

## Tomada de decisão examinada pelo Iowa Gambling Task: Análise das variáveis de desempenho

*Prise de décision par l'Iowa Gambling Task : analyse des variables de performance.*  
*Evaluación de toma de decisiones con Iowa Gambling Task: análisis de las variables de rendimiento*  
*Decision making by Iowa Gambling Task: analysis of the performance variables*

Caroline O. Cardoso<sup>1</sup> & Charles Cotrena<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS)

Agradecimento: ao fomento proporcionado pelo CNPQ e BPA-Praias PUCRS.

### Resumo

O Iowa Gambling Task (IGT) é o instrumento mais utilizado internacionalmente para avaliar a tomada de decisão (TD) em populações neurológicas e psiquiátricas assim como em estudos com grupos saudáveis, principalmente no exame de funções executivas quentes. Contudo, há distinções em relação às variáveis e aos parâmetros adotados na interpretação dos resultados obtidos no IGT nestas investigações. Desta forma, esta revisão teve o objetivo apresentar um panorama das variáveis e operações utilizadas na interpretação dos dados do IGT assim como da utilização destes resultados na clínica neuropsicológica por meio da ilustração de um caso clínico. Evidenciou-se, no caso clínico de um paciente que sofreu acidente vascular cerebral com 62 anos e 11 anos de escolaridade formal um perfil decisório deficitário em relação às variáveis de cálculo total, por blocos e número de seleções de baralhos desvantajosos. Dentre os principais parâmetros utilizados em estudos no Brasil e internacionais, observou-se que a maior parte dos estudos utilizou variáveis cálculo total e por blocos. Diferenças em relação à classificação do desempenho na tarefa foram identificadas assim como a utilização de medições mais recentes do IGT. Ressalta-se a importância da obtenção de dados normativos ao instrumento para o contexto nacional e latinoamericano.

Palavras-chaves: neuropsicologia, funções executivas, tomada de decisão, Iowa Gambling Task, hipótese do marcador somático.

### Resumen

El Iowa Gambling Task (IGT) es la herramienta más utilizada a nivel internacional para evaluar la toma de decisiones (TD) en poblaciones neurológicas y psiquiátricas, así como en estudios con sujetos sanos, especialmente en el análisis de las funciones ejecutivas. Sin embargo, hay diferencias con respecto a las variables del IGT y los parámetros utilizados en la interpretación de los resultados obtenidos en estas investigaciones. Por esto, el objetivo de esta revisión es presentar una visión general de las variables y las operaciones utilizadas en la interpretación de los datos de IGT, así como el uso de estos resultados en neuropsicología clínica a través del ejemplo de un caso clínico. Se observaron déficits en TM en relación con las variables de cálculo total, por bloques y en el número de selecciones desventajosas, en un paciente de 62 años de edad y 11 años de educación formal, que sufrió un accidente cerebro vascular. Entre los principales parámetros utilizados en los estudios de Brasil e internacionales, se observó que la mayoría de los estudios utilizaron las variables cálculo total y por bloques. Las diferencias en relación con la ejecución de la tarea de clasificación se identificaron como las mediciones más recientes del IGT. Hacemos hincapié en la importancia de obtener datos normativos de este instrumento tanto para el ámbito nacional como latinoamericano.

Palabras clave: neuropsicología, funciones ejecutivas, toma de decisiones, Iowa Gambling Task, hipótesis del marcador somático.

### Résumé

Le Iowa Gambling Task (IGT) est un instrument de mesure universelle basé sur l'hypothèse des marqueurs somatiques (HMS), que l'on utilise pour évaluer la prise de décision chez les patients psychiatriques ou ayant une atteinte neurologique, de même que dans les études sur des sujets sains. Toutefois, il y a des aspects distincts à propos des variables et des paramètres utilisés dans l'interprétation pour les études avec l'IGT. Dans ce contexte, la présente révision a pour but de présenter une vue d'ensemble des variables et des opérations utilisées pour faire l'interprétation des données avec l'IGT et l'applicabilité des résultats en clinique neuropsychologique, le tout avec l'exemple d'un patient cérébrolésé (62 ans, avec 11 ans de rééducation). En effet, à l'aide de son score total, de son score par bloc et de la fréquence de ses choix dans des paquets désavantageux, nous avons trouvé qu'il présentait une atteinte dans sa prise de décision. Parmi les principaux paramètres utilisés au Brésil et dans les différentes études internationales, la plupart des résultats utilisent les variables « score total » et « score par bloc ». Des différences ont été trouvées dans la classification de la tâche de performance, ainsi que dans les mesures sur l'IGT. Nous soulignons l'importance de données normatives pour l'IGT dans le contexte local brésilien.

Mots-clés : neuropsychologie, fonctions exécutives, prise de décision, Iowa Gambling Task, hypothèse des marqueurs somatiques.

Artigo recebido: 13/09/2012; Artigo revisado: 12/11/2012; Artigo aceito: 15/04/2013.

