas (2010), em uma aprofundada revisão sobre envelhecimento cognitivo, ressaltaram a importância de evitarem-se os estereótipos típicos relacionados com a idade avançada. Idosos geralmente são considerados pessoas mais sábias, associadas a uma imagem de menor impulsividade, mas nem sempre isto se confirma na prática. Os dados da pesquisa, levando-se em conta as particularidades da atual amostra que foi composta por idosos saudáveis e com boa escolaridade, apontaram para uma ligeira diminuição do escore de impulsividade total pela Escala BIS-11. Porém este fato não se traduziu em um melhor desempenho em tomada de decisões como poderia se esperar, tendo em vista que a impulsividade menor está associada a um viés positivo em tomada de decisões. Uma das abordagens teóricas de tomada de decisão polariza a acurácia e velocidade como pontos opostos na qual a

tomada de decisão acaba se posicionando. Quanto mais rápida e impulsiva, geralmente menos precisa é a decisão. Deste modo, os idosos apresentarem uma menor impulsividade poderia fazer supor que estes se sairiam melhor na tarefa de tomada de decisão em relação aos adultos jovens.

O presente estudo não identificou um maior planejamento (menor impulsividade por não-planejamento) por parte dos idosos em geral como era de se esperar de acordo com o estereótipo que é o conceito com o qual se acredita que idosos seriam mais cuidadosos ao planejar mais antes de decidir. A impulsividade por não-planejamento, também chamada de impulsividade cognitiva, é representada pelo imediatismo em detrimento as consequências de longo prazo na tomada de decisão; é avaliada por 11 itens como o “eu planejo tarefas cuidadosamente” ou o item “eu me preparo para o futuro” (Stanford et al., 2009). Também não foi encontrada uma diminuição de impulsividade motora, o que poderia ser associado com um comportamento mais passivo e menos agitado. A impulsividade motora pode ser definida como uma tendência ao agir sem premeditação, e é avaliada pela BIS-11 em 11 itens, como o “faço coisas sem pensar”.

Foi observada uma menor impulsividade atencional na amostra de idosos em geral (n=46). Uma menor impulsividade, e em especial no quesito impulsividade atencional por parte da população idosa, deveria resultar em uma melhor qualidade de tomada de decisão, o que se refletiria num melhor resultado nos escores do IGT-BR. Este fato aparentemente contraditório com o resultado obtido, no qual os idosos se saíram pior do que os adultos jovens em tomada de decisão, será discutido à luz do resultado dos outros testes que apresentaremos em seguida. Esta impulsividade (atencional) refere-se à tendência de reduzir a atenção sustentada em um estímulo-alvo. É avaliada por 8 itens na escala BIS-11 como o “eu não presto atenção”.

É importante ressaltar que esta estrutura fatorial não é consensual entre os diversos estudos realizados com esta escala, como apontado no estudo de Vasconcelos (2012). Alguns autores sugerem que uma revisão dos fatores deve ser feita através de técnicas estatísticas que empregam o

TRI (Teoria de Resposta ao Item) ao invés da análise fatorial tradicional, que, ao empregarem correlações de Pearson podem resultar em fatores espúrios que surgem das diferenças no endosso das categorias de resposta dos itens (Steinberg, Sharp, Stanford, & Tarp, 2012).

Em síntese, os resultados verificados em relação à impulsividade foram que os idosos em geral (idosos mais jovens + idosos mais velhos) apresentam escores menores de impulsividade total e em particular uma diminuição da impulsividade atencional em relação aos adultos jovens.

Com relação aos resultados de tomada de decisão, é importante que se faça também algumas considerações sobre o instrumento empregado. O IGT é considerado instrumento padrão ouro para pesquisa em tomada de decisão no mundo (Malloy-Diniz, 2008). Sua utilização nesta pesquisa justifica-se por esta característica e por ter sido recentemente adaptado para nossa realidade cultural, o que tornou suas propriedades psicométricas mais confiáveis para nossa população. Apesar deste fato, O IGT já foi alvo de críticas por parte de alguns pesquisadores, e o debate sobre as interpretações de seus escores, bem como o que realmente é avaliado pela tarefa, continua bastante atual. Duas revisões críticas levantaram pontos importantes a serem considerados sobre a natureza da tarefa IGT e os possíveis questionamentos e ressalvas quanto ao mesmo (Dunn, Dalgleish, & Lawrence, 2006; Areias, Paixão & Figueira 2013). Já outros estudos trataram de apresentar questões relativas à interpretação, por exemplo, sobre o que se considera vantajoso (conceito) e, quais são os diferentes entendimentos sobre o desempenho otimizado nesta tarefa (Lin, Chiu, Lee, & Hsieh, 2007; Chiu & Lin, 2007; Buelow, & Suhr, 2009). Fenômenos como o “*prominent Deck B*” ou o “*sunken Deck C*”, levantam questionamentos como por exemplo, se o deck C é realmente vantajoso ou não, e tem sido alvo de debates e polêmica quanto ao entendimento e interpretação dos resultados providos pelo IGT. Podemos inferir que tais questionamentos também são válidos para seu similar nacional, o IGT-BR. Porém, apesar das polêmicas, este teste continua representando uma medida robusta para avaliar tomada de decisão, e, é o instrumento mais empregado nas pesquisas neurocientíficas deste construto até o momento.

Uma das formas mais inovadoras de leitura deste instrumento foi desenvolvida recentemente por Sallum e colaboradores (2013). A ideia central deste estudo consiste na leitura mais aprofundada da estratégia empregada pelo participante através da análise dos padrões de mudança e permanência (*shift-stay*) nos decks ao longo das 100 rodadas. Deste modo, pode-se obter uma visão mais detalhada em comparação com a medida padrão empregada que é o escore global do IGT (*net-score*), ou mesmo o desempenho por blocos, pode ser obtida a partir desta forma de leitura dos resultados. Nesta pesquisa, os resultados desta análise estratégica ressaltaram ainda mais as diferenças de desempenho em tomada de decisão entre idosos em geral e adultos jovens. Estes achados corroboram o estudo de Beitz e colaboradores (2014) que apontou também para uma diferença de desempenho em comparação com amostras mais jovens. Também, em alguns estudos nacionais recentes sobre tomada de decisão com o emprego do IGT, em cujos *net-scores* não foram encontradas diferenças entre grupos de adultos jovens e idosos em geral, pode se observar entretanto diferenças em outras medidas; como o aprendizado da tarefa medido por blocos (Bakos et al., 2010; Carvalho, Cardoso, Bakos, Kristensen, & Fonseca, 2012). O que reforça a hipótese de idosos em geral realmente apresentarem uma hipofuncionalidade em tomada de decisão em relação a adultos jovens conforme foi encontrado em nosso estudo, sendo os efeitos do envelhecimento cognitivo, mais intensos nos idosos mais velhos.

Além do escore principal do IGT, pode-se verificar uma diferença marcante no desempenho de aprendizado da tarefa através do modelo linear de efeitos aleatórios (Figura 4, p.39). Esta diferença no desempenho do aprendizado da tarefa, bem a diferença encontrada no emprego de estratégia de permanência e mudança de decks, aponta para a ideia de que o construto tomada de decisão pode ser subdividido em níveis crescentes de complexidade. O desempenho destas funções cognitivas de tomada de decisão, emprega a circuitaria neural do lobo pré-frontal conhecida como córtex orbitofrontal que inclui o córtex ventromedial citado por Bechara e Damásio (1996), em seus estudos pioneiros sobre tomada

de decisão. Os estudos atuais procuram integrar outras estruturas corticais e subcorticais como o feixe uncinado (Lamar et al., 2013) e o polo frontal ao complexo conceito de tomada de decisão. Desta forma, o efeito do envelhecimento normal pode ser percebido de modo mais detalhado de acordo com faixas etárias mais específicas e fracionadas. Temos também o fato da existência de sub-regiões específicas dentro do córtex orbitofrontal, de varia de acordo com o tipo de decisão a ser tomado (natureza do reforçador), e também a capacidade de mudança de estratégia (polo frontal) e aprendizado de agenda de reforçamento (Neubert et al., 2014) adiciona camadas de complexidade adicional a este construto multifacetado que é a tomada de decisão.

Ainda quanto a importância do fracionamento dos grupos em categorias etárias específicas, um recente e interessante artigo sobre envelhecimento (Thompson, Blair & Henrey, 2014) reacendeu o debate sobre em qual idade se dá o início do processo de envelhecimento cognitivo. Brevemente, o autor postula que já aos 24 anos de idade se inicia o declínio cognitivo normal (*“top of the hill at 24”*). Este debate, sobre em que idade os efeitos do envelhecimento se fazem notar no desempenho da vida diária, e, em qual momento este envelhecimento, mesmo que normal, pode comprometer a integridade e autonomia da pessoa é um assunto cada vez mais importante devido ao crescente aumento na longevidade e expectativa de vida (Band, Ridderinkhof, & Segalowitz, 2002; Salthouse, 2009). Mais estudos sobre tomada de decisão na idade avançada serão necessários para definir as diversas fronteiras do que se é esperado em termos de perdas cognitivas e declínio da capacidade de autodeterminação das pessoas.

Se estes déficits encontrados refletem realmente uma perda de capacidade que faça diferença na vida das pessoas idosas, também é um assunto pouco explorado e polêmico. Denburg (2005), alude para o fato de que idosos são frequentes vítimas de propagandas enganosas e golpes dos mais diversos justamente por causa deste tipo de fragilidade cognitiva que acomete de forma desigual quem envelhece. É comum termos conhecimento de idosos que fogem a esta regra, como Diana Nayad, 64

anos, que em 2013 fez a travessia a nado de Cuba até a costa da Flórida por 53 horas ininterruptas, perfazendo 177 km de distância. Ou mesmo casos pitorescos como o jogador profissional de baseball Satchel Paige, que aos 59 anos de idade continuava a jogar na liga profissional. Na área intelectual temos o exemplo de Jean Piaget, que continuava produtivo até a idade de 84 anos, quando ainda era diretor do centro de estudos em Epistemologia Genética que fundou. Mas uma pergunta que deve ser feita é: o quanto estes casos representam situações discrepantes e isoladas, ou realmente representam uma norma populacional. Esta é uma das razões de se realizar o presente estudo.

Richeson (2006) ressalta para o cuidado de não estigmatizarmos as pessoas de idade avançada como necessariamente menos capazes ou até incapazes, e todo o debate científico sobre este tema que é o déficit de funcionalidade (hipofuncionalidade) em idosos deve sempre ser cercado de suas devidas ressalvas para se evitarem conclusões apriorísticas baseadas meramente em senso comum. Feitas essas considerações, temos que, os presentes dados sugerem uma hipofuncionalidade na tomada de decisão dos idosos em geral com relação aos adultos jovens. Ao se subdividir os idosos em 2 grupos etários mais distintos (idosos mais jovens e idosos mais velhos), pode-se perceber que o grupo mais longo apresentou o resultado menos favorável no aprendizado da tarefa de tomada de decisão.

O resultado com o Teste de Alternância de Objetos reforça os resultados provenientes do Teste IGT-BR. O primeiro teste tem suas origens nos trabalhos de Mishkin (1955), com modelos animais. Desenvolvido como um Teste de Indução a Regra, no qual o participante precisa induzir por tentativa e erro a estratégia correta para obter o reforçamento. Este teste tem sido apontado como um instrumento sensível a alterações de córtex orbitofrontal, que é a principal rede neural envolvida nas tarefas de tomada de decisão como o IGT em humanos de forma consistente com a literatura sobre modelos animais. (Freedman et al., 1998). Dados de imagem (PET) também dão suporte ao envolvimento do córtex orbitofrontal na alternância de objetos, tanto em relação a áreas ventrais quanto frontais (Zald & Andreotti, 2010; Lamar et al., 2013).

Estudos com macacos demonstraram que lesões no córtex lateral orbitofrontal ou convexidade inferior eram seguidas de déficits marcantes na tarefa de alternância de objetos, com erros perseverativos em abundância e sem melhoras significativas na reaquisição da regra da tarefa mesmo após centenas de tentativas (Mishkin & Pribram, 1955).

Em nossa pesquisa, a comparação do grupo de idosos mais velhos com adultos jovens mostrou diferenças significativas no desempenho geral do OA, o que dá suporte adicional a hipótese hipofuncionalidade dos idosos no que diz respeito a indução à regra de reforçamento, que pode ser entendida como habilidade chave na estratégia para tomada de decisão mais vantajosa e adaptativa. Deste modo, os dados do OA refletiram de forma ainda mais marcante a diferença de desempenho entre idosos e adultos jovens (Figura 4, pg. 37), também apontada pelo IGT-BR.

Deste modo, podemos hipotetizar que alguma perda frontal (West, 1996), por mínima que seja, (pois se tratam de sujeitos saudáveis que não apresentam déficits marcantes nas atividades do dia a dia), refletiu-se no desempenho da testagem cognitiva como efeito do envelhecimento normal.

Tivemos também uma análise exploratória das correlações entre os subitens da escala agrupados de acordo com estes fatores e os subitens do teste IGT. Eram esperadas correlações significativas entre os resultados dos principais testes utilizados, pois de uma forma geral, os aportes teóricos anteriormente expostos apontam para uma convergência de uma variável (impulsividade) sobre a outra (tomada de decisão). Porém, foram encontradas correlações fracas ou inexistentes entre os itens do BI-11 e os blocos do IGT-BR. Do mesmo modo, testes de funções executivas diferentes podem mensurar o mesmo construto, mas podem não convergirem em resultados semelhantes, pois segundo alguns autores, eles podem enfatizar diferentes facetas de um mesmo construto teórico (Carvalho, Cardoso, Cotrena, Bakos, Kristensen, & Fonseca, 2012). No entanto, um resultado que pode indicar um caminho promissor para a análise são os itens 1, 2, 6, 8, 9, 12 e 20 que apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre o grupo de idosos mais velhos e adultos jovens. De acordo com o esquema fatorial original, temos 3 itens

relativos a impulsividade cognitiva (não-planejamento), 3 itens relativos a impulsividade atencional e 1 item relativo a impulsividade motora.

Um ponto importante a abordar na discussão dos resultados relativos as diferenças de impulsividade segundo o grupo etário é a condição social destes idosos na atualidade. Por estarem em sua maioria com a vida relativamente estabilizada, devido à aposentadoria e a carreira construída em torno de um emprego com efetivas garantias de comodidade, possam estar exibindo uma impulsividade menor devido a estarem em uma zona de conforto socioeconômico que lhes permita tomar atitudes menos impulsivas (Carstensen, Isaacowitz, & Charles, 1999; Carstensen & Mikels, 2005).

Outra consideração a respeito dos resultados obtidos com a medida de impulsividade é a adequação de alguns itens da escala de impulsividade como medida de impulsividade para idosos aposentados, como, por exemplo, o item: “eu faço planos para me manter no emprego”, ou o item: “eu penso no presente mais do que no futuro”. Estes itens tornam-se geralmente inadequados para esta população.

Algumas diferenças, como o aprendizado por blocos do IGT-BR e a curva de aprendizado do OA só puderam ser melhor observadas após se subdividir o grupo de idosos em duas faixas etárias distintas (idosos mais jovens e idosos mais velhos). Este dado, observado pelo levantamento preliminar desta pesquisa, traz ao debate uma questão polêmica e atual, tal como o levantado por Thompson (2014) em relação ao início do declínio cognitivo: quando exatamente começa de fato o envelhecimento? Quais são os limites do declínio biológico normal e seus reflexos no desempenho cognitivo? Tais considerações, a nosso ver, são muito pertinentes e provavelmente não são definitivas, dado as características dinâmicas do envelhecimento (Drag & Bieliauskas, 2010).

Um dos debates sociais atuais sobre o envelhecimento é justamente qual é o limite inferior de idade para se considerar uma pessoa como idosa (Camarano, Beltrão, Pascom, Medeiros, & Goldani, 1999; Camarano, 2000). De acordo com o Estatuto do Idoso (Lei n. 10.741, de 1.º de outubro de 2003), que segue a Política Nacional do Idoso estabelecida em 1994, e,

em consonância com o patamar definido pela ONU na 1ª Assembleia Mundial sobre Envelhecimento, ocorrida em 1982, a definição de idoso é: a pessoa de idade igual ou superior a 60 (sessenta) anos.

Em relação ao ponto de vista neuropsicológico, porém, esta amostra apresentou um decréscimo no desempenho cognitivo que só pode ser mais intensamente percebido a partir da idade de 65 anos em diante. Tal diferença foi encontrada nos escores do Teste de tomada de decisão (IGT-BR) e o Teste de Alternância de Objetos (OA) dos idosos mais velhos (acima de 65 anos de idade) com relação aos demais grupos. Em relação ao grupo de idosos mais jovens (idade entre 60 e 65 anos), estes apresentaram desempenho similar aos demais grupos (adultos jovens e adultos meia-idade) em alguns índices como o aprendizado em blocos no IGT-BR, o que indica que seu funcionamento cognitivo para esta função se encontra provavelmente bem preservado.

Este envelhecimento diferencial pode estar entre fontes de incerteza sobre o início do declínio das funções cognitivas envolvidas na tomada de decisão, e com consequência na autonomia do indivíduo. De acordo com os resultados desta pesquisa, o ponto maior de inflexão para a curva de envelhecimento e declínio para a tomada de decisão nesta amostra ocorreu na idade de 65 anos em diante, na qual diferenças significativas no aprendizado e no desempenho da tarefa puderam ser observadas. Recomendamos ao leitor interessado neste debate, sobre o início do declínio cognitivo sob o ponto de vista neuropsicológico, a consulta de dois estudos clássicos que embasam os argumentos aqui apresentados: Band et al. (2002) e Salthouse (2009).

Os estudos de tomada de decisão em idosos ainda não são consensuais quanto à existência ou não de déficits em relação aos adultos, tanto jovens quanto de meia-idade (MacPherson et al., 2002; Denburg et al., 2005; Schneider & Parente, 2006; Bakos et al., 2010; Carvalho, Cardoso, Bakos, Kristensen, & Fonseca, 2012). O envelhecimento normal apresenta uma curva de declínio das funções cognitivas, mais suave que o envelhecimento acometido por patologias que possam interferir no desempenho cognitivo (Salthouse, 2009). Determinar o início do declínio

mais acentuado no qual algum déficit de tomada de decisão possa ser percebido pode ser a chave para entender as causas deste impasse em relação à tomada de decisão no envelhecimento e pode ser de aplicação muito importante no campo da saúde coletiva devido ao direcionamento das políticas de cuidados com os idosos que podem ocorrer devido aos achados científicos.

A amostra deste estudo foi projetada para refletir idosos saudáveis, ou seja, sem comprometimentos cognitivos e funcionais, com boa escolaridade e que tivessem seu funcionamento de atividades de vida diária preservados. Uma hipótese para este fato pode ser a influência dos anos de atividade bancária e alta escolarização que podem ter contribuído para a formação de uma reserva cognitiva. Existe alguma polêmica no que diz respeito à distinção entre o conceito de reserva cognitiva e mecanismo compensatório. Segundo Yaakov (2002; 2009), a primeira pode ser definida como uma utilização mais eficiente das redes neurais do cérebro, ou mesmo como a habilidade de recrutar de forma aumentada redes neurais alternativas de acordo com a demanda para maximizar o desempenho normal. Em relação ao conceito de compensação, este ocorreria quando se busca maximizar o desempenho cerebral em face a algum dano, recrutando redes não comprometidas.

No caso da presente pesquisa, é possível que tanto o mecanismo de reserva cognitiva (escolaridade e a atividade profissional – reserva cognitiva ativa) quanto o mecanismo de compensação de perdas cognitivas devido à idade possam estar ocorrendo. A diminuição significativa na impulsividade atencional dos idosos em geral comparados a adultos jovens, ou seja, um aumento de concentração nas tarefas para otimização de desempenho pode refletir uma estratégia dos idosos para lidar com as perdas cognitivas do envelhecimento normal, o que talvez explique a falta de consenso na literatura científica atual sobre a existência ou não de diferenças no desempenho em tomada de decisão entre jovens e idosos.

Ao tratar das limitações deste estudo, uma delas diz respeito à natureza do estudo de coorte. Este modelo de estudo impede que se faça um acompanhamento de desempenho ao longo do tempo, no qual o sujeito

é o seu próprio controle (padrão ouro de teste-reteste), fornecendo dados preciosos para estudos nos quais a variável idade é proeminente.

Pode-se argumentar que algumas das diferenças observadas são devido às características culturais de cada geração e não propriamente um efeito da idade. Este efeito se dá na medida em que cada geração é exposta a estímulos ambientais de aprendizado diversos, e podem entrar como variável confundidora dos resultados obtidos. Este fenômeno seria muito melhor controlado em estudos longitudinais. Porém, esta limitação também é inerente ao escopo da presente pesquisa, e foge as possibilidades de operacionalização no prazo concebido para o estudo.

Outro fator que temos como limitação da pesquisa foi a impossibilidade de fazer este estudo com um desenho verdadeiramente experimental, pois ao utilizar-se uma amostra de conveniência, sem um recrutamento aleatório, transformamos nosso estudo em um modelo quase-experimental. No entanto, este fato não diminui significativamente a importância de alguns dados inéditos na comunidade científica e fazem parte das dificuldades inerentes ao processo de pesquisa e possibilidades de cada pesquisador.

Ainda em relação a amostra deste estudo, podemos pensar sobre a representatividade em relação a população idosa. Nossa amostra foi formada por idosos saudáveis cognitivamente e com um bom domínio do uso de computadores devido as questões de validade ecológica dos testes aplicado. Sabemos que nem sempre é esta a realidade dos idosos que encontramos fazendo uso de serviços públicos de saúde de um modo geral e em outros contextos como asilo para idosos. O viés cultural da escolaridade e do uso de informática por parte dos idosos ainda representa um obstáculo para a generalização em relação à população dos resultados aqui apresentados (de Paula, Mônica, Sallum, Diniz, & Malloy-Diniz, 2014). Porém, a medida que a população envelhece, estas ressalvas devem ficar cada vez menos significativas devido as novas gerações que começam a chegar a idade avançada com cada vez melhores condições de escolaridade e uso de computadores pessoais. O fenômeno do envelhecimento não deve ser concebido de forma estereotipada ou

estaque, como os resultados apontados puderam demonstrar. Envelhecer é um processo dinâmico, que envolve a mudança de faixas etárias e definições sobre longevidade à medida que as sociedades avançam em qualidade de vida e as tecnologias disponíveis para aumento da expectativa de vida mudam o que se conceitua como sendo o novo, o idoso e o muito idoso.

Foi empregado um instrumento que, apesar de clássico, é uma medida derivada de auto-relato, e não um instrumento experimental. Como dito anteriormente, temos que o construto de impulsividade é multidimensional, e não há um consenso claro sobre sua definição. Como foi citado anteriormente na discussão, a estrutura fatorial da escala não é consensual e existem itens polêmicos quanto à adequação pensados para uma população idosa: “me preparo para o futuro”, “faço planos para não perder o emprego”

Um dos pontos fortes deste estudo foi a composição de uma amostra com bom número de idosos (n=46) sem histórico neuropsiquiátrico, com boa escolaridade (mínimo de ensino médio) e com familiaridade com o uso de informática. Não conseguimos localizar até o momento, outro estudo nacional que versava sobre impulsividade e tomada de decisão que incluiu população idosa com tais características.

Essa originalidade poderá ser importante futuramente, pois as novas gerações de idosos que existirão em breve trarão cada vez mais tais características demográficas. Dessa maneira, pensamos que as informações sobre tais características populacionais podem ser significativas para profissionais da área da saúde, familiares, idosos interessados em compreender melhor o como envelhecemos, e, de que forma modificamos naturalmente nosso funcionamento devido ao declínio biológico. Além destes, outros cientistas envolvidos com as questões do envelhecimento e da idade avançada poderão se beneficiar com o avanço do debate neuropsicológico sobre o tema da presente pesquisa.

Em resposta ao argumento de que já se tem como certo a existência do declínio cognitivo em idosos e pesquisas adicionais são desnecessárias, temos as sábias palavras de Lord Kelvin: “Quando pode-se medir o que se

está falando e expressar o conhecimento em números, sabe-se algo sobre o assunto. Quando não se é capaz de traduzir o conhecimento em números este é de natureza escassa e insatisfatória. Pode ser o princípio do conhecimento, mas não se avançou nos pensamentos ao estágio avançado da ciência”. Trazer dados sobre o efeito do envelhecimento na impulsividade e tomada de decisão, provenientes de medidas padronizadas e de nossa realidade cultural é de grande valor científico para entendermos melhor este fenômeno biológico e social.

Sugerimos que estudos futuros sobre o tema possam oportunamente introduzir análise de dados de neuroimagem e genética de forma a enriquecer o debate das raízes biológicas das modificações comportamentais observadas com o avançar da idade. Desta forma poderão ser elaboradas conclusões mais fundamentadas sobre a existência do fenômeno HAROLD - Hipótese da Redução da Assimetria Hemisférica em Idosos (Cabeza, 2002; Cabeza, et al., 2002) no caso de diminuição de impulsividade atencional por parte dos idosos mais velhos, através de validade convergente de neuroimagem funcional com os testes cognitivos empregados.

Em relação a importância da genética contexto da neuropsicologia, o advento dos estudos de GWAS para investigar características cognitivas pela comunidade científica internacional tem trazido resultados promissores para a compreensão dos fenômenos do envelhecimento. Estas tecnologias têm potencial para desencadear avanços significativos para a neurociência do envelhecimento e a compreensão dos determinantes neurogenéticos da cognição na idade avançada (Thomson, Harris, Starr, Whalley, Porteous & Deary, 2005; Dick, Latendresse & Riley, 2011). Espera-se também que oportunamente, futuros estudos sobre o conceito de impulsividade em neurociência, inclusive sobre os fatores clássicos propostos por Barratt, tragam mais consenso sobre as bases biológicas deste construto.

Estamos em uma sociedade cada vez mais composta por idosos, e que enfrentará os dilemas citados na introdução sobre determinação de capacidade de discernimento e autonomia do indivíduo. Precisamos

compreender melhor o fenômeno do envelhecimento e seu impacto no funcionamento cognitivo e em características como a impulsividade. Este conhecimento é essencial para a formulação de políticas de proteção aos idosos mais justas e que levem em conta também as potencialidades de cada indivíduo.

Políticas sobre avaliação de capacidade mental em idosos certamente entrarão na agenda dos governos à medida que a população de idosos se avolumar como os dados de tendência demográfica tem indicado. Manter a independência o máximo possível, assegurando ao idoso também a proteção necessária para usufruir de uma idade avançada sem maiores riscos para si e para a sociedade foi uma das motivações fundamentais da presente pesquisa.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Em síntese, este estudo tratou de analisar o efeito do envelhecimento na impulsividade e tomada de decisão. Os resultados apontaram para a presença de uma hipofuncionalidade na capacidade de tomada de decisão e na estratégia empregada pelos idosos em geral em relação aos adultos jovens, bem como no aprendizado da tarefa IGT por parte dos idosos mais velhos em relação a todos os outros grupos etários. Já em relação a impulsividade, pode-se perceber uma diminuição na impulsividade global e também no fator impulsividade atencional por parte dos idosos em geral em relação aos adultos jovens. Este fato possivelmente reflete um esforço compensatório do declínio cognitivo normal de forma a minimizar o déficit observado em tomada de decisão pelo emprego de neuroplasticidade.

## REFERÊNCIAS

- Areias, G., Paixão, R., & Figueira, A. P. C. (2013). O Iowa Gambling Task: Uma Revisão Crítica. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 29(2), 201-21.
- Bakos, D. S., Denburg, N. L., Fonseca, R. P., & Parente, M. A. M. P. (2010). A cultural study on decision making: performance differences on the Iowa gambling task between selected groups of Brazilians and Americans. *Psychology & Neuroscience*. 3(1), 101-107.
- Bakos, D. S., Parente, M. A. M. P., & Bertagnolli, A. C. (2010). A tomada de decisão em adultos jovens e em adultos idosos: um estudo comparativo. *Psicologia Ciência e Profissão*. 30(1), 162-173.
- Band, G. P. H., Ridderinkhof, K. R., & Segalowitz, S. (2002). Explaining neurocognitive aging: is one factor enough? *Brain and Cognition*. 49, 259-267.
- Bechara, A., Damasio, A. R., Damasio, H., & Anderson, S. W. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*. 50(1-3), 7-15.
- Bechara, A., Damasio, H., & Damasio, A. R. (2000). Emotion, decision-making, and the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex*. 10(3), 295-307.
- Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., & Damasio, A. R. (2005). The Iowa Gambling Task and the somatic marker hypothesis: some questions and answers. *Trends in Cognitive Science*. 9(4), 149-152.
- Beitz, K. M., Salthouse, T. A., & Davis, H. P. (2014). Performance on the Iowa Gambling Task: From 5 to 89 Years of Age. *American Psychological Association*.
- Buelow, M. T., & Suhr, J. A. (2009). Construct validity of the Iowa Gambling Task. *Neuropsychology Review*. 19, 102–114.
- Cabeza, R. (2002). Hemispheric asymmetry reduction in old adults: The HAROLD model. *Psychology of Aging*. 17, 85–100.
- Cabeza, R., Anderson, N. D., Locantore, J. K. & McIntosh, A. R., (2002). Aging Gracefully: Compensatory Brain Activity in High-Performing Older Adults. *Neuroimage*. 17(3), 1394-1402.
- Camarano, A. A. (2000). *O Idoso brasileiro no mercado de trabalho*. Rio de Janeiro: IPEA.
- Camarano, A. A., Beltrão, K. I., Pascom, A. R. P., Medeiros, M. & Goldani,

- A. M. (1999). Como vive o idoso brasileiro. In: Camarano, A. (org.). Muito além dos 60: os novos idosos brasileiros. Rio de Janeiro: IPEA.
- Cardoso, C. O. & Cotrena, C. (2013). Tomada de decisão examinada pelo Iowa Gambling Task: Análise das variáveis de desempenho. *Revista Neuropsicologia Latinoamericana*. 5(2), 24-30.
- Carstensen, L. L. & Mikels, J. A. (2005). At the intersection of emotion and Cognition - aging and the positive effect. *Current Directions in Psychological Science*. 14(3), 117-121.
- Carstensen, L. L., Isaacowitz, D. M. & Charles, S. T., (1999). Taking time seriously: A theory of socioemotional Selectivity. *American Psychologist*. 54(3), 165-181.
- Carvalho, J. C. N., Cardoso, C. O., Bakos, D. S., Kristensen, C.H., & Fonseca, R. P. (2012). The effect of age on decision-making according to the Iowa Gambling Task. *Spanish Journal of Psychology*. 15(2), 480-486.
- Carvalho, J. C. N., Cardoso, C. O., Cotrena, C., Bakos, D. S., Kristensen C., & Fonseca, R. P. (2012). Tomada de decisão e outras funções executivas: um estudo correlacional. *Ciencias e Cognição*. 17, 94-104.
- Chiu, Y. C., & Lin, C. H. (2007). Is deck C an advantageous deck in the Iowa Gambling Task. *Behavioural Brain Function*. 3, 1-11.
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*. 112(1), 155-159.
- Damasio, A. (1996). O erro de Descartes: Emoção, razão e cérebro humano. São Paulo, Brasil: Companhia das Letras.
- Denburg, N. L., Cole, C. A., Hernandez, M., Yamada, T. H., Tranel, D., Bechara, A., et al. (2007). The orbitofrontal cortex, real-world decision making, and normal aging. *New York Academy of Sciences*. 1121, 480-498.
- Denburg, N. L., Tranel, D., Bechara, A., & Damasio, A. (2001). Normal Aging May Compromise the Ability to Decide Advantageously. *Brain and Cognition*. 47, 156-185.
- Denburg, N. L., Tranel, D., & Bechara, A. (2005). The ability to decide advantageously declines prematurely in some normal older persons. *Neuropsychologia*. 43(7), 1099-1106.
- de Paula, J. J., Mônica, V. C., Sallum, I., Diniz, B. S., & Malloy-Diniz, L. F. (2014). In: Caixeta, L. & Teixeira, A. L. (org.). Exame neuropsicológico do idoso de baixa escolaridade: perspectivas e

limitações para o contexto brasileiro: São Paulo, Artmed. 281-301.

- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Annual Review of Psychology*, 64, 135-68. doi: 10.1146/annurev-psych-113011-143750
- Dick, D. M., Latendresse, S. J. & Riley, B. (2011). Incorporating genetics into your studies: a guide for social scientists. *Frontiers in Psychiatry*. 2(17), 1-11.
- Drag, L. L. & Bieliauskas, L. A., (2010). Contemporary review 2009: Cognitive Aging. *Journal of Geriatric Psychiatry*. 23(2), 75-93.
- Dunn, B. D., Dalgleish, T., & Lawrence, A. D. (2006). The somatic marker hypothesis: a critical evaluation. *Biobehavioural Neuroscience*. 30. 239-71.
- Freedman, M., Black, S., Ebert, P., & Binns, M. (1998). Orbitofrontal Function, Object Alternation and Perseveration. *Cerebral Cortex*. 8(1),18-27.
- Fuster, J. M. (2008). *The prefrontal cortex*. Amsterdam: Academic Press/Elsevier.
- Lai, J. M., & Karlawish, J. (2008). Assessing the capacity to make everyday decisions: A guide for clinicians and an agenda for future research. *American Journal of Geriatric Psychiatry*. 15, 101-111.
- Lamar, M., Yousem, D. M., & Resnick, S. M. (2004). Age differences in orbitofrontal activation: an fMRI investigation of delayed match and nonmatch to sample. *Neuroimage*. 21, 1368-1376.
- Lamar M., Charlton, R., Ajilore, O., Zang, A., Yang, S., Barrick, T., Rhodes, E., & Kumar, A. (2013). Prefrontal vulnerabilities and whole brain connectivity in aging and depression. *Neuropsychologia*. 51(8), 1463-1470.
- Lin, C., Chiu, Y., Lee, P., & Hsieh, J. (2007). Is deck B a disadvantageous deck in the Iowa Gambling Task? *Behavioral and Brain Functions*. 3(16). 1-10.
- MacPherson, S. E., Phillips, L. H., & Sala, S. D. (2002). Age, executive function, and social decision making: A dorsolateral prefrontal theory of cognitive aging. *Psychology and Aging*. 17(4), 598-609.
- Malloy-Diniz, L. F., Fuentes, D., Leite, W. B., Correa, H., & Bechara, A. (2007). Impulsive behavior in adults with attention deficit hyperactivity disorder: Characterization of attentional, motor and cognitive impulsiveness. *Journal of the International Neuropsychological Society*. 13, 1-6.

- Malloy-Diniz, L. F., Leite, W. B., Moraes, P. H. P., Correa, H., Bechara, A., & Fuentes, D. (2008). Brazilian Portuguese version of the Iowa Gambling Task (IGT): transcultural adaptation and discriminant validity. *Revista Brasileira de Psiquiatria*. 30(2), 144-148.
- Malloy-Diniz, L. F., Mattos, P., Leite, W. B., Abreu, N., Coutinho, G., Paula, J. J., Tavares, H., & Vasconcelos, A. G. (2010). Tradução e adaptação cultural da Barratt Impulsiveness Scale (BIS-11) para aplicação em adultos brasileiros. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*. 59(2), 99-105.
- Manes, F. (2011). Decision-Making in Frontotemporal Dementia: Clinical, Theoretical and Legal Implications. *Dementia & Geriatric Cognitive Disorders*. 32, 11-17.
- Mishkin, M. & Pribram, K. (1955). Analysis of the effects of frontal lesions in monkey: I. Variations of delayed alternation. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*. 48(6), 492-495.
- Moeller, F. G., Barratt, E. S., Dougherty, D. M., Schmitz, G. M., & Swann, A. C. (2001). Psychiatric aspects of Impulsivity. *American Journal of Psychiatry*. 158, 1783-1793.
- Moye, J., & Marson, D. C. (2007). Assessment of Decision-making capacity in Older Adults: an emerging area of practice and research. *Journal of Gerontology: Psychological Science*. 62(1), 3-11.
- Neubert, F., Mars, R. B., Thomas, A. G., Sallet, J., & Rushworth, M. F. S. (2014). Comparison of Human Ventral Frontal Cortex Areas for Cognitive Control and Language with Areas in Monkey Frontal Cortex. *Neuron*. 81, 1-14.
- Patton, J. H., Stanford, M. S., & Barratt, E. S. (1995). Factor structure of the Barratt Impulsiveness Scale. *Journal of Clinical Psychology*. 51, 768-774.
- Pinheiro, J. C. & Bates, D. M. (2009). *Mixed-Effects Models in S and S-PLUS*. Springer.
- Pinheiro, J. C., Bates, D. M., DebRoy, S. & Sarkar, D. (2013). *Linear and Nonlinear Mixed Effects Models*. R package version 3.1-109. Disponível em: <http://CRAN.R-project.org/package=nlme>
- R Development Core Team (2012). *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0. Disponível em: <http://www.R-project.org/>
- Richeson, J. A. & Shelton, J. N. (2006). A Social Psychological Perspective on the Stigmatization of Older Adults. In: *When I'm 64*. Carstensen

- LL, Hartel CR, (orgs). National Research Council (US) Committee on Aging Frontiers in Social Psychology, Personality, and Adult Developmental Psychology. Washington (DC): National Academies Press (US).  
Disponível em: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK83758/>
- Rstudio. (2013). RStudio: Integrated development environment for R (Version 0.97.551) [Computer software]. Boston, MA. Disponível  
Disponível em: <http://www.rstudio.org/>
- Salat, D. H., Kaye, J. A., & Janosky, J. S. (2002). Greater orbital prefrontal volume selectively predicts worse working memory performance in older adults. *Cerebral Cortex*. 12(5), 494-505.
- Sallum, I., Mata, F., Miranda, D. M., & Malloy-Diniz, L. F. (2013). Staying and shifting patterns across IGT trials distinguish children with externalizing disorders from controls. *Frontiers in Psychology*. 4(899). 1-8.
- Salthouse, T. A. (2009). When does age-related cognitive decline begin? *Neurobiology of Aging*. 30(4), 507-514.
- Schneider, D. D. G. (2008). Iowa Gambling Task: considerações desenvolvimentais e implicações neuropsicológicas e psicométricas. 109 f. Tese de doutorado não publicada. Instituto de Psicologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS, Brasil.
- Schneider, D. D. G., e Parente, M. A. M. P. (2006). O desempenho de adultos jovens e idosos no Iowa Gambling Task: um estudo sobre a tomada de decisão. *Psicologia: Reflexão e Crítica*. 19(3), 442-450.
- Shiv, B., Bechara, A., Lewin, I., Alba, J. W., Bettman, J. R., Dube, L., et al. (2005). Decision Neuroscience. *Marketing Letters*. 16(3/4), 375-386.
- Siqueira-Batista, R., & Schramm, F. R. (2004). Eutanásia: pelas veredas da morte e da autonomia. *Ciência & Saúde Coletiva*, 9(1), 31-41.
- Stanford, M. S., Mathias, C. W., Dougherty, D. M., Lake, S. L., Anderson, N. E., & Patton, J. H. (2009). Fifty years of the Barratt Impulsiveness Scale an update and review. *Personality and Individual Differences*. 47, 385-395.
- Steinberg, L., Sharp, C., Stanford, M. S. & Tarp, A. T. (2012). New Tricks for an Old Measure: The Development of the Barratt Impulsiveness Scale-Brief (BIS-Brief). *Psychological Assessment*. (12), Advance online publication.
- Spinella, M. (2007). Normative data and a short form of the Barratt impulsiveness scale. *International Journal of Neuroscience*. 117, 359-368.