Correspondências relacionadas ao trabalho devem ser enviadas para Caroline Oliveira Cardoso, Faculdade de Psicologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – Avenida Ipiranga, 6681 – prédio 11 - 9º andar, sala 932, Porto Alegre, Brasil, CEP 90619-900.

E-mail: [carolinecardoso@yahoo.com.br](mailto:carolinecardoso@yahoo.com.br)

DOI: 10.5579/rnl.2013.126

### Abstract

The Iowa Gambling Task (IGT) is an international instrument used to evaluate decision making (DM) based on somatic marker hypothesis (SMH) in neurologic and psychiatric populations as well as on studies with healthy groups. However, there are distinct aspects regarding the variables and parameters used on interpretation in studies with the IGT. In this context, the present review had the objective to present an overview of the variables and operations utilized on data interpretation on IGT and the applicability of results on clinical neuropsychology by the illustration with a case study with a post-injury patient (62-year-old, 11 years of formal education). We found impaired decision making regarding to total score, block score, frequency of selections from disadvantageous decks. Among the principal parameters used in Brazil and international studies, the most part of results used the variables total score and block score. Differences were found regarding the task performance classification as well as new measures on IGT. We highlight the importance of normative data for the IGT in national context.

Keywords: neuropsychology, executive functions, decision making, Iowa Gambling Task, somatic marker hypothesis.

A tomada de decisão (TD) pode ser considerada uma função cognitiva fundamental para uma satisfatória interação do indivíduo com seu contexto social (Palmini, 2004). No campo da Psicologia Cognitiva, esse processo é definido como a capacidade de escolher uma opção entre diversas alternativas de resposta e parte do princípio que o indivíduo utiliza a lógica formal para melhor solucionar seus problemas. Desde a década de 70, diversos modelos teóricos foram desenvolvidos a fim de entender como os seres humanos tomam as decisões (Simon, 1960; Kahneman & Tversky, 1979; Hammond, 2000; Simon, 1956; Tversky & Kahneman, 1974). O modelo tradicional visava a definir como as decisões deveriam ser tomadas para maximizar a racionalidade. Dentro desta perceptiva, acreditava-se que o indivíduo realizava uma análise de custo e benefício de cada uma das opções e que usava a razão para conduzi-lo a melhor escolha.

No entanto, a partir da década de 1990, com o avanço na neurociência e com os estudos desenvolvidos por Antonio Damasio (1996) com pacientes com lesão pré-frontal, surgiu uma nova teoria para explicar como ocorre o processo de TD. Nesse contexto, o autor ressalta o papel da emoção no contexto decisional (Bar-On, Tranel, Denburg, & Bechara, 2003; Bechara et al., 1994; Bechara, Tranel, & Damasio, 2000; Bechara, 2007; Damasio, 1996). Segundo esse modelo, denominado de Hipótese do Marcador Somático (HMS), quando é necessário tomar uma decisão, antes da análise racional dos custos e benefícios das opções de escolhas, o indivíduo se depara com sensações emocionais que são os marcadores somáticos. Os marcadores somáticos, de forma mais detalhada, são mudanças corpóreas automáticas, entendidas como modificações vegetativas musculares, neuroendócrinas ou neurofisiológicas, que contribuem para uma TD mais vantajosa a longo prazo. Dessa forma, a hipótese baseia-se na idéia de que os marcadores somáticos, aprendidos por associações nas experiências passadas, atuam como sinais de alerta, não conscientes, que aumentam a precisão e orientam o processo decisional, ao antecipar as possíveis consequências de uma ação (Damasio, 1996; Bechara, 2004). Adicionalmente, os mecanismos envolvidos na TD sob incerteza e risco proposta por Damasio (1996) são influenciados diretamente por mecanismos biológicos/instintivos, de base evolucionária (Ardila, 2008).

Com o intuito de testar empiricamente a HMS, um paradigma experimental conhecido internacionalmente como Iowa Gambling Task (IGT) foi desenvolvido para simular uma situação de vida real de TD (Bechara et al., 1994; Bechara, 2007). A tarefa exige que os indivíduos escolham cartas de quatro baralhos que variam em probabilidade e magnitude em termos de recompensas e punições. O indivíduo é instruído a ganhar o máximo de dinheiro possível, escolhendo uma carta de cada vez, em qualquer ordem, ao

longo de 100 jogadas. Os mesmos são informados ainda que alguns baralhos são piores do que outros e para ganhar precisam evitar os baralhos ruins. Os baralhos A e B são considerados desvantajosos, uma vez que proporcionam alto ganho monetário imediato, porém, grandes perdas de dinheiro a longo prazo. Já os outros dois baralhos são vantajosos (C e D) uma vez que resultam em ganhos monetários a longo prazo e baixa perda de dinheiro imediata (Bechara et al, 1994; Bechara, 2007). A cada 10 escolhas dos baralhos A e B o indivíduo perde em média 250 reais, enquanto que nos baralhos C e D, ganha em média 250 reais. O IGT foi originalmente administrado com baralhos de cartas de papel; no entanto, a versão computadorizada da tarefa é mais comumente utilizada e estudos evidenciaram que não há diferença significativa entre as duas versões da tarefa (Bechara, Tranel & Damasio, 2000; Bowman, Evans & Turnbull, 2005).