- Thompson, J. J., Blair M. R., & Henrey A. J. (2014). Over the Hill at 24: Persistent Age-Related Cognitive-Motor Decline in Reaction Times in an Ecologically Valid Video Game Task Begins in Early Adulthood. *PLoS ONE*. 9(4).
- Thomson, P. A., Harris, S. E., Starr, J. M., Whalley, L. J., Porteous, D. J., & Deary, I. J. (2005). Association between genotype at an exonic SNP in DISC1 and normal cognitive aging. *Neuroscience Letters*. 389, 41-45.
- Vasconcelos, A. G. (2012). Adaptação cultural e investigação das propriedades psicométricas da Barratt Impulsiveness Scale (BIS-11). Tese de Doutorado. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, MG.
- Warnes, G. R., Bolker, B., Gorjanc, G., Grothendieck, G., Korosec, A., Lumley, T., et al. (2013). gdata: Various R programming tools for data manipulation. R package version 2.13.2.  
Disponível em: <http://CRAN.R-project.org/package=gdata>
- West, R. L. (1996). An application of prefrontal cortex function theory to cognitive aging. *Psychological Bulletin*. 120(2), 272-292.
- Yaakov, S. (2002). What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *Journal of the International Neuropsychological Society*. 8, 448-460.
- Yaakov, S. (2009). Cognitive Reserve. *Neuropsychologia*. 47(10), 2015-2028.
- Zald, D. H. & Andreotti, C. (2010). Neuropsychological assessment of the orbital and ventromedial prefrontal cortex. *Neuropsychologia*. 48, 3377-3391.
- Zermatten, A., Van der Linden, M., d'Acremont, M., Jermann, F., & Bechara A. (2005). Impulsivity and decision-making. *Journal of Nervous and Mental Disease*. 193, 647-650.

## **ANEXOS**

ANEXO I

Artigo científico intitulado: "THE IOWA GAMBLING TASK (IGT) IN BRAZIL: A SYSTEMATIC REVIEW." Publicado em Trends in Psychiatry & Psychotherapy. vol.35 no.3 Porto Alegre. 2013.

Disponível em:

[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2237-60892013000300003&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2237-60892013000300003&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)

**THE IOWA GAMBLING TASK (IGT) IN BRAZIL: A SYSTEMATIC REVIEW**  
**O IOWA GAMBLING TASK (IGT) NO BRASIL: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA**

**André Rutz<sup>a</sup>, Amer Cavalheiro Hamdan<sup>b</sup> & Melissa Lamar<sup>c</sup>**

**Abstract**

Background: Decision-Making (DM) is a complex, multidimensional cognitive function that requires the choice between two or more options and also the predictive analysis of its consequences. One of the most widely used assessment tool for decision making in neuropsychological research is the Iowa Gambling Task (IGT). Objective: To conduct a systematic review of articles reporting empirical IGT studies based in Brazil. Method: The articles were obtained from multiple journal databases including ISI Web of Knowledge, Scopus, SciELO, Lilacs & Scholar Google periodicals portal. Results: Thirty-six studies were included in this review and categorized in 4 classes according to main subject-matter (Psychiatry & Personality; Demographic & Cultural variables; Medical/Clinic; Psychometric Properties & Test Administration Standardization). In general, there has been a significant growth of research employing IGT ( $\chi^2=17,6$  df= 5,  $p= 0,0003$ ) although it has been restricted to a few geographic areas of Brazil. Subject matter encompassing Psychiatry & Personality was most abundant, accounting 14 publications (39% of the total sampling). Conclusion: Since its first adaptation to Brazilian Portuguese in 2006, a growing interest in decision-making as measured by the IGT can be observed, with psychiatry & personality topics representing a large portion of the scientific inquiry to date. Nevertheless, in order to extend the initial results of Brazilian IGT decision-

making research, more studies are necessary – across a more diverse range of topics, including demographic & cultural variables, and psychometric properties & test administration standardization, the areas least studied –, as is the dissemination of the IGT to more regions of the country.

**Key-words:** Neuropsychological tests, systematic review, Iowa Gambling Task, IGT, decision-making.

---

<sup>a</sup> Psychologist. Master's Program in Psychology at the Federal University of Paraná (UFPR), Brazil.

<sup>b</sup> Professor, Department of Psychology, Master's Program in Psychology. Federal University of Paraná (UFPR), Brazil.

<sup>c</sup> Associate Professor, Department of Psychiatry. University of Illinois at Chicago. USA.

## Resumo

Contexto: A tomada de decisão é uma função cognitiva complexa e multidimensional que envolve a escolha entre duas ou mais opções, bem como a análise preditiva das suas consequências. Um dos instrumentos de pesquisa mais amplamente utilizados para avaliar a tomada de decisão em neurociência é o Iowa Gambling Task (IGT). Objetivo: Realizar uma revisão sistemática de artigos empíricos conduzidos com o IGT no Brasil. Método: Os artigos foram obtidos através de busca nos bancos de dados ISI Web of Knowledge, Scopus, SciELO, LILACS e Scholar Google. Resultados: Trinta e seis estudos foram incluídos e divididos em quatro categorias de acordo com o tema principal (variáveis demográficas e culturais; psiquiatria e personalidade; variáveis médico-genéticas e saúde geral; e propriedades psicométricas e padronização de aplicação). Em geral, houve um crescimento significativo da pesquisa utilizando o IGT ( $\chi^2 = 17,6$ ,  $gl = 5$ ,  $p = 0,0003$ ), porém restrito a algumas áreas geográficas brasileiras. O eixo temático de psiquiatria e personalidade foi o que mais produziu estudos, contabilizando 14 publicações (39% da amostra total). Conclusão: Desde sua primeira adaptação para o português brasileiro em 2006, pode-se observar um crescente interesse pela tomada de decisão medida pelo IGT, sendo assuntos relacionados ao tema psiquiatria e personalidade responsáveis por grande parte dos estudos realizados até o momento. No entanto, para ampliar os resultados iniciais da pesquisa nacional com o IGT, mais estudos são necessários – com uma amplitude maior de áreas temáticas, incluindo as categorias menos estudadas até o momento: variáveis demográficas e culturais, propriedades psicométricas e padronização de

aplicação – bem como uma maior disseminação do IGT em outros centros regionais do país.

**Descritores:** Testes neuropsicológicos, revisão sistemática, Iowa Gambling Task, IGT, tomada de decisão.

---

**Conflict of interest:** none.

**Financial Support:** none.

**Correspondence:**

André Figueiras Rutz

Professional Address

Federal University of Paraná (UFPR), Brazil. Department of Psychology

Praça Santos Andrade, 50, Master's Program in Psychology

Zip Code: 80020-240, Curitiba, Paraná, Brazil.

rutzaf@gmail.com

Residential Address

R. Marechal Deodoro, 430 ap.63 (res)

Zip Code: 80010-010, Curitiba, Paraná, Brazil

Phone: +55 (41) 9993-6886

rutzaf@gmail.com

## INTRODUCTION

Decision-making can be defined as a complex, multidimensional cognitive function that involves choosing between two or more options.<sup>1,2</sup> The Iowa Gambling Task (IGT) is an instrument designed to evaluate decision-making in a manner similar to real-life circumstances. It simulates the uncertainty of rewards and punishments by presenting a choice between small rewards/small punishments vs. sporadic larger rewards and even larger punishments. The IGT is considered the international gold standard in the assessment of decision-making,<sup>3</sup> deriving much of its brain-behavior associations from human lesion and neuroimaging studies.<sup>4,5</sup> These studies suggest that the IGT requires prefrontal structure (i.e., ventromedial/orbitofrontal) and function (i.e., executive functions such as impulse inhibition and reward processing), in addition to other neural correlates, such as the cerebellum and basal ganglia.

The IGT was created in 1994 by Bechara et al.<sup>4</sup> at the Spence Laboratory, Department of Psychology and Neuroscience, University of Iowa, Des Moines, USA. It was originally designed to test the somatic marker hypothesis, formulated by Damasio et al.<sup>5</sup> According to this hypothesis, making decisions would involve the activation of a complex network of body signals (known as somatic markers) that integrate emotion and reason. Determined in great part by learning from previously chosen outcomes, somatic markers such as the “gut feeling” implied in emotions that arise in betting decisions, for example, are the integration of body states directly linked to visceral sensations, i.e., physiological sensations that add the emotional weight necessary to make a decision viable in situations with a high

degree of uncertainty and complexity. Thus, somatic markers influence behavior by modulating reasoning within an emotional context to prompt a choice.

While it can be administered by hand, IGT application is typically computerized. It consists of a 'gambling' game in which the participant is asked to choose a card from 1 of 4 decks of cards (A, B, C, or D) for a total of 100 trials. For every choice made, the participant is awarded a cash value that varies in magnitude according to the chosen deck, but it may also be combined with a punishment in the form of monetary loss deducted from the amount of money accumulated over the course of the task. Two decks (A&B) are initially more attractive because of the high initial gains, but they also cause large monetary losses. The other two decks (C&D) offer modest rewards and losses in the immediate term but are more advantageous over time because they do not cause the losses of the other decks. Thus, the most advantageous strategy in the IGT is to avoid riskier decks (A&B) and prefer the more mundane albeit consistent ones (C&D).

The participant's decision-making profile is rendered by a net score (total choices of decks C&D minus total choices of decks A&B) that implies either advantageous (positive net score) or disadvantageous (negative net score) decision-making. Additionally, performance may be analyzed using a block of 20 cards to assess strategy learning over time. Some authors<sup>6</sup> argue that decision-making as measured by the IGT comprises three different components: motivation to gain and to ignore losses; learning rate; and attention to recent outcomes/response sensitivity.

Across neurological and neuropsychiatric studies,<sup>4</sup> decision-making measured by the IGT has been shown to differ according to psychiatric diagnosis.

For example, impairments in impulsivity and reward processing in decision-making were identified in different types of psychiatric disorders: attention deficit hyperactivity disorder (ADHD),<sup>3,7</sup> bipolar disorder (BD),<sup>8-10</sup> obsessive-compulsive disorder (OCD),<sup>11-14</sup> drug and alcohol abuse,<sup>15-18</sup> internet abuse,<sup>19</sup> pathological gambling, borderline personality disorder<sup>20</sup> patients with a suicide attempt history,<sup>8,9</sup> post-traumatic stress disorder (PTSD),<sup>12</sup> and generalized anxiety disorder (GAD).<sup>10</sup> In addition, the incorporation of genetics to IGT-based investigations of these psychiatric diagnoses has shown promising results for a better understanding of the biological substrates of social behavior, e.g., the association between genotypes and impulsivity (5-HTTLPR polymorphism)<sup>21</sup> and analysis of the brain-derived neurotrophic factor (BDNF) gene.<sup>14</sup>

In addition to the expansion of decision-making research with neologisms such as “decision neuroscience,”<sup>22</sup> international adaptations, including those conducted in Brazil, have allowed to extend this work across languages, countries, and continents. The IGT was adapted to Brazilian Portuguese by two distinct research groups: one from Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS),<sup>1</sup> southern Brazil, in 2006, and the other by Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG),<sup>3</sup> southeastern Brazil, in 2008. This has led to the creation of two regionalized versions of the IGT, with minor linguistic differences in the instructions but a common reward schedule identical to that of the original task. Both research groups stated that their test adaptations were developed in close partnership with the author of the original test.<sup>4</sup>

The aim of this study was to conduct a systematic review of empirical research conducted with IGT in Brazil. This article summarizes some of the key topics of research on decision-making and aims to provide the reader with a brief

overview of the current state of scientific debate in Brazil as it relates to the IGT. Plus, it intends to discuss possible directions for future research.

## **METHODS**

### **Search Strategy**

The first studies surveyed were identified on the ISI Web of Science, Scopus, LILACS, and SciELO databases using the following descriptors: ["IGT" and "Brazil"] or ["IGT" and "Brasil"] or ["Iowa Gambling Task" and "Brasil"]. Thirteen studies were initially identified. From this starting point, a reverse search was performed in the references of the selected articles to locate further empirical studies that had not been pinpointed by the initial survey. Another survey was conducted in Google Scholar using the keywords ["Iowa Gambling Task" and "Brazil"], and the links for the first 10 result pages were manually inspected, adding another 17 studies. As a result, a total of 30 studies were selected using the three survey methods.

The next step was to browse for other publications by the first authors of each of the 30 articles on the Scopus database and the Lattes platform, to ensure that other studies by the same authors using the IGT would not be overlooked. With this procedure, two additional articles were located ( $n = 32$ ). Finally, the two research groups responsible for the adaptation of the IGT to Brazil were contacted, and the principal investigators were asked to review our list of 32 studies for possible omissions. Both groups made additions to the list: the UFRGS group added three studies, and the UFMG one ( $n = 36$ ). We are fairly

confident that our final sample of 36 studies represents all empirical IGT studies conducted in Brazil from March 2006 to June 2012.

### **Inclusion/Exclusion criteria**

Any Brazilian empirical IGT study employing IGT alone or combined with other instruments was included in our review. Theoretical studies, literature reviews, letters to the editor, dissertational studies, and unpublished doctoral theses were excluded. As the studies were included in the sample, they were assigned a topic category and subjected to data inspection and analysis.

### **Data extraction and analysis**

Descriptive data of the studies included are presented in Table 1. To ensure greater accuracy, data inspection and extraction were performed by one reviewer and checked by a second one, blind to the results of this study.

Table 1: Brazilian-Based IGT's empirical studies – descriptive data.

Authors / Year	Samples (N)	Gender	Age	Control	Education (years)
Schneider DG. <i>et al.</i> (2006) <sup>1</sup>	n=82 adults: 42 elderly: 40	27 / 55	adults: 24 ( $\pm$ 4.43) elderly: 68 ( $\pm$ 5.01)	Y	high school (incomplete): n=10 graduation (incomplete): n=30 graduation (complete): n=42
Leite WB. <i>et al.</i> (2007) <sup>22</sup>	n=11 ACoA adult: 1 controls: 10	11 / -	ACoA adult: 45 years controls: match	Y	ACoA adult: - controls: match
Malloy-Diniz LF. <i>et al.</i> (2007) <sup>23</sup>	n=101 ADHD adults: 50 controls: 51	48 / 53	ADHD adults: 33.7 ( $\pm$ 11.7) controls: 32.2 ( $\pm$ 12.9)	Y	ADHD adults: 12.95 ( $\pm$ 2.1) controls: 13.27 ( $\pm$ 2.4)
Schneider DG. <i>et al.</i> (2007) <sup>24</sup>	n=97	35 / 62	elderly group I: 69.68 ( $\pm$ 8.27) elderly group II: 70.59 ( $\pm$ 8.16) elderly group III: 68.60 ( $\pm$ 5.02)	Y	group I: 15.52 ( $\pm$ 2.85) group II: 14.94 ( $\pm$ 5.54) group III: 13.80 ( $\pm$ 2.98)
Bakos DS. <i>et al.</i> (2008) <sup>25</sup>	n=20 elderly group I: 10 elderly group II: 10	2 / 18	elderly group I: 62 ( $\pm$ 2.1) elderly group II: 79.6 ( $\pm$ 3.3)	Y	14.05 ( $\pm$ 2.5)
Malloy-Diniz LF. <i>et al.</i> (2008) <sup>3</sup>	n=75 non-proficiency in English adults: 25 English fluent adults: 25 ADHD adults: 25	33 / 42	non-proficiency in English adults: 32.1 ( $\pm$ 8.5) English fluent adults: 28.5 ( $\pm$ 6.5) ADHD adults: 31.8 ( $\pm$ 9.1)	Y	non-proficiency in English adults: 13.9 ( $\pm$ 2.3) English fluent adults: 13 ( $\pm$ 2.2) ADHD adults: 13.3 ( $\pm$ 2.4)
Rocha FF. <i>et al.</i> (2008) <sup>8</sup>	n=1	1 / -	adult: 27 anos	N	7 years
Rocha FF. <i>et al.</i> (2008) <sup>7</sup>	n=49 OCD adults: 49	23 / 26	OCD adults group I: 29.44 ( $\pm$ 13.68) OCD adults group II: 31.19 ( $\pm$ 12.10)	Y	adults group I: 11.74 ( $\pm$ 5.21) adults group II: 10.85 ( $\pm$ 5.30)
Salgado JV. <i>et al.</i> (2008) <sup>9</sup>	n=61 alcohol-dependent adults: 31 healthy adults: 30	46 / 15	alcohol-dependent adults: 49.97 ( $\pm$ 6.1) healthy adults: 46.93 ( $\pm$ 8.3)	Y	alcohol-dependent adults: 10.55 ( $\pm$ 2.6) healthy adults: 11.07 ( $\pm$ 4.0)
Malloy-Diniz LF. <i>et al.</i> (2009) <sup>10</sup>	n=92 BPI adults: 39 healthy adults: 53	34 / 58	BPI adults: 40.9 ( $\pm$ 13.0) healthy adults: 36.9 ( $\pm$ 9.8)	Y	BPI adults: 48.7% high school (complete) healthy adults: 52.8% high school (complete)
Wagner GP. <i>et al.</i> (2009) <sup>26</sup>	n=37 MCI elderly: 10 non-MCI elderly: 27	4 / 33	MCI elderly: 70.2 ( $\pm$ 6.3) non-MCI elderly: 69.6 ( $\pm$ 6.2)	Y	MCI elderly: 9.2 ( $\pm$ 4.6) non-MCI elderly: 10.4 ( $\pm$ 5.3)
Wagner GP. <i>et al.</i> (2009) <sup>27</sup>	n=44 elderly group I: 27 elderly group II: 17	3 / 41	elderly group I: 69.6 ( $\pm$ 6.2) elderly group II: 70.59 ( $\pm$ 8.15)	Y	elderly group I: 10.4 ( $\pm$ 5.3) elderly group II: 14.91 ( $\pm$ 5.53)

Bakos DS. <i>et al.</i> (2010) <sup>28</sup>	n=72 adults: 36 elderly: 36	19 / 53	adults: 29.86 ( $\pm$ 4.63) elderly: 66.89 ( $\pm$ 5.19)	Y	adults: 14.69 ( $\pm$ 2.81) elderly: 12.75 ( $\pm$ 3.39)
Bakos DS. <i>et al.</i> (2010) <sup>29</sup>	n=70 Brazilians (Adults: 10, Elderly:25) Americans (Adults: 10, Elderly: 25)	18 / 52	BA: 32.35 ( $\pm$ 3.72) BE: 68.16 ( $\pm$ 5.40) AA: 32.35 ( $\pm$ 3.72) AE: 68.16 ( $\pm$ 5.40)	Y	BA: 16.05 ( $\pm$ 2.42) BE: 13.98 ( $\pm$ 2.97) AA: 16.05 ( $\pm$ 2.42) AE: 13.98 ( $\pm$ 2.97)
Borges MC. <i>et al.</i> (2010) <sup>30</sup>	n=3 young: 1 adults: 2	1 / 2	young: 19 anos women: 34 anos men: 29 anos	N	young: graduation (incomplete) women: graduation (complete) men: graduation (complete)
Cardoso CO. <i>et al.</i> (2010) <sup>31</sup>	n=50	15 / 35	adults: 36.50 ( $\pm$ 19.55)	N	adults: 14.34 ( $\pm$ 3.92)
Coutinho G. <i>et al.</i> (2010) <sup>11</sup>	n=2	2 / –	young I: 16 anos young II: 19 anos	N	–
Borges MC. <i>et al.</i> (2011) <sup>12</sup>	n=118 pos-traumatic OCD: 16 pre-traumatic OCD: 18 non-traumatic OCD: 67 controls: 17	47 / 71	PsT OCD: 39.2 ( $\pm$ 12.4) PrT OCD: 41.2 ( $\pm$ 12.3) NT OCD: 33.0 ( $\pm$ 13.2) Controls: 29.9 ( $\pm$ 7.9)	Y	PsT OCD: 11.6 ( $\pm$ 4.2) PrT OCD: 13.6 ( $\pm$ 4.3) NT OCD: 13.1 ( $\pm$ 3.4) Controls: 14.0 ( $\pm$ 2.7)
Cunha PJ. <i>et al.</i> (2011) <sup>13</sup>	n=30 drug-dependent adults: 15 controls: 15	30 / –	DDA: 25.67 ( $\pm$ 6.53) controls: 26.60 ( $\pm$ 6.62)	Y	DDA: 11.20 ( $\pm$ 1.66) controls: 10.53 ( $\pm$ 2.36)
Fernandes RSM. <i>et al.</i> (2011) <sup>32</sup>	n=267 subclinical hipotiroidism adults: 89 controls: 178	48 / 219	SH: 35.40 ( $\pm$ 14.12) controls: 33.34 ( $\pm$ 13.22)	Y	HS: 9.56 ( $\pm$ 4.87) controls: 9.26 ( $\pm$ 5.28)
Gois J. <i>et al.</i> (2011) <sup>33</sup>	n=73 temporal lobe epilepsy adults: 35 controls: 38	34 / 39	TLE: 39.82 ( $\pm$ 9.05) controls: 28.61 ( $\pm$ 9.00)	Y	–
Gonçalves HA. <i>et al.</i> (2011) <sup>14</sup>	n=1	1 / –	adult: 30 anos	N	high school (complete)
Lage GM. <i>et al.</i> (2011) <sup>20</sup>	n=127	52 / 75	adults: 29.5 ( $\pm$ 11.8)	Y	graduation (incomplete): n=86 graduation (complete): n=41
Lage GM. <i>et al.</i> (2011) <sup>34</sup>	n=22	9 / 13	adults: 22.5 ( $\pm$ 4.2)	N	graduation (incomplete): n=22

Lage GM. <i>et al.</i> (2011) <sup>35</sup>	n=11 youngsters: 11	- / 11	youngsters: 17.45 ( $\pm$ 0.5)	N	-
Rocha FF. <i>et al.</i> (2011) <sup>15</sup>	n=214 OCD adults: 107 controls: 107	114 / 100	OCD adults: 28.40 ( $\pm$ 14.12) controls: 29.33 ( $\pm$ 13.22)	Y	OCD adults: 10.87 ( $\pm$ 4.75) controls: 10.26 ( $\pm$ 5.02)
Rocha FF. <i>et al.</i> (2011) <sup>16</sup>	n=122 OCD & Met-allele adults: 40 OCD & non Met-allele adults: 82	65 / 57	OCD + Met-allele: 28.40 ( $\pm$ 14.12) OCD & non Met-allele: 29.33 ( $\pm$ 13.22)	Y	OCD + Met-allele: 10.56 ( $\pm$ 4.87) OCD & non Met-allele: 10.26 ( $\pm$ 4.90)
Carvalho JCN. <i>et al.</i> (2011) <sup>36</sup>	n=60 low education adults: 20 high education adults: 40	36 / 24	low education adults: 25.23 ( $\pm$ 4.63) high education adults: 26.30 ( $\pm$ 6.40)	Y	low education adults: 15.73 ( $\pm$ 2.69) high education adults: 7.45 ( $\pm$ 0.99)
Scheffer M. <i>et al.</i> (2011) <sup>37</sup>	n=19 frontal stroke adults: 19	10 / 9	men: 60.90 ( $\pm$ 8.93) women: 60.44 ( $\pm$ 11.57)	Y	men: 9.85 ( $\pm$ 4.46) women: 11.27 ( $\pm$ 5.86)
Malloy-Diniz LF. <i>et al.</i> (2011) <sup>17</sup>	n=189 Bipolar disorder adults: 95 controls: 94	70 / 119	Bipolar disorder adults: 41 ( $\pm$ 12) controls: 32 ( $\pm$ 13)	Y	Bipolar disorder adults: 46.3% graduation level controls: 59.6% graduation level
Cardoso CO. <i>et al.</i> (2012) <sup>38</sup>	n=2 right-hemisphere lesion adult: 1 left-hemisphere lesion adult E: 1	2 / 0	case I: 53 case II: 54	N	case I: 20 case II: 11
Viola TW. <i>et al.</i> (2012) <sup>18</sup>	n=45 crack-dependent adults: 30 controls: 15	23/22	crack-dependent adults: 30.37 ( $\pm$ 10.06) controls: 27.20 ( $\pm$ 7.47)	Y	crack-dependent adults: 7.77 ( $\pm$ 2.28) controls: 8.47 ( $\pm$ 2.10)
Carvalho JCN. <i>et al.</i> (2012) <sup>39</sup>	n=89 group I: 60 group II: 29	49 / 40	adults group I: 38.55 ( $\pm$ 19.84) adults group II: 25.38 ( $\pm$ 5.15)	N	adults group I: 12.83 ( $\pm$ 4.42) adults group II: 12.76 ( $\pm$ 4.98)
Couto TC. <i>et al.</i> (2012) <sup>19</sup>	n=95 Bipolar Disorder adults: 41 Bipolar Disorder & GAD adults: 54	30 / 65	adults (BD): 42.71 ( $\pm$ 12.21) adults (BD + GAD): 39.59 ( $\pm$ 12.45)	Y	adults (BD): high school (complete) - n=26 adults (BD + GAD): high school (complete) - n=38
Lage GM. <i>et al.</i> (2012) <sup>40</sup>	n=81	34 / 47	adults: 23.6 ( $\pm$ 3.8)	Y	graduation (incomplete): n=81
Carvalho JCN. <i>et al.</i> (2012) <sup>41</sup>	n=80 adults: 40 elderly: 40	28 / 52	adults : 25.50 ( $\pm$ 4.70) elderly: 67.40 ( $\pm$ 5.02)	Y	adults : 15.74 ( $\pm$ 2.69) elderly: 14.68 ( $\pm$ 2.80)

## RESULTS

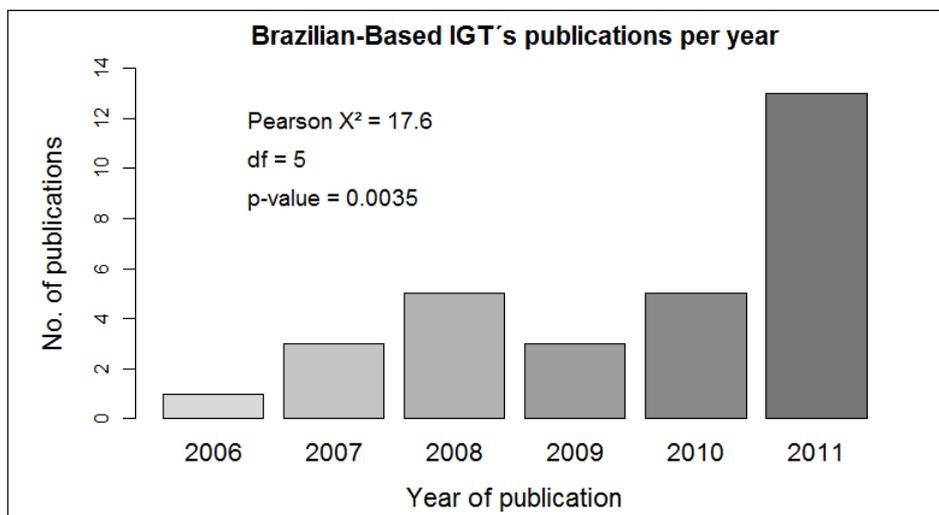
The 36 empirical studies identified in this systematic review covered a wide range of topics and experimental designs. All selected studies used the IGT: in seven of them (19%), the IGT was the only assessment tool employed; in the other 29 (81%), it was part of a neuropsychological assessment battery, i.e., combined with other instruments to assess executive functions. The most frequent association was with the Continuous Performance Task (CPT-II), present in 16 of the 29 studies (55%). The second most frequent neuropsychological test combined with the IGT was the Wisconsin Card Sorting Test (WCST), mentioned in a total of 12 studies (41%).

### **Geographical distribution**

In order to trace the geographic dispersion of IGT studies, we considered the state of origin of the first author's academic affiliation as cited in each paper. Summing up all study locations, four Brazilian states emerged as major centers of IGT research: Minas Gerais (16/36, 44.4%), Rio Grande do Sul (15/36, 41.7%), Rio de Janeiro (3/36, 8.3%), and São Paulo (2/36, 5.6%). Results of the chi-square test indicated a statistically significant difference regarding research productivity according to geographic distribution ( $\chi^2 = 18.8$ ,  $df = 3$ ,  $p = 0.0003$ ), favoring the two first states where IGT adaptation to Brazil was performed.

### Chronological distribution

Concerning publication date, the chi-square test indicated a statistically significant difference regarding the number of publications by year ( $\chi^2 = 17.6$ ,  $df = 5$ ,  $p = 0.0035$ ), with year 2011 showing the majority of Brazilian IGT publications, as shown in Figure 1 (articles published as of 2012 were not included in this analysis because the year was not complete at the time of data collection).



**Figure 1.** Evolution of Brazilian publications per year since first adaptation of the IGT to Brazilian Portuguese.

### Subject matter

The 36 articles were divided into four subject matter categories, as follows: demographic & cultural variables; psychiatry & personality; medical/clinic; and psychometric properties & test administration standardization. Some articles also addressed issues relative to other categories, but here only the key feature of the study was considered (i.e., the topic most focused on by the authors throughout the paper) to ensure better accuracy and interpretation of statistical data. No cutoff point for

concordance between the authors was employed. Subjective consensus was established to form the categories of analysis in this review.

### **Demographic & cultural Variables**

Cultural and demographic variables were analyzed in depth in six studies (16%).<sup>1,25,28,29,36,41</sup> Age was among the most frequently explored demographic characteristics explored: five articles<sup>1,25,28,29,41</sup> analyzed the effect of this variable on IGT performance. Only one of these studies<sup>25</sup> reported a significant difference in IGT net scores, with older adults (62.0±2.1 years old) showing higher net scores than the elderly (79.6±3.3 years old) ( $t[18] = 3.34, p = 0.04, d = 1.52$ ) – the difference occurred only in decision-making (IGT). One possible caveat for such difference relative to other studies is the limited sample analyzed ( $n = 10$ ). While two studies<sup>28,41</sup> found no differences in IGT net scores, both pointed to differences in the learning process in the different age groups tested (young/old,  $p = 0.02628$ ; and young [25.5±4.7 years old] vs. elderly [67.4±5.2 years old],  $p = 0.02141$ ). Another study<sup>1</sup> found no differences in either net scores or the learning process.

One study analyzing age and country of origin<sup>29</sup> found that, even though there was no interaction between the two variables, there was a significant influence of culture (country of origin) on IGT net scores (country,  $p \leq 0.001$ ; age,  $p = 0.134$ ; country vs. age,  $p = 0.291$ ).

Only one study emphasized gender differences, but it was included in the medical/clinic category because its key topic was frontal stroke. The

authors stated that gender differences should be considered when planning psychotherapy and cognitive rehabilitation for frontal stroke patients.<sup>37</sup> In total, the 36 studies analyzed 1,004 men (39.97%) and 1,508 women (60.03%).

Only one article<sup>36</sup> focused on education as the main topic of research. The authors reported no significant differences in IGT net scores between groups with high ( $9.15 \pm 25.7$ ) and low ( $9.00 \pm 16.46$ ) education levels ( $p = 0.98$ ). This finding corroborates the still scarce international scientific literature about the topic, which seems to converge to the conclusion that schooling does not significantly influence performance on IGT.<sup>42-44</sup>

### **Psychiatry & personality**

This appeared to be the most productive topic in empirical IGT studies in Brazil, with 14 scientific publications (39%).<sup>7-20</sup> The studies addressed personality and psychiatry disorders as well as addictions and substance abuse. Some studies also analyzed genetic components of psychiatric disorders.

Four studies<sup>11-14</sup> examined OCD, given their neuroanatomical focus on regions known to contribute to successful IGT performance, including the orbitofrontal cortex<sup>45</sup>. These studies reported controversial results for IGT performance and little similarities in targeted genetic markers of disease. For example, one study involving 107 individuals with OCD<sup>13</sup> found impaired performance on the IGT net scores of these patients ( $-4.96 \pm 12.85$ ) when compared to healthy controls ( $6.42 \pm 21.88$ ;  $p < 0.01$ ),

whereas another study<sup>12</sup> did not find differences between patients with OCD and healthy controls.

When incorporating genetic information, a subgroup of OCD patients (those with S and/or LG alleles) exhibited low performance on the IGT.<sup>11</sup> Participants of the high expressing group performed significantly better on the third, fourth, and fifth blocks and also on total net scores. That study was the first to demonstrate a significant association between 5-HTTLPR and decision-making processes in OCD patients. Another study investigating individuals with OCD who were carriers of the dominant form of the BDNF gene<sup>14</sup> found deficits in the initial blocks of the IGT, suggesting that the deficits in these individuals were related to decision-making in ambiguous situations only, where there was no clear indicative of the consequence associated with the choice.

Several of the other studies under the psychiatry & personality domain focused on BD,<sup>8-10</sup> given its neuroanatomical link to the inferior prefrontal cortex and subcortical structures known to facilitate IGT performance.<sup>46</sup> One study<sup>8</sup> reported significant differences between clinical groups and controls ( $z = -4.63$ ,  $p = 0.0001$ ). Notwithstanding, it did also report that a positive history of past suicide attempt(s) was predictive of worse IGT net scores as well as worse performance in block 3 when compared to individuals with BD and a negative history of suicide attempts. Another study<sup>9</sup> reported significant differences between clinical cases and controls in net score ( $20.57 \pm 23.61$  vs.  $24.28 \pm 3.89$ ,  $z = -4.56$ ,  $p < 0.001$ ), which also correlated with a positive history of suicide attempt(s). Another study<sup>10</sup> assessed GAD associated with BD vs. BD alone and found no

significant differences between the clinical groups in terms of net scores ( $z = -1.15$ ,  $p = 0.251$ ).

Another well-developed axis of psychiatry & personality studies has been the area of addiction, particularly drug and alcohol abuse.<sup>15-18</sup> One study<sup>19</sup> assessed internet addiction, given the overlapping reward circuitry impairments implicated in these disorders.<sup>47</sup> The four studies of drug and alcohol abuse indicated a significant difference favoring advantageous decision-making in controls vs. those with addiction on IGT net score classifications. One study<sup>15</sup> indicated that alcoholics in abstinence for  $\leq 120$  days differed from controls in net scores ( $1.03 \pm 6.14$  vs.  $10.19 \pm 22.7$ ,  $z = -3.70$ ,  $p = 0.0001$ ). Another study<sup>16</sup> reported that crack/cocaine dependents in abstinence for 2 weeks made more disadvantageous choices on the IGT when compared with a control group of 15 healthy individuals (volunteers recruited in the city of São Paulo), and these results were correlated with a higher level of social dysfunction according to the Social Adjustment Scale Self-Report (SAS-SR) in crack/cocaine users. Finally, in the study<sup>19</sup> about internet addiction, one of the two cases analyzed displayed an impaired performance on the IGT.

Two other studies<sup>3,7</sup> approached impulsivity. The first study<sup>7</sup> focused on impulsivity as it pertains to adults with ADHD. Significant correlations were found between self-reported impulsivity in the ADHD group (Barratt Impulsiveness Scale, BIS-11) and performance on the IGT.<sup>48</sup> Another report of ADHD<sup>3</sup> found that a group of 25 individuals with the disorder had significantly different IGT net scores compared to groups of healthy controls (25 healthy volunteers with proficiency in English =  $21.28 \pm 23.15$  vs. 25

healthy volunteers without proficiency in English =  $21.13 \pm 21.99$  vs. ADHD group =  $5.01 \pm 23.93$ ;  $F = 9.323$ ,  $p = 0.0001$ ). It should be noted, however, that the IGT version in question was a cultural adaptation, and not the original IGT (this study was contabilized in psychometric properties & test administration standardization, consult it for more details).

Of note, one study investigated borderline personality disorder in a case report. A 27 year-old man with this disorder had his performance compared with asymptomatic male controls matched for age and years of education. The criterion for altered results was a 2 standard deviation difference between the patient's score and the healthy controls. According to the authors, the patient made more non-profitable choices on the IGT, suggesting deficits in decision-making.<sup>20</sup>

### **Medical/Clinic**

Health-related issues were analyzed in 11 publications (31%)<sup>21,23,26,30,32-35,37,38,40</sup> and covered a variety of neurological issues. Three studies<sup>23,37,38</sup> focused on stroke and its impact on decision-making, with one study addressing treatment implications. One of these studies focused on the impact of right vs. left hemisphere stroke<sup>38</sup>, reporting that both types of patients achieved an adequate performance on the IGT. Another study<sup>37</sup> addressed the effects of frontal stroke and gender on decision-making. While IGT results did not differ significantly between men and women, both groups showed a preference for risky choices (B cards) and failed to show consistent learning during the task. The only significant sex difference between groups was related to total BIS-11 scores<sup>48</sup>

( $U = 15.5$ ,  $z = -2.42$ ,  $p = 0.013$ ) and its non-planning subscale ( $U = 18.0$ ,  $z = -2.22$ ,  $p = 0.028$ ). Data indicated a higher lack of planning (non-planning) among women. Lastly, the study addressing treatment<sup>23</sup> examined cognition and behavior before and after the administration of methylphenidate in a patient with anterior communicating artery aneurysm. The first neuropsychological assessment was performed 48 months after stroke, after which the administration of methylphenidate (40 mg/day) was begun, followed by another neuropsychological assessment with the same instruments but another version of the IGT (win IGT/lose IGT)<sup>43</sup> 6 months later. Methylphenidate improved executive functions, attention, and decision-making abilities. Performance on the IGT varied from pre-treatment levels (win IGT, 1st assessment net score = -8 vs. lose IGT, 2nd assessment net score = 7).

Another study<sup>30</sup> addressed three cases of dysexecutive syndrome, two resulting from traumatic brain injury and the other due to developmental problems. Impairments on IGT performance were identified in all three cases.

Several studies appeared to be the only one of their kind conducted in Brazil, including an isolated study on mild cognitive impairment. An analysis of older adults with and without mild cognitive impairment found no differences in IGT net scores but suggested an impaired learning during IGT in individuals with MCI.<sup>26</sup> These results, however, are implied, as the authors did not describe the statistical results of their repeated-measures analysis of variance, but rather preferred to graphically display the

differences between groups. Likewise, in a study investigating temporal lobe epilepsy, the authors did not report IGT testing results.<sup>33</sup>

Despite being an isolated report, a recent publication on cognitive impairment due to subclinical hypothyroidism<sup>32</sup> had the largest sample (n = 267) of all Brazilian IGT studies. The study reported differences in cognitive flexibility measured by the WCST and in sustained attention measured by the CPT-II (omission errors), but IGT scores (net score and blocks) showed no statistically significant differences between those with and without subclinical hypothyroidism. Another study<sup>21</sup> investigating impulsivity and genetics failed to find a relationship between genetic polymorphism 5-HTTLPR and decision-making (considered by those authors as equivalent to cognitive impulsivity) based on IGT net scores in 127 individuals ( $t[73] = 0.63$ ,  $p = 0.87$ ).

General health issues were analyzed in three publications<sup>34,35,40</sup>. They focused mainly on motor control as determined in sports, including technical fouls and impulsivity in female handball. The study<sup>40</sup> focused on the relationship between different facets of impulsivity and the motor control of aiming movements. They concluded that motor impulsivity (measured by the CPT-II) is more related to motor control than cognitive impulsivity (measured by the IGT). They also stated that IGT net scores were used as a dependent measure of cognitive (decision-making) impulsivity. Unlike CPT-II scores, high scores on the IGT indicated a low level of impulsivity.

One study<sup>34</sup> relating motor performance and non-planning impulsivity did not find any significant correlations. Another study<sup>35</sup> found a significant correlation between performance on the IGT and offensive technical fouls

committed by female handball players in 11 matches. These studies (especially the former<sup>34</sup>) concluded that the impact of motor impulsivity is greater than the impact of cognitive impulsivity on motor control.

### **Psychometric properties & test administration standardization**

The psychometric properties of IGT and its administration standardization were analyzed in five Brazilian studies (14%).<sup>3,24,27,31,39</sup> Several studies<sup>3,24,27</sup> focused on changes in task administration, the majority of which – not surprisingly – found significant differences in performance results when comparing the changed task with the original IGT. In one study<sup>24</sup>, the authors varied the amount of monetary feedback given over the course of the task. In another<sup>27</sup>, visual feedback cues were altered: even though there were no differences in the mean number of cards selected from each deck between the changed and the original IGT, there were significant differences in risk aversion, with alterations in visual cues resulting in better sensibility to loss frequency and a less risky behavior than that seen in the original IGT ( $F[5.85] = 1, p = 0.02$ ).

The last study<sup>3</sup> addressed the adaptation of the IGT to Brazilian Portuguese by a research group from UFMG, in Minas Gerais, southeastern Brazil. The goals were to describe the cross-cultural adaptation process and to assess the discriminant validity of the resulting version. The authors applied the original IGT (English version) to a group of healthy volunteers proficient in English, and the IGT-BR (Brazilian adapted version) to two groups, one with healthy volunteers not proficient in English and another with ADHD patients not proficient in English. No differences between the

two first groups (healthy volunteers) were found, with similar outcomes for the original English version and the Brazilian adaptation. The translation of the IGT was also discussed in that study. The authors found a kappa coefficient (Cohen) of  $k = 0.8-1$ , indicating that the translation was appropriate. Based on these data, the authors concluded that the adapted IGT-BR version was adequate.

Other studies<sup>31,39</sup> addressed test-retest reliability and construct validity of the IGT. Test-retest results<sup>31</sup> pointed to a positive, significant correlation in net scores between time 1 and time 2 (with intervals ranging from 1 to 6 months), with a linear Pearson coefficient of  $r = 0.43$  ( $p = 0.002$ ). Construct validity<sup>39</sup> was assessed by correlating IGT scores with other executive function tasks, including the WCST, the Trail Making Test (TMT), and the Hayling Test. Of these, only the Hayling Test (time part B) correlated with IGT performance, suggesting a direct relationship between inhibition speed and advantageous decision-making.

## DISCUSSION

The IGT is the task most widely used to evaluate the process of decision-making.<sup>3</sup> It was first adapted to Brazilian Portuguese in 2006<sup>1</sup>, and then again in 2008,<sup>3</sup> by different research groups, leading to the generation of two regionalized versions. Following the expansion in decision-making neuroscientific research using the IGT, this assessment tool has been used in a wide variety of studies. We conducted a systematic review of empirical research conducted in Brazil with the IGT to provide the reader with a brief overview of current studies and to discuss directions for future research.

This review revealed a focus of Brazilian-based IGT studies on clinical populations with neuropsychiatric and personality disorders, which can probably be explained by the fact that the IGT is considered one of the few instruments sensitive to specific (ventromedial/orbito)frontal deficits, and many of the studies in psychiatry have focused on populations with such prefrontal involvement.<sup>4,28</sup> In fact, orbitofrontal cortex neural networks located in the prefrontal cortex are key circuits to both the cognitive process of decision-making and the regulation of social behavior.<sup>20</sup> Insults to this part of the cortex are associated with the onset of several behavioral disorders, including OCD and substance abuse, both of which show a negative impact on decision-making.<sup>15-18</sup> In continuing these applications to the field of mental health diagnosis, genetic vulnerabilities and treatment outcomes may prove promising fields of psychiatric research in Brazil.

Demographic variables were also analyzed rather intensively in Brazilian IGT studies. One of the main variables of interest was age.

Findings on the effect of aging on decision-making remains controversial, hindering the development of a consensus on the issue. One possible explanation for this discrepancy is the fact that age groups and healthy aging criteria used while composing samples have not been fully explored. Given the complex array of factors involved in aging<sup>49</sup>, including vascular risk and subclinical depression<sup>50</sup>, much work needs to be done before we can understand the impact of these variables on aging and decision-making in Brazil. Additionally, cognitive aging does not follow a linear trend; concepts such as neuroplasticity, cognitive reserve, and compensation can have different impacts on the aging population. Future studies should consider these aspects of aging when assessing IGT performance, but will require large sample sizes to enable robust conclusions. Given the impact that decision-making has on the autonomy and protection of older people, expert knowledge on the neuropsychology of aging and decision-making will become increasingly important as the Brazilian population of older adults increases.

Some cultural factors beyond aging were also addressed in Brazilian IGT studies, e.g., the impact of education on decision-making.<sup>3,29,36</sup> As expected, individuals with lower education levels performed worse on the IGT than those with higher levels of education; however, these results are from one study only and need replication and additional work. The concern with tailoring the IGT to our country and to regional cultural differences will only add assessment accuracy via cross-cultural adaptation. In addition to regional validity, other psychometric properties were also verified<sup>31</sup>, such as test-retest reliability and construct validity, but these results also await

replication. Research on the psychometric properties of the IGT will become increasingly important, especially if research on this task in Brazil is to further incorporate the theoretical model of the somatic marker hypothesis.<sup>51</sup>

It is worth noting that the majority of IGT studies conducted in Brazil continue to take place in the same geographic locations that originally adapted the task for use in Brazil, i.e., the southern and southeastern regions of Brazil. This indicates the need for an increased dissemination of the IGT task and its use in other Brazilian states through scientific cooperation between research centers. Such increased collaboration would lead to a more precise picture of the population parameters that influence decision-making through larger sample sizes and greater access to patient populations via multisite studies of particular disorders. Thinking about the national future of decision-making research, studies should publish detailed results including statistical findings and group means whenever possible. This will assist other Brazilian investigators in i) conducting power calculations to determine adequate sample sizes for their own work; ii) determining which version of the IGT task was used in individual studies; and iii) determining how results obtained for net scores and task blocks may play out in their own studies. Greater transparency in published IGT data will also allow for future meta-analyses in this area and hopefully lead to a higher degree of consensus in results across clinical populations.

Incorporating a larger neuropsychological test battery into the study of IGT performance in Brazil is also desirable in future studies. Sixteen studies<sup>7-11,13-15,19-21,30,32,34,35,40</sup> incorporated the CPT-II and found significant

associations between the two tasks. This suggests common cognitive constructs involving impulsivity in attentional and motor dimensions in both the IGT and the CPT-II. Studies conducted in Brazil appear to provide support for a convergence of Bechara's concept of cognitive impulsivity<sup>42</sup> and Barratt's concept of non-planning impulsivity.<sup>48</sup> Bechara's model proposes a functional and structural difference between motor impulsivity, which would be related to inhibition of pre-potent responses, and decision-making, which in one instance has also been referred to as cognitive impulsivity. This conceptualization seems to be analogous to Barratt's non-planning impulsivity concept, because both models consider the tendency to act with less forethought (i.e., in the decision-making context, IGT measures the preference for long-term advantageous choices vs. more short-term disadvantageous choices, and the BIS-11 non-planning subscale measures the lack of 'futuring'). A more detailed discussion on this topic is available elsewhere.<sup>7</sup> Given the applicability of IGT as a measure of cognitive impulsivity related to impulsivity in the sporting arena, Brazilian scientists may be in a unique position to delve further into the convergence of cognitive and motor impulsivity using the IGT and real-world situations of reward and punishment<sup>34,35,40</sup>. In the future, the growing amount of studies analyzing the implications of motor control and decision-making in the sports arena could potentially create the fifth independent category of the IGT scenario: decision-making in sports, covering some of the studies currently in the general health branch of research.

Another neuropsychological instrument frequently associated with the IGT was the WCST, in 12 studies.<sup>8,12,15-17,26,30,32,33,36,37,39</sup> Even though

correlations between the two instruments appear to be weak (e.g., perseverative WCST errors vs. performance on the first block of the IGT), investigators<sup>39</sup> have suggested that this relationship remains inconclusive. While the IGT is considered a classical instrument in the evaluation of high emotional influence and the WCST has a higher preponderance of low emotional influence,<sup>26,52</sup> additional work using more tasks of high and low emotional as well as executive influence are needed to confirm this tentative association in the IGT literature.

As neuropsychological IGT research advances in Brazil, the goal should be to address weaknesses of previous studies and to generate normative data that is culturally compatible<sup>29</sup> with this country. For example, on the one hand, the IGT is a computerized instrument; on the other, much of the IGT work conducted in Brazil focuses on the elderly. Not every elder has access to or familiarity with computers; this should be considered in future works on aging. A suggestion for such studies would be the preliminary survey of the participants' familiarity with the use of personal computers.

Another relevant issue for future research is the use of neuroimaging as a basic investigation tool. Only one isolated study<sup>20</sup> (3% of the total sample) employed this resource (magnetic resonance imaging, MRI) in decision-making investigation in Brazil, a limitation that is partly explained by the difficult access to this type of equipment. Few university laboratories currently have these devices, but we strongly recommend that future research should include neuroimaging, especially functional magnetic resonance imaging (fMRI), as the somatic marker hypothesis itself was

based on neuroimage validity convergence.<sup>5</sup> This improvement will also underscore the need to employ more advanced statistics in the studies, with voxelmetrics and multivariate data modeling techniques to better evaluate cognitive neurobiological findings using IGT. Furthermore, another important resource, still underemployed in decision-making studies in Brazil, is genotyping. Only four studies<sup>9,11,14,21</sup> (11% of the total sample) described genetic data. The continuous and fast advance observed in genetics, studying how individual variations in hormones and genes can influence reward processing and decision-making is at the top of the agenda for future research. The development of more robust experiments that can address some of the weak points in the somatic marker hypothesis,<sup>51</sup> as well as further explore the construct of decision-making,<sup>6</sup> will be most welcome.

The trend observed in the course of this review regarding IGT publication history in Brazil indicates a strong increase in decision-making research using this task in recent years. With interest and productivity on the rise, it is our hope that awareness of the strengths and weaknesses of previous work here highlighted, the humble suggestions made for future research, and an increased collaboration across research centers will strengthen Brazil's position in the IGT research community and continue to build knowledge in this important area of research in the coming years.

**Acknowledgments:** To Rochele Paz Fonseca (PUCRS) & Leandro Fernandes Malloy-Diniz (UFMG) for their invaluable contribution providing articles, suggestions and revising the preliminary list of articles selected for review.

## REFERENCES

1. Schneider DG, Parente MA. O desempenho de adultos jovens e idosos na Iowa Gambling Task (IGT): um estudo sobre a tomada de decisão. *Psicol Reflex Crit.* 2006;19:442-50.
2. Alves GS, Rosenthal M. Avaliação neuropsicológica dos circuitos pré-frontais relacionados à tomada de decisão na esquizofrenia: uma revisão sistemática da literatura. *Rev Psiquiatr Rio Gd Sul.* 2006;28:330-41.
3. Malloy-Diniz LF, Leite WB, Moraes PH, Corrêa H, Bechara A, Fuentes D. Brazilian Portuguese version of the Iowa Gambling Task (IGT): transcultural adaptation and discriminant validity. *Rev Bras Psiquiatr.* 2008;30:144-8.
4. Bechara A, Damasio AR, Damasio H, Anderson SW. Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition.* 1994;50:7-15.
5. Damasio A. *O erro de Descartes: Emoção, razão e cérebro humano.* São Paulo: Companhia das Letras; 1996.
6. Yechiam E, Busemeyer JR, Stout JC, Bechara A. Using cognitive models to map relations between neuropsychological disorders and human decision making deficits. *Psych Sci.* 2005;16:973-8.
7. Malloy-Diniz LF, Fuentes D, Leite WB, Corrêa H, Bechara A. Impulsive behavior in adults with attention deficit hyperactivity disorder: characterization of attentional, motor and cognitive impulsiveness. *J Int Neuropsychol Soc.* 2007;13:1-6.
8. Malloy-Diniz LF, Neves FS, Abrantes SS, Fuentes D, Corrêa H. Suicide behavior and neuropsychological assessment of type I bipolar patients. *J Affect Disord.* 2009;112:231-6.

9. Malloy-Diniz LF, Neves FS, Moraes PH, De Marco LA, Romano-Silva MA, Krebs M, et al. The 5-HTTLPR polymorphism, impulsivity and suicide behavior in euthymic bipolar patients. *J Affect Disord.* 2011;133:221-6.
10. Couto TC, Neves FS, Machado MC, Vasconcelos AG, Corrêa H, Malloy-Diniz LF. Assessment of impulsivity in bipolar disorder (BD) in comorbidity with generalized anxiety disorder (GAD): revisiting the hypothesis of protective effect. *Clin Neuropsychiatry.* 2012;9:102-6.
11. Rocha FF, Malloy-Diniz LF, Lage NV, Romano-Silva MA, De Marco LA, Corrêa H. Decision-making impairment is related to serotonin transporter promoter polymorphism in a sample of patients with obsessive-compulsive disorder. *Behav Brain Res.* 2008;195:159-63.
12. Borges MC, Braga TD, Iêgo S, D'alcante CC, Sidrim I, Machado MC, et al. Cognitive dysfunction in post-traumatic obsessive-compulsive behaviour. *Aust N Zeal J Psychiatry.* 2011;45:76-85.
13. Rocha FF, Alvarenga NB, Malloy-Diniz LF, Corrêa H. Decision-making impairment in obsessive-compulsive disorder as measured by the Iowa Gambling Task. *Arq Neuropsiquiatr.* 2011;69:642-7.
14. Rocha FF, Malloy-Diniz LF, Lage NV, Corrêa H. The relationship between the Met allele of the BDNF Val66Met polymorphism and impairments in decision making under ambiguity in patients with obsessive-compulsive disorder. *Genes Brain Behav.* 2011;10:523-9.
15. Salgado JV, Malloy-Diniz LF, Campos VR, Abrantes SS, Fuentes D, Bechara A, et al. Avaliação neuropsicológica do comportamento impulsivo de sujeitos dependentes de álcool em abstinência. *Rev Bras Psiquiatr.* 2008;31:4-9.

16. Cunha PJ, Bechara A, Andrade AG, Nicastrí S. Decision-making deficits linked to real-life social dysfunction in crack cocaine-dependent individuals. *Am J Addiction*. 2011;20:78-86.
17. Gonçalves HA, Cardoso CO, Araújo RB. Funções executivas na dependência de crack: um estudo de caso. *Rev Neuropsicol Latinoam*. 2011;3:7-13.
18. Viola TW, Cardoso CO, Francke ID, Gonçalves HA, Pezzi JC, Araújo RB, et al. Tomada de decisão em dependentes de crack: um estudo com o Iowa Gambling Task. *Estud Psicol*. 2012;17:99-106.
19. Coutinho G, Mattos P, Miele F, Borges M. The cognitive profile and different presentations of internet addiction in teenagers: two case reports. *Clin Neuropsychiatry*. 2010;7:164-9.
20. Rocha FF, Malloy-Diniz LF, de Souza KC, Prais HA, Correa H, Teixeira AL. Borderline personality features possibly related to cingulate and orbitofrontal cortices dysfunction due to schizencephaly. *Clin Neurol Neurosurg*. 2008;110:396-9.
21. Lage GM, Malloy-Diniz LF, Matos LO, Bastos MA, Abrantes SS, Corrêa H. Impulsivity and the 5-HTTLPR polymorphism in a non-clinical sample. *PLoS One*. 2011;6:e16927.
22. Shiv B, Bechara A, Lewin I, Alba JW, Bettman JR, Dube L, et al. Decision neuroscience. *Mark Lett*. 2005;16:375-86.
23. Leite WB, Malloy-Diniz LF, Corrêa H. Effects of methylphenidate on cognition and behaviour: ruptured communicant aneurysm of the anterior artery. *Aust N Zeal J Psychiatry*. 2007;41:555-6.

24. Schneider DG, Wagner GP, Denburg N, Parente MA. Iowa Gambling Task: administration effects in older adults. *Dement Neuropsychol.* 2007;1:66-73.
25. Bakos DS, Couto MC, Melo WV, Parente MA, Koller SH, Bizarro L. Executive functions in the young elderly and oldest old: a preliminary comparison emphasizing decision making. *Psychol Neurosci.* 2008;1:183-189.
26. Wagner GP, Trentini CM, Parente MA. O Desempenho de idosos com e sem declínio cognitivo leve nos testes Wisconsin de classificação de cartas e Iowa Gambling Task. *PSICO.* 2009;40:220-6.
27. Wagner GP, Parente MA. O desempenho de idosos quanto a tomada de decisão em duas variações do IGT. *Psic Teor Pesq.* 2009;25:425-33.
28. Bakos DS, Parente MA, Bertagnolli AC. A tomada de decisão em adultos jovens e em adultos idosos: um estudo comparativo. *Psicol Cienc Prof.* 2010;30:162-73.
29. Bakos DS, Denburg NL, Fonseca RP, Parente MA. A cultural study on decision making performance differences on the Iowa Gambling Task between selected groups of Brazilians and Americans. *Psychol Neurosci.* 2010;3:101-7.
30. Borges M, Coutinho G, Miele F, Malloy-Diniz LF, Martins R, Rabelo B, et al. Síndromes disexecutivas do desenvolvimento e adquiridas na prática clínica: três relatos de caso. *Rev Psiquiatr Clin.* 2010;37:285-90.
31. Cardoso CO, Carvalho JC, Cotrena C, Bakos DG, Kristensen CH, Fonseca RP. Estudo de fidedignidade do instrumento neuropsicológico Iowa Gambling Task. *J Bras Psiquiatr.* 2010;59:279-85.

32. Fernandes RS, Alvarenga NB, Silva TI, Rocha FF. Disfunções cognitivas em pacientes com hipotireoidismo subclínico. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2011;55:224-8.
33. Gois J, Valente K, Vicentiis S, Moschetta S, Kuczynski E, Fiore L, et al. Assessment of psychosocial adjustment in patients with temporal lobe epilepsy using a standard measure. *Epilepsy Behav.* 2011;20:89-94.
34. Lage GM, Malloy-Diniz LF, Fialho JV, Gomes CM, Albuquerque MR, Corrêa H. Correlação entre as dimensões da impulsividade e o controle em uma tarefa motora de timing. *Braz J Motor Behav.* 2011;6:39-46.
35. Lage GM, Gallo LG, Cassiano GJ, Lobo IL, Vieira MV, Salgado JV, et al. Correlations between impulsivity and technical performance in handball female athletes. *Psychology.* 2011;2:721-6.
36. Carvalho JC, Bakos DS, Cotrena C, Kristensen CH, Fonseca RP. Tomada de decisão no IGT: comparação quanto a variável escolaridade. *RIDEP.* 2011;32:171-86.
37. Scheffer M, Monteiro JK, Almeida RM. Frontal stroke: Problem solving, decision making, impulsiveness and depressive symptoms in men and women. *Psychol Neurosci.* 2011;4:267-78.
38. Cardoso CO, Kristensen CH, Carvalho JC, Gindri G, Fonseca RP. Tomada de decisão no IGT: estudo de caso pós-avc de hemisfério direito versus esquerdo. *Psico-USF.* 2012;17:11-20.
39. Carvalho JC, Cardoso CO, Cotrena C, Bakos DS, Kristensen C, Fonseca RP. Tomada de decisão e outras funções executivas: um estudo correlacional. *Cien Cogn.* 2012;17:94-104.

40. Lage GM, Malloy-Diniz LF, Neves FS, Moraes PH, Corrêa H. A kinematic analysis of the association between impulsivity and manual aiming control. *Hum Movement Sci.* 2012;31:811-23.
41. Carvalho JC, Cardoso CdeO, Schneider-Bakos D, Kristensen CH, Fonseca RP. The effect of age on decision-making according to the Iowa Gambling Task. *Span J Psychol.* 2012;15:480-6.
42. Bechara A, Damasio H, Damasio AR. Emotion, decision and the orbitofrontal cortex. *Cereb Cortex.* 2000;10:295-307.
43. Bechara A, Tranel D, Damasio H. Characterization of the decision-making deficit of patients with ventromedial prefrontal cortex lesions. *Brain.* 2000;123:2189-202.
44. Fry Y, Greenop K, Tunrull O, Bowman C. The effect of education and gender on emotion-based decision-making. *S Afr J Psychol.* 2000;39:122-32.
45. Maia TV, Cooney RE, Peterson BS. The neural bases of obsessive-compulsive disorder in children and adults. *Dev Psychopathol.* 2008;20:1251-83.
46. Strakowski SM, Delbello MP, Adler CM. The functional neuroanatomy of bipolar disorder: a review of neuroimaging findings. *Mol Psychiatry.* 2005;10:105-16.
47. Goldstein RZ, Volkow ND. Drug addiction and its underlying neurobiological basis: Neuroimaging evidence for the involvement of the frontal cortex. *Am J Psychiatry.* 2002;159:1642-52.
48. Patton JH, Stanford MS, Barratt ES. Factor structure of the Barratt Impulsiveness Scale. *J Clin Psychol.* 1995;51:768-74.

49. Drag LL, Bieliauskas LA. Contemporary review 2009: cognitive aging. *J Geriatr Psychiatry*. 2010;23:75-93.

50. Lamar M, Charlton RA, Morris RG, Markus HS. The impact of subcortical white matter disease on mood in euthymic older adults: a diffusion tensor imaging study. *Am J Geriatr Psychiatry*. 2010;18:634-42.

51. Dunn BD, Dalgleish T, Lawrence AD. The somatic marker hypothesis: a critical evaluation. *Neurosci Biobehav Rev*. 2006;30:239-71.

52. Krain AL, Wilson AM, Arbuckle R, Castellanos FX, Milham MP. Distinct neural mechanisms of risk and ambiguity: A meta-analysis of decision-making. *Neuroimage*. 2006;32:477-84.

Correspondence

André Figueiras Rutz

R. Marechal Deodoro, 430/63, Centro

80010-010 – Curitiba, PR – Brazil

Tel.: +55 (41) 9993.6886

E-mail: rutzaf@gmail.com

## ANEXO II

Capítulo de livro intitulado: “AVALIAÇÃO DE TOMADA DE DECISÃO E ENVELHECIMENTO” Publicado em: Neuropsicologia do Envelhecimento. Porto Alegre: Artmed. 2013.

A solicitação de permissão para reprodução nesta dissertação dos direitos autorais deste capítulo de livro foi autorizada em 06 de Agosto de 2014. Todos os direitos do capítulo reservados à editora.

### **Ilenice Gicélia Trojahn**

Coordenadora de Direitos Autorais | Rights Dept Coordinator |  
+55 51 3027 7042 | Fax: +55 51 3027 7058 |  
Grupo A | [www.grupoa.com.br](http://www.grupoa.com.br)  
Porto Alegre | RS | Jerônimo de Ornelas, 670

Rutz, A. & Hamdan, A. C. (2013). Avaliação de tomada de decisão e envelhecimento. In: Malloy-Diniz, L. F., Fuentes, D., Cosenza, R. M. (org.). Neuropsicologia do envelhecimento – uma abordagem multidimensional. São Paulo: Artmed.

# AVALIAÇÃO DE TOMADA DE DECISÃO E ENVELHECIMENTO

André Rutz & Amer Cavalheiro Hamdan

## INTRODUÇÃO

A abordagem psicossocial do envelhecimento procura compreender as experiências internas do idoso como um produto das interações entre os aspectos biológicos, psicológicos e sociais. Alterações em um dos três sistemas, geralmente, produzem mudanças em outros aspectos. Do ponto de vista psicossocial, os resultados do processo de envelhecimento ocorrem a partir da interação contínua do indivíduo e do seu ambiente social.

Em cada período da vida, as pessoas gastam muito tempo aprendendo determinadas tarefas psicológicas que são essenciais para a sua adaptação social. Cada fase da vida traz uma crise normativa, que pode ser vista como uma tensão entre as competências próprias e as novas demandas da sociedade. As pessoas se esforçam para reduzir essa tensão usando uma variedade de estratégias de enfrentamento familiares e aprendendo novas habilidades e competências. Ao longo da vida, as relações interpessoais ocupam grande parte da demanda psicossocial. Algumas dessas relações são mais importantes do que outras, mas a sua qualidade e diversidade proporciona uma base para o estudo do desenvolvimento psicossocial. Na fase do adulto idoso, essa adaptação psicossocial não é diferente. O processo de envelhecimento demanda uma reaprendizagem em decorrência de novas demandas fisiológicas, psicológicas e sociais.

Uma compreensão detalhada deste processo está além do escopo desta obra. Neste capítulo, serão abordados alguns aspectos de maior relevância para a prática da avaliação neuropsicológica no processo de envelhecimento. Inicialmente, será analisada a questão da competência do idoso na tomada de

decisões. A questão da delimitação da capacidade pessoal de gerir a própria vida, em seus aspectos individuais e sociais, chave no processo de envelhecimento, está diretamente relacionada à capacidade que o idoso tem em tomar decisões. Em seguida, serão abordadas as questões teóricas e legais referentes à tomada de decisão. Posteriormente, serão apresentados alguns instrumentos úteis no contexto da avaliação neuropsicológica para o exame das capacidades e competências do idoso.

## **ASPECTOS PSICOSSOCIAIS DA TOMADA DE DECISÃO**

Entre os diversos aspectos psicossociais relacionados ao envelhecimento, a tomada de decisão em idosos é uma função-chave com sérias implicações para a qualidade de vida na idade avançada. O cotidiano requer a realização de diversas escolhas de forma rápida e a todo o momento (Delazer *et al.*, 2007). Mesmo que a vida se apresente determinada em muitos fatores, não há como saber ao certo a consequência de cada pequena escolha que é realizada, dentre as inúmeras possibilidades que existem para se decidir. Essa variabilidade afeta desde escolhas simples, como o trajeto para ir a algum lugar ou o que comer no almoço, até decisões mais complexas que envolvam, por exemplo, a definição de algum investimento a ser realizado.

Apesar das rotinas e do conhecimento prévio sobre determinados desfechos operarem como um legado que influencia as escolhas seguintes, a experiência pessoal *per si* não é suficiente para prever com exatidão o futuro. Isso é devido à infinidade de variáveis envolvidas nos processos decisórios. Toda escolha implica numa probabilidade. Um exemplo é o trânsito nas grandes cidades, no qual o conhecimento de horários de pico e trajetos alternativos pode apresentar uma vantagem estratégica. Mas, apesar das adaptações aos obstáculos já identificados pela experiência anterior, não há garantia de que outras complicações, como algum acidente, possam ocorrer no trajeto selecionado.

Considerado popularmente como um período de vida tranquilo e repousante, a idade avançada pode trazer situações muito complexas e difíceis a

serem enfrentadas. Essas situações geralmente envolvem escolhas que podem acarretar riscos consideráveis com consequências bastante importantes na vida de pessoas idosas e seus familiares. Decisões sobre aposentadoria, gerenciamento de recursos financeiros, tratamentos médicos, escolha de serviços de cuidadores profissionais, cirurgias e intervenções médicas, poupança, seguros pessoais, testamento e mudanças orçamentárias decorrentes de falecimento de cônjuge, são alguns dos desafios que aguardam pessoas em idade avançada (Denburg *et al.*, 2007).

Decisões equivocadas podem trazer graves consequências para o idoso e gerar sobrecarga para seu grupo familiar. Essas situações ocorrem geralmente em um momento de vida no qual o aporte de recursos financeiros já se faz mais escasso. A base dos rendimentos de pessoas idosas geralmente é composta por aposentadoria com valor fixo e, por vezes, insuficientes para custear os numerosos gastos decorrentes do processo do envelhecimento. Sabe-se que os custos com manutenção de plano de saúde, medicamentos e cuidadores especializados podem elevar os gastos financeiros de modo considerável, e, nem sempre, os orçamentos atendem as demandas necessárias. O gerenciamento requisitado para a manutenção da qualidade de vida do idoso é complexo e, muitas vezes, desgastante.

Mesmo que ocorra de forma saudável, o envelhecimento implica em transformações fisiológicas do cérebro. Tais mudanças afetam de forma mais acentuada a parte mais anterior do cérebro, o lobo frontal. Nessa região está situado o córtex pré-frontal no qual encontra-se a principal parte da circuitaria neural responsável pela programação das atividades do indivíduo (West, 1996). Perdas neurais e comprometimentos da rede sináptica desta região podem prejudicar significativamente a capacidade de realização das atividades diárias do idoso. De modo geral, os estudos atuais indicam que à medida que envelhecemos ocorrem perdas nas capacidades cognitivas que afetam o desempenho ideal de nossas atividades de vida diária, inclusive na capacidade de tomada de decisão (Denburg, Tranel, Bechara, & Damasio, 2001; Band, Ridderinkhof & Segalowitz 2002; MacPherson, Phillips & Sala, 2002; Denburg, Tranel & Bechara. 2005;

Denburg, Cole, Hernandez, Yamada, Tranel, Bechara, et al. 2007; Lai & Karlawish, 2008; Bakos, Parente & Bertagnolli, 2010).

Esse quadro pode ser agravado por condições médicas, pelas quais o poder da capacidade cognitiva do indivíduo, de fazer escolhas vantajosas e adequadas, fica comprometido, como nos casos da Doença de Alzheimer e outras demências. A tomada de decisão adaptativa requer um funcionamento harmonioso dos sistemas cerebrais, que são complexos em seu processamento e execução. Estudos atuais têm evidenciado que alguns idosos têm desempenho comprometido em relação aos adultos jovens no aprendizado das estratégias de escolhas vantajosas, especialmente quando a escolha envolve um grau de incerteza e complexidade (Delazer *et al.*, 2007). As perdas cognitivas respondem por parcela considerável das consequências psicossociais relacionadas ao envelhecimento.

Médicos, neuropsicólogos e outros profissionais da saúde enfrentam questões igualmente complexas em relação ao tratamento da saúde de pessoas idosas. Como proceder quando um idoso claramente debilitado solicita sua alta hospitalar a despeito da opinião médica sobre seu quadro e na existência da desconfiança em sua capacidade de estar apto para tomar tal decisão? Uma das solicitações cada vez mais comum na prática geriátrica é a avaliação de capacidade mental. Esta se constitui na determinação das possibilidades que o paciente tem em manter uma série de atividades de maneira autônoma. Capacidade para continuar a viver de forma independente, capacidade de julgar de forma satisfatória a escolha sobre um tratamento de saúde, de deliberar sobre testamento ou até mesmo a capacidade de consentir com a participação em uma pesquisa científica, são exemplos de tarefas que podem se tornar inviáveis, para alguns idosos, devido a comprometimentos cognitivos (Ganzini, Volicer, Nelson & Derse, 2003).

Dilemas dessa natureza envolvem dois princípios éticos fundamentais que podem se tornar conflitantes e incompatíveis: a autonomia e a proteção. Lidar com a restrição de direitos civis de outra pessoa representa delicada responsabilidade que recai sobre familiares, clínicos e poder público. Indagações sobre qual é o momento no qual o idoso perde a capacidade para gerir a própria vida e necessita

de uma intervenção para sua proteção (como os cuidados de um responsável substituto) serão cada vez mais frequentes, por parte de familiares, à medida que a população de idosos aumenta.

Idosos são com frequência vítimas de golpistas, e também o alvo predileto para propagandas enganosas que tiram proveito da condição de vulnerabilidade biológica e psíquica, bem como das habilidades decisórias que podem estar comprometidas nas pessoas de idade avançada (Denburg *et al.*, 2005). O Código Civil brasileiro de 2002 (arts. 1767 a 1778) modificou o instituto jurídico do termo curatela. Neste, define-se por curador a pessoa designada por um juiz, para cuidar dos interesses de outrem, incapaz do discernimento necessário para fazê-lo por si; seja por enfermidade, deficiência mental ou pela incapacidade de expressar sua vontade.

**Filhos e outros parentes geralmente carecem da isenção emocional necessária para promover adequadamente o processo de interdição daquele membro familiar que atingiu uma idade avançada e começa a mostrar sinais de alterações comportamentais perigosas à sua própria integridade. Não raro o que ocorre é o acompanhamento passivo dessas questões, sem uma intervenção familiar para proteger o idoso incapaz. Muitas vezes, ocorre uma confusão entre o respeito com o familiar idoso e a omissão para se buscar ajuda adequada para uma situação de saúde mental comprometida. Outra possibilidade frequente é a interdição solicitada de forma arbitrária, movida por questões ligadas a interesse pessoais e financeiras.**

Muito embora as condições de saúde no mundo tenham prolongado a expectativa de vida, um novo desafio emerge como consequência. O crescimento acelerado e sem precedentes na história humana do número de idosos e o consequente aumento na prevalência de doenças neurodegenerativas. Novas demandas por avaliações de capacidade mental especializada entraram na agenda dos governos, fator determinante para a expansão do campo de pesquisas sobre tomada de decisões. Isso levou ao avanço da neuropsicologia do envelhecimento devido a implicações práticas e imediatas. Como esse campo científico está passando por um desenvolvimento significativo, vários pesquisadores têm sido

atraídos pelo tema. A recente criação da expressão "neurociência da tomada de decisão" reflete essa tendência (Shiv, Bechara, Lewin, Alba, Bettman, Dube, et al., 2005; Moye & Marson, 2007).

## **ASPECTOS TEÓRICOS E LEGAIS DA TOMADA DE DECISÃO**

A tomada de decisão (TD) pode ser definida como uma função cognitiva complexa (Alves & Rosenthal, 2005; Schneider & Parente, 2006), multidimensional (Apellbaum & Grisso, 1988; Karlawish, 2008; Ganzini *et al.*, 2003) e que envolve a escolha entre duas ou mais opções, bem como a análise e a previsão das consequências acarretadas pela escolha (Schneider & Parente, 2006). A TD é considerada como parte das funções executivas (FE). As FE são funções cognitivas relacionadas às habilidades envolvidas no planejamento, iniciação, seguimento e monitoramento de comportamentos complexos dirigidos a um fim (Hamdan & Pereira, 2009; Delazer *et al.*, 2007).

Alguns autores entendem a tomada de decisão como um processo no qual se busca maximizar os benefícios via seleção de respostas mais adaptadas que levem a resultados positivos, evitando-se dessa forma, ao máximo, possíveis prejuízos e consequências negativas decorrentes de decisões inadequadas (Alves & Rosenthal, 2006). Decidir envolve desde aspectos simples, como um simples movimento para evitar um buraco na calçada, até decisões complexas, como nos raciocínios e nas análises mais detalhadas em relação ao posicionamento de uma peça numa partida de xadrez. Diversos grupos de pesquisa em neurociências na atualidade têm se dedicado a entender os intrincados processos neurais da tomada de decisão (Paulus, 2005).

A origem desse campo de estudo ocorreu de forma fragmentada. Em um momento inicial, sua origem remonta à disciplina de economia. Na década de 40, John von Neumann & Oskar Morgenstern publicaram a obra seminal "Teoria dos Jogos e Comportamento Econômico", que buscou explicar a tomada de decisão mediante modelos matemáticos. Posteriormente, os fundamentos desse campo

de estudo foram desenvolvidos e adaptados para implementação de técnicas no mundo dos negócios, por meio da psicologia cognitiva (Cardoso et al., 2010).

Uma outra abordagem, proveniente da área de saúde, os estudos pioneiros de Paul Apellbaum e seus colegas sobre consentimento com tratamento psiquiátrico (Apellbaum & Roth, 1982; Apellbaum & Grisso, 1988; Moye & Marson, 2007), em uma série de artigos originais, deram início, na década de 80, às discussões atuais sobre avaliação de capacidade mental na tomada de decisões. Essa abordagem parte de um viés clínico, pois seus objetivos são utilizados para fins de triagem e diagnóstico. Apellbaum desenvolveu, a partir de suas pesquisas, o modelo teórico das quatro habilidades centrais para a competência em tomada de decisão: 1) compreensão, 2) análise, 3) avaliação e 4) deliberação. A compreensão envolve o entendimento em detalhes da informação relativa a escolha. A análise está relacionada à capacidade de compreender como a informação se aplica em relação a si próprio e quais são as consequências pessoais para cada possibilidade. A avaliação é o julgamento crítico entre as alternativas para ponderar a melhor escolha, e a deliberação é a capacidade de expressar uma escolha, de forma clara e coerente.

A partir da década de 90, surgiu um resgate do papel das emoções nos processos de TD pela formulação da Hipótese dos Marcadores Somáticos (HMS), concebida a partir das pesquisas lideradas por Antônio Damasio e colegas (Damasio et al., 1991; Bechara, Damasio, Damasio & Anderson, 1994) e notabilizada com o lançamento do livro: “O Erro de Descartes” em 1994 na versão original e traduzida e publicada 2 anos depois no Brasil (Damasio, A., 1996). A idéia central da HMS é que, ao se tomar decisões, entra em ação uma intrincada rede de sinais corporais, denominada como marcadores somáticos, que integram emoções à razão tornando uma escolha uma tarefa operacionalizável. Essa sinalética corporal está ligada diretamente às sensações viscerais impressas pelo resultado de escolhas anteriores segundo Damasio. Os marcadores somáticos são as sensações fisiológicas que atribuem o peso emocional necessário para que sejam feitas as decisões que envolvem um alto grau de incerteza e complexidade (ambiguidade em relação as escolhas possíveis).

Damasio sustenta que não podemos decidir utilizando somente processos cognitivos superiores, pois segundo ele, a razão pura, destituída de emoções (afeto), leva a situações conflitantes nas quais uma resolução sobre a escolha mais vantajosa não ocorre de forma adaptativa. Ele postula que esta espécie de conhecimento impresso em nível somático simplifica o processamento da escolha, pois atribui informação adicional de outra ordem que direciona a tomada de decisão. O principal instrumento de pesquisa do paradigma da HMS é a tarefa neuropsicológica *Iowa Gambling Task* (IGT). Criado por Antoine Bechara, também pesquisador dos laboratórios da universidade de Iowa, é considerado um instrumento "*gold standard*" na pesquisa de tomada de decisão, simula um jogo de apostas com cartas no qual, ao longo de 100 tentativas. A tarefa avalia se o participante adota uma estratégia de ganhos maiores imediatos, porém prejuízo a longo prazo ou ganhos modestos mas vantajosos ao longo prazo.

O IGT é considerado um dos poucos instrumentos atuais sensíveis a pacientes com déficits frontais específicos e que causam prejuízo à tomada de decisão (Bakos *et al.*, 2010). Esses estudos fomentaram o surgimento de diversas pesquisas decorrentes desse paradigma teórico que contam com a publicação de aproximadamente 4000 artigos científicos que fazem alusão aos termos descritores: IGT ou Hipótese dos marcadores somáticos de acordo com o banco de dados *Scopus*, até a presente data em 2012. As pesquisas ligadas à Hipótese dos marcadores somáticos não constituem um modelo concorrente à teoria das quatro habilidades decisórias de Paul Apellbaum, pois são abordagens de níveis diversos. Enquanto que a HMS aborda a tomada de decisão de forma a integrar os conhecimentos da neurociência para desenvolver uma explicação de base neural (*neural-level*), o modelo das quatro habilidades centrais de Apellbaum está focado na abordagem médico-clínica de triagem da capacidade mental.

Desde seu surgimento, o campo de avaliação de capacidade destacou-se como área especializada de clínica e pesquisa com respaldo jurídico (Berg, Apellbaum & Grisso, 1995). Uma mudança considerável a respeito do diagnóstico de incapacidade civil está em curso nos últimos anos. Anteriormente a incapacidade era determinada fundamentalmente na avaliação subjetiva de um

médico psiquiatra. Desde então, houve o surgimento de novos instrumentos padronizados para a avaliação cognitiva e, atualmente, o diagnóstico é mais detalhado, segmentando o tipo de capacidade a ser avaliada, de caráter multidisciplinar, e realiza-se com base em avaliações mais criteriosas. Os testes psicológicos não têm o propósito de substituir o profissional de saúde no estabelecimento do diagnóstico, visam, entretanto, subsidiar a decisão do corpo clínico sobre o paciente submetido à avaliação.

De acordo com Moye (2007), ao todo são oito capacidades civis fundamentais e relevantes para a vida adulta aos quais são assegurados os direitos aos idosos para serem considerados aptos: 1) vida independente; 2) gerenciamento financeiro; 3) consentimento com tratamento de saúde; 4) capacidade testamentária; 5) consentimento com pesquisa para fins científicos; 6) consentimento sexual; 7) voto; 8) direção de veículos automotores. O direito básico da autodeterminação é protegido pela lei, tal como o direito fundamental a um julgamento justo. No sistema legal brasileiro, assim como nos EUA, a pessoa é considerada presumidamente competente até haver provas cabais em contrário. Em termos de competência, existem distinções clínicas e jurídicas, mas o desfecho costuma ser o mesmo: o momento no qual a pessoa já não mais consegue escolher por si própria (Karlawish, 2008). Um exemplo extremo é o caso de um idoso Holandês de 71 anos de idade com diagnóstico de demência solicitando eutanásia (Kim, Karlawish & Caine, 2002). Legalizada em países como Holanda, Bélgica e Suíça, faculta-se ao idoso a possibilidade de optar pela morte assistida apesar de todos os dilemas bioéticos que tal prática desperta (Batista-Siqueira e Schramm, 2004). A prevalência de doenças neuropsiquiátricas associadas ao envelhecimento aumentou devido a expectativa de vida ampliada da população. Esse fato está levando a novos debates que envolvem profissionais da saúde, familiares e a sociedade para definir soluções aos desafios éticos, questões estas sem precedentes, que se impõem na distinção entre capacidade e incapacidade.

## INSTRUMENTOS PARA AVALIAÇÃO PSICOSSOCIAL

Apesar do reconhecimento da importância dos fatores psicossociais no envelhecimento, há pouco consenso sobre quais são os domínios da vida do idoso que devem ser investigados e normatizados para um acompanhamento efetivo de sua qualidade de vida. Moniz-Cook e colegas (2011) estabeleceram um consenso europeu sobre os principais instrumentos e medidas no cuidado com idosos demenciados. Eles apontam duas questões pertinentes ao problema da avaliação dos aspectos psicossociais do envelhecimento: 1) a variedade e a amplitude teórica do que se considera como intervenção psicossocial, e a consequente dificuldade em se delimitar os domínios a serem avaliados pelos instrumentos; 2) as diferenças entre a pesquisa neuropsicológica e o contexto clínico, nem sempre conciliáveis em termos de medidas psicométricas válidas e úteis no contexto social.

A seguir estão listados alguns dos instrumentos de uso mais frequentes na avaliação psicossocial de idosos e cuidadores, sem a pretensão de realizar-se uma revisão sistemática ou exaustiva, outrossim, procurou-se um caráter informativo (Quadro 1).

Quadro 1: Instrumentos para avaliação psicossocial de idosos e cuidadores

<b>Instrumento</b>	<b>Ano</b>	<b>Finalidade</b>
<i>Aid to Capacity Evaluation (ACE)</i>	1996	Ajudar clínicos a avaliar sistematicamente a capacidade de um paciente em tomar decisões a respeito de tratamento médico.
<i>Assessment of Capacity for Everyday Decision-Making (ACED)</i>	2009	Utilizado para avaliar a capacidade de idosos com déficits cognitivos leves e moderados como a doença de Alzheimer (DA) em resolver problemas funcionais.
<i>Brief Abuse Screen of the Elderly (BASE)</i>	1998	Auxiliar os clínicos a avaliar a possibilidade de abuso, avaliam o abuso físico, psicológico, financeiro e negligência.
<i>Brief Symptom Inventory (BSI)</i>	1993	Prover dados autorelatados pelo paciente para ajudar na tomada de decisão médica durante internação e curso de tratamento em múltiplas situações.

<i>Zarit Burden Interview</i> (ZBI e ZBI-BR)	1985 / 2010	Avaliar o <i>stress</i> de cuidadores de pacientes demenciados.
<i>Camberwell Assessment of Need for the Elderly</i> (CANE)	1995	Avaliar a saúde e as necessidades sociais de pessoas com problemas de saúde mental.
<i>Capacity to Consent to Treatment Instrument</i> (CCTI)	1995	Para uso em pacientes com doença de Alzheimer (DA).
Caregiver Hassles and Uplifts Scale (CHS)	1989	O instrumento avalia a ocorrência e extensão de eventos estressores durante a semana anterior com o cuidador de idoso.
<i>Conflict Tactics Scale</i> (CTS-1 e CTS-1-BR)	1979 / 2003	Avalia violência familiar na relação do casal. Pode ser usada no contexto do envelhecimento e doenças como Alzheimer (DA).
<i>Disability Assessment for Dementia</i> (DAD e DAD-BR)	1994 / 2007	Medida quantitativa de incapacidade nas habilidades funcionais, requeridas para as atividades de vida diária, criada especificamente para indivíduos com demência do tipo Alzheimer (AD) que residem na comunidade.
<i>Dementia Quality of Life Instrument</i> (DQoL-18)	1999	Avalia a qualidade de vida de pacientes com estágio moderado de demência.
<i>Elder Assessment Instrument</i> (EAI)	2003	Utilizado como triagem de suspeita de abuso em idosos em todos os contextos clínicos.
<i>Escala de Estratégias de Gerenciamento da Demência</i> (EEGD)	2012	A EEGD pode ser uma ferramenta útil no processo de avaliação e orientação de cuidadores de idosos demenciados.
<i>EuroQOL</i> (EQ-5D)	1996	Instrumento padronizado para uso como indicador de nível de saúde.
<i>Geriatric Anxiety Inventory</i> (GAI e GAI-BR)	2007 / 2011	Um instrumento breve para avaliação de ansiedade em população idosa.
<i>Health, Attitudes towards aging, Living arrangements, Finances</i> (HALF)	1983	Um instrumento de uso clínico para identificar idosos em situação de risco no contexto de serviços de saúde.
<i>Hopemont Capacity Assessment Interview</i> (HCAI)	1992	Desenvolvido para auxiliar clínicos em formar opinião a respeito da competência em tomada de decisões de um paciente.
<i>Iowa Gambling Task</i> (IGT e IGT-BR)	1994 / 2008	Instrumento para pesquisar a capacidade de tomada de decisão de indivíduos.

<i>MacArthur Competency Assessment Tool for Treatment (MacCAT-T)</i>	1997	Avaliar áreas de relativa capacidade ou incapacidade para ser interpretadas no contexto de outras informações clínicas relevantes.
<i>Neuropsychiatric Inventory (NPI)</i>	1994	Desenvolvido para avaliar psicopatologia em pacientes com demência. Também avalia nível de <i>stress</i> em cuidadores desencadeado por cada tipo de desordem neuropsiquiátrica.
<i>Positive and Negative Affect Scale (PANAS)</i>	1988	Questionário de autopreenchimento para mensuração de afetos positivos e negativos.
<i>Relative Stress Scale (RSS)</i>	1982	Medir a reação de pacientes idosos com demência senil vivendo na comunidade a cuidados de parentes e familiares.
<i>Screen for Caregiver Burden (SCB)</i>	1991	Medir objetivamente e subjetivamente a sobrecarga experimentada pelo cônjuge cuidador de pessoa com doença de Alzheimer (DA).
<i>Sense of Competence Questionnaire (SCQ-27)</i>	1996	Avaliar os sentimentos de um cuidador em ser capaz de cuidar de uma pessoa com demência.
<i>Understanding Treatment Disclosures (UTD)</i>	1995	Considerado um instrumento confiável para mensurar a compreensão das informações médicas. Mostrou validade e fidedignidade com pacientes psiquiátricos e com desordens neurológicas.

Os instrumentos listados no Quadro 1 podem ser subdivididos em quatro categorias: 1) abuso e maus tratos; 2) estado geral de saúde e qualidade de vida; 3) sobrecarga de idosos, cuidadores e familiares; 4) capacidade de tomada de decisão. Em linhas gerais descreve-se, a seguir, a estrutura e respectivos eixos avaliativos abordados por esses instrumentos.

Dentre os instrumentos que avaliam abuso e maus tratos estão o ***Health, Attitudes towards aging, Living arrangements, Finances (HALF)*** – instrumento com 37 itens em escala tipo *likert* de 3 pontos, que avaliam 7 eixos associados à situação de risco, possibilidade de abuso, atitudes em relação ao envelhecimento, organização de vida pessoal e finanças (Fulmer *et al.*, 2004). ***Brief Abuse Screen of the Elderly (BASE)*** – estruturado em 5 questões, sendo 3 dicotômicas (sim ou não) e 2 em escala tipo *likert* de 5 pontos para avaliar suspeita de abuso contra o idoso,

a categoria do abuso, se presente, e o nível de urgência da intervenção se necessária (Fulmer *et al.*, 2004). **Elder Assessment Instrument (EAI)** – *checklist* de triagem para abuso contra o idoso composto por 5 blocos de investigação em escala tipo *likert* de 5 pontos. O instrumento provê indicadores em 5 eixos sobre o idoso: informações gerais, abandono, exploração, negligência e abuso (Fulmer *et al.*, 2004). **Conflict Tactics Scale (CTS-1 e CTS-1-BR)** – instrumento adaptado para o Brasil por Hasselmann e Reichenheim (2003), composto por um questionário de 19 itens com escala tipo *likert* de 3 pontos. Utilizado para investigar estratégias de relacionamento e indiretamente violência doméstica. O CTS-1 e CTS-1-BR é um instrumento importante para a avaliação psicossocial do contexto familiar de idosos na triagem de abuso, violência e maus tratos.

Em relação aos instrumentos que são utilizados para levantamento de saúde geral e qualidade de vida na avaliação psicossocial do envelhecimento, destacam-se: **Positive and Negative Affect Scale (PANAS)** – consiste de 2 escalas de 10 itens para avaliar o humor formatadas em escala tipo *likert* de 5 pontos. A versão atual utiliza de averiguação de eventos ocorridos na semana anterior à avaliação, e alega-se que o instrumento avalia de forma independente os afetos positivos e negativos (Brodsky, Green & Koschera, 2003). **Disability Assessment for Dementia (DAD)** – Administrado mediante entrevista com o cuidador do idoso, observa um período de 2 semanas anteriores à avaliação. As atividades avaliadas são as que não contam com nenhum tipo de auxílio para a consecução ou aviso por parte do cuidador. Composta por 40 itens em escala de respostas categóricas (sim, não, não se aplica), estruturadas para avaliar 10 eixos avaliativos de atividades instrumentais da vida diária dos idosos. Foi adaptada para o Brasil por Carthery-Goulart *et al.* (2007). **Neuropsychiatric Inventory (NPI)** – contém 91 itens que avaliam 12 domínios: delírios (9), alucinações (7), agitação–agressividade (8), depressão (8), ansiedade (7), negação-euforia (7), apatia (8), desinibição (7), irritabilidade (7), comportamento motor incomum (7), distúrbios do sono (8) e distúrbios do apetite e alimentação (8). Todos os itens estão em escala dicotômica (sim ou não) e são classificados por frequência em escala tipo *likert* de 4 pontos e gravidade em escala tipo *likert* de 3 pontos. Duração da demência e renda familiar

também são consideradas. Atualizado em 2010 para o *Neuropsychiatric Inventory - Clinician Rating Scale* (NPI-C), representa um avanço em relação à versão anterior, totaliza 14 domínios de avaliação (Moniz-Cook et al., 2008). Está em processo de validação para o Brasil pelo pesquisador Florindo Stella da Universidade Estadual Paulista (UNESP).

***Camberwell Assessment of Need for the Elderly (CANE)*** – avalia 24 áreas de necessidades em potencial em idosos com demência, notadamente nas esferas biológica, psicológica e social. Dois itens adicionais, avaliam o cuidador do idoso. Instrumento efetivo especialmente em casos de idosos demenciados que apresentam comorbidades de patologias neuropsiquiátricas. Os itens são classificados em 3 categorias: “sem necessidade”, “necessidade coberta” e “necessidade descoberta”. Mais do que a pontuação, o objetivo central é a identificação das necessidades individuais não cobertas do idoso, identificando riscos e ajudando a planificar ações futuras (Moniz-Cook et al., 2008). ***EuroQOL (EQ-5D)*** – Questionário de autopreenchimento constituído por 5 itens em escala tipo *likert* de 3 pontos e um item que funciona como uma escala de saúde estimada. O resultado é uma descrição simples do estado de saúde para as dimensões: mobilidade, autocuidados, atividades usuais, dor-desconforto, ansiedade-depressão (Moniz-Cook et al., 2008). ***Dementia Quality of Life Instrument (DQoL-18)*** – Trata-se de um instrumento composto por 29 itens e um item global. Avalia 5 domínios de Qualidade de vida: Afeto Positivo (6 itens), Afetos Negativos (11 itens), Sentimentos de Pertencimento (3 itens), Auto-Estima (4 itens) e Sentido de Estética (5 itens) (Moniz-Cook et al., 2008). ***Geriatric Anxiety Inventory (GAI e GAI-BR)*** – instrumento de autopreenchimento para avaliar ansiedade na população idosa. Constituído por 20 itens dicotômicos para o avaliado concordar ou discordar frente às proposições apresentadas (Martiny et al., 2011).

Quanto aos instrumentos para investigar sobrecarga primordialmente em cuidadores, familiares e equipe de saúde, descrevem-se os seguintes: ***Relative Stress Scale (RSS)*** – Entrevista de 5 itens que são avaliados em 2 subescalas tipo *likert* de 5 pontos que avaliam frequência e intensidade. O instrumento se propõe

a investigar 3 domínios: *stress* em relação ao parente idoso, aborrecimentos resultantes dos cuidados do idoso e sentimentos negativos contra o parente idoso (Moniz-Cook *et al.*, 2008). **Caregiver Hassles and Uplifts Scale (CHS)** – Instrumento composto originalmente de 110 itens em escala tipo *likert* de 4 pontos para avaliar intensidade do evento estressor. Os domínios avaliados incluem a sobrecarga derivada das atividades de vida diária, *status* cognitivo, comportamento e aspectos práticos da atividade de cuidar de idosos (Brodaty, Green & Koschera, 2003). **Screen for Caregiver Burden (SCB)** – escala de 25 itens para avaliar prevalência de possíveis eventos estressores com o cuidador do idoso (sobrecarga objetiva) classificada em escala dicotômica de sim ou não. O *stress* derivado dos eventos é avaliado por escala tipo *likert* de 5 pontos (sobrecarga subjetiva) ((Brodaty, Green & Koschera, 2003). **Sense of Competence Questionnaire (SCQ-27)** – Instrumento de 27 itens para avaliar 3 domínios: satisfação do idoso a respeito dos cuidados recebidos, satisfação do cuidador com seu desempenho e consequências do envolvimento com o cuidar na vida pessoal do cuidador (Moniz-Cook *et al.*, 2008). **Escala de Estratégias de Gerenciamento da Demência (EEGD-BR)** – instrumento adaptado ao Brasil para avaliar sobrecarga e estratégias de enfrentamento do cuidador de pacientes demenciados (Cruz, Fonseca & Hamdan, *in press*). Estruturada em 28 itens que avaliam três fatores: Encorajamento, Gerenciamento Ativo e Crítica. **Zarit Burden Interview (ZBI e ZBI-BR)** – composta de 22 questões em escala tipo *likert* de 4 pontos, que avaliam a presença e intensidade de cada resposta. O instrumento avalia os domínios: relação paciente-cuidador, condição de saúde do cuidador, bem-estar psicológico, finanças e vida social. Adaptado no Brasil por Scafuzca (2002).

Quanto à descrição dos instrumentos relacionados com avaliação de capacidade para tomada de decisão, detalham-se os seguintes: **Hopemont Capacity Assessment Interview (HCAI)** – ensaio que explica o procedimento de consentimento informado. Composto por 6 questões referentes ao ensaio em formato dicotômico (falso ou verdadeiro) e em formato de completar frases. O escore varia de 0 a 10 e, quanto maior, indica maior integridade e competência para tomada de decisões (Moye & Marson, 2007). **Brief Symptom Inventory (BSI)**

– composta por 53 itens em escala tipo *likert* de 5 pontos. O instrumento lista 9 dimensões primárias de sintomas (somatização, obsessão-compulsiva, sensibilidade interpessoal, depressão, ansiedade, hostilidade, ansiedade fóbica, ideação paranóide, psicoticismo) e 3 índices globais. Este instrumento pode ser utilizado no contexto de avaliação de capacidade (Brodaty, Green & Koschera, 2003). **Capacity to Consent to Treatment Instrument (CCTI)** – entrevista semiestruturada composta por 2 pequenos textos que descrevem condições médicas e seus sintomas, bem como 2 tratamentos possíveis e seus riscos e benefícios. A proposta deste instrumento é avaliar a capacidade de escolha do paciente em relação a tratamentos clínicos (Moye & Marson, 2007).

**Understanding Treatment Disclosures (UTD)** – entrevista semiestruturada. É considerada um grande preditor de julgamento clínico de pacientes demenciados quanto à capacidade de tomada de decisão. Avalia exclusivamente a compreensão de informações do paciente para tomada de decisão. O instrumento consiste de um texto de 5 parágrafos que descreve uma situação hipotética de consentimento informado sobre tratamento farmacêutico da depressão (Moye & Marson, 2007). **Aid to Capacity Evaluation (ACE)** – instrumento que consiste em uma entrevista semiestruturada sobre auxílio na tomada de decisão investigando 7 domínios. Como resultado sugere dois prováveis diagnósticos: capacidade ou incapacidade (Moye & Marson, 2007). **MacArthur Competency Assessment Tool for Treatment (MacCAT-T)** – instrumento paradigmático da teoria das 4 habilidades de Paul Apellbaum e colegas, consiste de uma entrevista semiestruturada que pontua um escore para cada uma das 4 habilidades decisórias centrais: compreensão, análise, avaliação e deliberação (Moye & Marson, 2007).

**Assessment of Capacity for Everyday Decision-Making (ACED)** – entrevista estruturada na qual cada resposta obtém um escore de 0 a 2, num total de 4 fatores avaliados: compreensão, análise, avaliação e deliberação. Instrumento desenvolvido por Jason Karlawish, fundamentado no modelo de avaliação de capacidade de Paul Apellbaum, procura servir de triagem efetiva para avaliação de capacidade de realização de atividades da vida cotidiana de idosos, demonstra

bom valor clínico como instrumento neuropsicológico (Lai & Karlawish, 2008). ***Iowa Gambling Task (IGT e IGT-BR)*** – Criado por Antoine Bechara e colaboradores (Bechara et al., 2008), é o instrumento paradigmático da Hipótese dos marcadores somáticos (HMS), que foi proposta por Antônio Damasio e colegas (Damasio et al., 1991; Damasio, 1996), serviu de base para a formulação da hipótese referida e tem sido utilizado em pesquisas de tomada de decisão em populações clínicas variadas. Atualmente, as pesquisas com populações idosas têm sido ampliadas e replicadas buscando estabelecer um consenso sobre desempenho de idosos na tomada de decisões. Adaptado para o Brasil recentemente por 2 grupos distintos de pesquisa: um grupo de pesquisadores da UFRGS (Schneider, 2006) e outro pelo grupo de pesquisadores da UFMG (Malloy-Diniz et al., 2008), o que levou a geração de duas versões regionalizadas.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este capítulo analisou alguns aspectos psicossociais relevantes para a prática da avaliação neuropsicológica no processo de envelhecimento. Uma questão central na avaliação neuropsicológica é delimitação da capacidade pessoal do idoso gerir a própria vida. Foram analisados aspectos teóricos e legais referentes à tomada de decisões. Foram apresentados alguns instrumentos úteis, no contexto da avaliação neuropsicológica, para o exame das capacidades e competências do idoso relacionadas ao abuso e maus tratos; estado geral de saúde e qualidade de vida; sobrecarga de idosos, cuidadores e familiares e capacidade de tomada de decisão.

Moye e Marson (2007) afirmaram que a nossa sociedade tem um forte interesse em ser capaz de distinguir de forma objetiva idosos que estejam cognitivamente íntegros daqueles que apresentam algum tipo de déficits. O tema da perda de capacidade em idosos irá aumentar de forma convergente com os novos modelos sociais e a longevidade. As áreas de consentimento para o tratamento e capacidade financeira foram as mais investigadas até o momento, porém com as modificações da sociedade atual e das ciências médicas, dilemas

bioéticos, como a eutanásia e outros limites sobre fim de vida serão cada vez mais frequentes, necessitando que os profissionais da saúde saibam distinguir as capacidades e competências individuais.

À medida que mais instrumentos de avaliação neuropsicológica forem desenvolvidos, testados, validados e normatizados, outras áreas das capacidades decisórias dos idosos, como o voto, habilidades para direção automotora, vida independente e capacidade testamentária, deverão ganhar destaque nas pesquisas. O desenvolvimento de pesquisas sobre instrumentos que avaliam as capacidades no Brasil deverá crescer significativamente nos próximos anos. Um grande desafio para os pesquisadores está na adaptação de instrumentos adequados para a avaliação das capacidades na população idosa que considere a diversidades das variações culturais no Brasil.

## REFERÊNCIAS

Alves, G. S. & Rosenthal, M. (2006). Avaliação Neuropsicológica dos circuitos pré-frontais relacionados à Tomada de Decisão na Esquizofrenia: uma revisão sistemática da literatura. *Revista de Psiquiatria do RS*. 28(3),330-41.

Apellbaum, P. & Roth, L. H. (1982). Competency to consent to research: A psychiatric overview. *Archives of General Psychiatry*. 39(8). 951-958.

Appelbaum, P. S. & Grisso, T. (1988). Assessing patient's capacities to consent to treatment. *The New England Journal of Medicine*. 319(25), 1635-1638.

Bakos, D. S., Parente, M. A. M. P. & Bertagnolli, A. C. (2010). A tomada de decisão em adultos jovens e em adultos idosos: Um estudo comparativo. *Psicologia, Ciência e Profissão*. 30(1), 162-173.

Band, G. P. H., Ridderinkhof, K. R., & Segalowitz, S. (2002). Explaining neurocognitive aging is one factor enough?. *Brain and Cognition*. 49, 259-267.

Bechara, A., Damasio, A. R., Damasio, H., & Anderson, S. W. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*. 50, 7-15.

Berg, J. W., Apellbaum, P. S. & Grisso, T. (1995). Constructing competence: formulating standards of legal competence to make medical decisions. *Rutgers Law Review*. 48, 345-396.

Brasil. Código civil (2002). 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005. arts.1767 a 1778.

Brodsky, H., Green, A. and Koschera, A. (2003). Meta-Analysis of Psychosocial Interventions for Caregivers of People with Dementia. *Journal of the American Geriatrics Society*. 51, 657–664.

Cardoso, C. O., Carvalho, J. C. N., Cotrena, C., Bakos, D. G. S., Kristensen, C. H. & Fonseca, R. P. (2010). Estudo de fidedignidade do instrumento neuropsicológico Iowa Gambling Task. *Jornal Brasileiro de Psiquiatria*. 59(4), 279-285.

Carthery-Goulart, M. T., Areza-Fegyveres, R., Schultz, R.S., Okamoto, I. H., Caramelli, P., Bertolucci, P. H. F., Nitrini, R. (2007). Adaptação transcultural da Escala de Avaliação de Incapacidade de Demência (Disability Assessment For Dementia - DAD). *Arquivos de Neuropsiquiatria*. 65, 916-919.

Cruz, M. N. Fonseca, P. R. & Hamdan, A. C. (*in press*). Adaptação transcultural da *Dementia Strategies Scale* ao português brasileiro. *Estudos de Psicologia (Campinas)*.

Damasio, A., Tranel, D., Damasio, H., (1991). Somatic markers and the guidance of behaviour: theory and preliminary testing. In: Levin, H. S., Eisenberg, H. M., Benton, A. L. (Eds.), *Frontal Lobe Function and Dysfunction*. Oxford University Press, New York, 217–229.

Damasio, A. (1996). *O erro de Descartes: Emoção, razão e cérebro humano*. São Paulo, Brasil: Companhia das Letras.

Delazer, M., Sinz, H., Zamarian, L. & Benke, T. (2007). Decision-making with explicit and stable rules in mild Alzheimer's disease. *Neuropsychologia*. 45, 1632-1641.

Denburg, N. L., Tranel, D., Bechara, A. & Damasio, A. (2001). Normal aging may compromise the ability to decide advantageously. *Brain and Cognition*. 47, 156-185.

Denburg, N. L., Tranel, D. & Bechara, A. (2005). The ability to decide advantageously declines prematurely in some normal older persons. *Neuropsychologia*. 43, 1099-1106.

Denburg, N. L., Cole, C. A., Hernandez, M., Yamada, T. H., Tranel, D., Bechara, A. & Wallace, R. B. (2007). The orbitofrontal cortex, real-world decision making, and normal aging. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1121, 480-498.

Fulmer, T., Guadagno, L., Bitondo dyer, C. & Connolly, M. T. (2004) Progress in Elder Abuse Screening and Assessment Instruments. *Journal of the American Geriatrics Society*, 52, 297–304.

Ganzini, L., Volicer, L., Nelson, W. & Derse, A. (2003). Pitfalls in assessment of decision-making capacity. *Psychosomatics*. 44, 237-243.

Hamdan, A. C. & Pereira, A. P. A. (2009). Avaliação neuropsicológica das funções executivas: considerações metodológicas. *Psicologia: Reflexão e Crítica*. 22(3), 386-393.

Hasselmann, M. H. & Reichenheim, M. E. (2003). Adaptação transcultural da versão em português da Conflict Tactics Scales Form R (CTS-1), usada para aferir violência no casal: equivalências semântica e de mensuração. *Caderno de Saúde Pública do Rio de Janeiro*. 19(4), 1083-1093.

Karlawish, J. (2008). Measuring decision-making capacity in cognitively impaired individuals. *Neurosignals*. 16, 91-98.

Kim, S. Y. H., Karlawish, J. H. T. & Caine, E. D. (2002). Current state of research on decision-making competence of cognitively impaired elderly persons. *American Journal of Geriatric Psychiatry*. 10(2), 151-165.

Lai, J. M., & Karlawish, J. (2008). Assessing the capacity to make everyday decisions: A guide for clinicians and an agenda for future research. *American Journal of Geriatric Psychiatry*. 15, 101-111.

MacPherson, S. E., Phillips, L. H. & Sala, S. D. (2002). Age, executive function, and social-decision making: A dorsolateral prefrontal theory of cognitive aging. *Psychology and Aging*. 17(4), 598-609.

Malloy-Diniz, L. F., Leite, W. B., Moraes, P. H. P., Correa, H., Bechara, A., & Fuentes, D. (2008). Brazilian Portuguese version of the Iowa Gambling Task (IGT): transcultural adaptation and discriminant validity. *Revista Brasileira de Psiquiatria*. 30(2), 144-148.

Moniz-Cook, E., Vernooij-Dassen, M., Woods, R., Verhey, F., Chattat, R., Vugt, M., Mountain, G., O'Connell, M., Harrison, J., Vasse, E., Dröes, R. M., & Orrell, M. (2008). A European consensus on outcome measures for psychosocial intervention research in dementia care. *Aging & Mental Health*. 12(1), 14-29.

Moye, J. & Marson, D. C. (2007). Assessment of decision-making capacity in older adults: an emerging area of practice and research. *Journal of Gerontology*. 62b (1), 3-11.

Paulus, M. P. (2005). Neurobiology of decision-making: Quo vadis? *Cognitive Brain Research*. 23, 2-10.

Scafuzca M. (2002). Brazilian version of the Burden Interview Scale for the assessment of burden of care in carers of people with mental illnesses. *Revista Brasileira de Psiquiatria*. 24, 12-7.

Schneider, D. G. (2008). Iowa Gambling Task: considerações desenvolvimentais e implicações neuropsicológicas e psicométricas [tese] Porto Alegre (RS). Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Schneider, D. G., & Parente, M. A. M. P. (2006). O desempenho de adultos jovens e idosos na Iowa Gambling Task (IGT). *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 19(3), 442-450.

Shiv, B., Bechara, A., Lewin, I., Alba, J. W., Bettman, J. R., Dube, L., et al. (2005). Decision Neuroscience. *Springer Science + Business Media, Inc. Marketing Letters*, 16(3/4), 375-386.

Siqueira-Batista, R., e Schramm, F. R. (2004). Eutanásia: pelas veredas da morte e da autonomia. *Ciência & Saúde Coletiva*, 9(1), 31-41.

West, R. L. (1996). An application of prefrontal cortex function theory to cognitive aging. *Psychological Bulletin*, 120(2), 272-2.

## ANEXO III

UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
PARANÁ - SETOR DE CIÊNCIAS  
DA SAÚDE/ SCS - UFPR



### PROJETO DE PESQUISA

**Título:** A impulsividade cognitiva na tomada de decisão em idosos.

**Área Temática:**

Área 9. A critério do CEP.

**Versão:** 2

**CAAE:** 04481712.6.0000.0102

**Pesquisador:** André Figueiras Rutz

**Instituição:** UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ -  
CENTRO DE VISAO - UFPR/HC

### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

**Número do Parecer:** 107.730

**Data da Relatoria:** 14/09/2012

**Apresentação do Projeto:**

O propósito desta pesquisa é analisar a influência que a impulsividade cognitiva tem na tomada de decisão em idosos.

**AMOSTRA**

Os participantes do estudo serão 100 idosos saudáveis com idade mínima de 60 anos, os quais serão recrutados através de contato com a Associação dos Economiários Aposentados do Paraná (AEA-PR) e 100 adultos saudáveis com idade entre 20 e 40 anos recrutados entre os universitários da Universidade Federal do Paraná e comunidade local.

**Objetivo da Pesquisa:**

**OBJETIVO GERAL** - Analisar a impulsividade cognitiva na tomada de decisão em idosos saudáveis em comparação com adultos jovens saudáveis.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Analisar o desempenho de idosos saudáveis em comparação com adultos jovens com instrumento neuropsicológico de avaliação de tomada de decisão Iowa Gambling Task (IGT-BR) .

Analisar o perfil de impulsividade geral e específica (impulsividade cognitiva) de idosos saudáveis e comparar com o perfil de impulsividade de adultos jovens saudáveis através da escala de Impulsividade Barratt (BIS-11) .  
Analisar os resultados obtidos nas avaliações cognitivas entre o grupo de idosos saudáveis com o grupo de adultos jovens saudáveis para verificar se existem diferenças significativas que não se justifiquem por erro amostral.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos mínimos relacionados a algum possível constrangimento em determinados itens do questionário. Também pode ocorrer algum ligeiro desconforto devido ao tempo de aplicação dos testes neuropsicológicos previstos para uma sessão de 30 minutos.

Haverá a possibilidade de benefícios da possível identificação de pessoas com déficits na capacidade de tomada de decisão e serão orientadas e encaminhadas para buscar tratamento no serviço público ou no CPA da universidade.

Como forma de minimizar os riscos os sujeitos da pesquisa contarão com uma sala reservada da Associação dos Economiários Aposentados do Paraná (AEA-PR) ou do CPA da UFPR.

**Endereço:** Rua Padre Camargo, 280

**Bairro:** 2º andar

**CEP:** 80.060-240

**UF:** PR

**Município:** CURITIBA

**Telefone:** (41)3360-7259

**E-mail:** cometica.saude@ufpr.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO  
PARANÁ - SETOR DE CIÊNCIAS  
DA SAÚDE/ SCS - UFPR



**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O protocolo encontra-se bem redigido e estruturado, a pesquisa é relevante, conforme atesta o analista de mérito.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

estão anexados todos os documentos exigidos por esse CEP. Constam anuências da Associação dos Economiários Aposentados do Paraná e do Centro de Psicologia Aplicada da UFPR para a condução da pesquisa; análise de mérito bem elaborada e demais declarações.

**Recomendações:**

Não há.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

As pendências foram atendidas. Protocolo pode ser aprovado e o estudo iniciado.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Pendências atendidas. Portocolo aprovado.

CURITIBA, 26 de Setembro de 2012

---

Assinado por:  
IDA CRISTINA GUBERT

**Endereço:** Rua Padre Camargo, 280

**Bairro:** 2º andar

**UF:** PR

**Município:** CURITIBA

**Telefone:** (41)3360-7259

**CEP:** 80.060-240

**E-mail:** cometica.saude@ufpr.br

## ANEXO IV

### TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO LIVRE ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar de um estudo intitulado "Impulsividade cognitiva na tomada de decisão em idosos". Esse estudo tem por objetivo colaborar com o desenvolvimento da neurociência brasileira através da análise de questões com relevância científica para a psicologia do envelhecimento.

Para poder participar, é necessário que você leia este documento com atenção. Qualquer palavra ou procedimento que você não compreender peça ao responsável pelo estudo para lhe explicar.

O objetivo principal desse estudo é procurar responder se os idosos são menos impulsivos do que adultos jovens no que diz respeito ao processo cognitivo de tomada de decisões.

Caso você participe da pesquisa, será necessário que você preencha uma ficha com seus dados pessoais, responda algumas perguntas feitas pelo pesquisador responsável nas dependências da associação. Você poderá ser convidado a responder mais um questionário com um X em uma folha e duas tarefas breves de neuropsicologia realizadas diretamente em um microcomputador (informatizados).

O tempo máximo gasto será de 30 minutos.

Algumas perguntas poderão ocasionar algum constrangimento, caso isso ocorra, você poderá interromper a qualquer momento seu preenchimento. Benefícios: Se for observado algum sintoma clinicamente significativo de déficit em tomada de decisão e/ou impulsividade, você será aconselhado a procurar tratamento adequado no sistema público de saúde ou no Centro de Psicologia Aplicada da Universidade Federal do Paraná.

Sua decisão em participar deste estudo é voluntária. Uma vez que decida participar, você pode retirar seu consentimento e participação a qualquer momento. Não haverá nenhum custo a você, relacionado aos procedimentos previstos no estudo. Você não será pago por sua participação neste estudo.

Todos os dados coletados sobre você serão mantidos de forma confidencial. Seus dados também podem ser usados em publicações científicas sobre o assunto pesquisado. O seu nome, porém, nunca será citado. Estão garantidas todas as informações que você queira, antes durante e depois do estudo.

Este Termo de Consentimento é feito em duas vias, sendo que uma permanecerá em seu poder e outra com o pesquisador responsável.

Esta pesquisa está sendo acompanhado e orientado pelo Prof. Dr. Amer Cavalheiro Hamdan, do Programa de Pós-Graduação Mestrado em Psicologia da Universidade Federal do Paraná. O psicólogo André Figueiras Rutz é o responsável por este estudo, e em caso de dúvidas poderá ser contatado através do celular (41) 9993-6886, de segunda à sexta em horário comercial (9hs-17hs).

Eu, \_\_\_\_\_,

RG \_\_\_\_\_ Endereço \_\_\_\_\_,

estou ciente da natureza e objetivos do estudo do qual fui convidado a participar. Entendo que sou livre para aceitar ou recusar, e que posso interromper minha participação a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo voluntariamente em participar desse estudo.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Voluntário

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
Data

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Responsável

Comitê de Ética em Pesquisa do Setor de Ciências da Saúde da UFPR  
Telefone: (41) 3360-7259 e-mail: cometica.saude@ufpr.br

ANEXO V

**QUESTIONÁRIO DE IDENTIFICAÇÃO**

Nome: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Sexo: ( ) M ( ) F

Escolaridade: \_\_\_\_\_

Estado Civil: ( ) Solteiro(a) ( ) Casado(a) ( ) Divorciado(a) ( ) Viúvo(a) ( ) Amasiado(a)

Exerce alguma profissão? ( ) sim ( ) não ( ) aposentada(o)

Qual é (ou era) sua ocupação ou profissão?

\_\_\_\_\_

Toma algum tipo de medicamento psicotrópico? ( ) sim ( ) não

Qual(is)?

\_\_\_\_\_

Há quanto tempo toma este(s) medicamento? \_\_\_\_\_

Tem histórico de doença neuropsiquiátrica? ( ) sim ( ) não

Qual doença? \_\_\_\_\_

Quando: \_\_\_\_\_

Tem familiaridade com uso de computador? ( ) sim ( ) não

Dominância da mão:

( ) destro ( ) canhoto

## ANEXO VI

### Escala de Impulsividade de Barratt (BIS-11)

Nome: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Instruções:** As pessoas divergem nas formas em que agem e pensam em diferentes situações. Isto é uma escala para avaliar algumas das maneiras que você age ou pensa. Leia cada afirmação e preencha o círculo apropriado no lado direito da página. Não gaste muito tempo em cada afirmação. Responda rapidamente e honestamente

Afirmações	raramente ou nunca	de vez em quando	com frequência	quase sempre / sempre
1. Eu planejo tarefas cuidadosamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2. Eu faço coisas sem pensar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3. Eu tomo decisões rapidamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4. Eu sou despreocupado (confio na sorte, "desencanado").	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5. Eu não presto atenção.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6. Eu tenho pensamentos que se atropelam.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7. Eu planejo viagens com bastante antecedência.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
8. Eu tenho autocontrole.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
9. Eu me concentro facilmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10. Eu economizo (poupo) regularmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11. Eu fico me contorcendo na cadeira em peças de teatro ou palestras.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12. Eu penso nas coisas com cuidado.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13. Eu faço planos para me manter no emprego (eu cuido para não perder meu emprego).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14. Eu falo coisas sem pensar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15. Eu gosto de pensar em problemas complexos.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16. Eu troco de emprego.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
17. Eu ajo por impulso.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
18. Eu fico entediado com facilidade quando estou resolvendo problemas mentalmente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
19. Eu ajo no "calor" do momento.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
20. Eu mantenho a linha de raciocínio ("não perco o fio da meada")	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
21. Eu troco de casa (residência).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
22. Eu compro coisas por impulso.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
23. Eu só consigo pensar em uma coisa de cada vez.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
24. Eu troco de interesses e passatempos ("hobby").	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
25. Eu gasto ou compro a prestação mais do que ganho.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
26. Enquanto estou pensando em uma coisa, é comum que outras idéias me venham à cabeça ou ao mesmo tempo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
27. Eu tenho mais interesse no presente do que no futuro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
28. Eu me sinto inquieto em palestras ou aulas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
29. Eu gosto de jogos e desafios mentais.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
30. Eu me preparo para o futuro.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

## ANEXO VI

Cartaz de divulgação da pesquisa para recrutamento de voluntários.



# Avaliação Cognitiva

- Avaliação realizada por psicólogo mestrando da Neuropsicologia do envelhecimento da UFPR.
- Aprovado pelo Comitê de Ética em pesquisa científica.
- Avalie o estado de sua saúde cognitiva.
- Entrevistas individualizadas, e com total confidencialidade dos resultados.
- Testes informatizados e de última geração.
- Resultado imediato com explicações e orientações para o participante.
- Parceria de pesquisa entre a AEA-PR e a Neuropsicologia da UFPR.
- Participação voluntária e sem custo financeiro.
- Agendamento com a Elizet da Farmácia ou com o mestrando André Rutz pelo tel 9993-6886.

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO  
PSICOLOGIA