Desde sua concepção, o IGT vem sendo sensível na diferenciação de grupos clínicos e controles. Bechara et al. (1994) descreveram pela primeira vez a utilização do instrumento com pacientes com lesão pré-frontal ventromedial. Na comparação com o grupo de controles saudáveis, foi evidenciado que com o passar do jogo os controles optaram mais pelos baralhos vantajosos do que pelos de risco, enquanto que o grupo de pacientes continuou a preferir os baralhos A e B durante toda a tarefa. Os autores sugeriram que o processo de TD desses pacientes foi conduzido pela recompensa imediata e que eles apresentam uma “miopia para o futuro”, ou seja, uma incapacidade de antecipar as consequências de suas ações (Bechara et al., 1994).

Atualmente o IGT vem sendo utilizado na investigação de diversas populações clínicas, tanto em pacientes com lesões neurológicas como de pacientes acometidos por traumatismo crânioencefálico e doença de parkison (por exemplo, Sigurdardottir, Jerstad, Andelic, Roe & Schanke, 2010; Schmidt et al., 2012; Poletti, Cavadini & Bonuccelli, 2011) como psiquiátricas com indivíduos com anorexia nervosa, transtornos do humor uni e bipolar, dependentes de substâncias (por exemplo, Adida et al., 2011; De Wilde, Verdejo-García, Sabbe, Hulstijn, & Dom, 2013; Han et al., 2012; Lindner, Fichter, & Quadflieg, 2012). Do mesmo modo, diversos estudos relacionam o instrumento com correlatos neurobiológicos, como por exemplo, a TD mensurada pelo IGT e a relação com o nível de testosterona (Stanton, Liening & Schultheiss, 2011) e cortisol salivar (Santos-Ruiz et al., 2012; Witbracht, Laugero, van Loan, Adams & Keim, 2012). O uso generalizado do IGT parece ser resultado de que ele avalia um componente executivo que até então era negligenciado, não havendo nenhum instrumento disponível para esse fim. Neste contexto, o IGT vem sendo

uma importante ferramenta para avaliar o processo de TD emocional (Damasio, 1994). Dentro do cenário da aplicabilidade do instrumento para a neuropsicologia clínica, o IGT vem se mostrando uma ferramenta sensível para mensurar o processo de TD em diversas populações clínicas, além disso, é uma ferramenta que se aproxima de uma situação real de TD sob aversão e risco (Bechara et al., 1994; van denBos, van denHeijer, Vlaar&Houx, 2007), conferindo a ele propriedades classificadas como ecológicas. No que tange as variáveis de mensuração, apesar de haver a descrição na literatura de diversas variáveis para interpretar os resultados no IGT, ainda não parece haver um consenso, principalmente no que diz respeito à especificidade de cada variável e ao padrão de curva de aprendizagem. Desta forma, o presente artigo de revisão apresenta como objetivo descrever as principais variáveis utilizadas na avaliação da TD pelo IGT e verificar, de forma mais específica, os critérios mais utilizados para classificar o comportamento decisional por este paradigma reconhecido internacionalmente. Apresenta-se, ainda, um breve estudo de caso de paciente neurológico com o intuito de ilustrar a interpretação das principais variáveis obtidas no IGT, que vem sendo utilizadas nos estudos analisados.

#### *Análise dos escores do IGT*

Descreve-se na literatura a existência de várias medidas para avaliar o desempenho no IGT, incluindo ganho total de dinheiro (Van den Bos, Houx, & Spruijt 2006), cálculo total (Bechara, Damasio, Tranel, & Anderson, 1998), cálculo por blocos (Bechara, Tranel, & Damasio, 2000, Bechara, Dolan, Denburg, Hindes, Anderson, & Nathan, 2001; Bechara, Dolan, & Hindes, 2002) e número de cartas retiradas de cada um dos baralhos (Bechara, 2007). No manual americano do IGT, Bechara (2007) fornece dados normativos para o cálculo total, por blocos e para o número total de cartas selecionadas em cada baralho.

#### *1. Cálculo Total e Classificação do Desempenho*

O cálculo total é obtido a partir da seguinte operação matemática: a soma de todas as escolhas dos baralhos vantajosos (C+D) menos a soma dos baralhos considerados de risco (A+B), ou seja, [(C+D) – (A+B)]. A partir dessa fórmula, um escore é gerado e assim torna-se possível verificar o desempenho global do indivíduo no jogo. Essa variável avalia de uma forma geral o processo de TD do indivíduo no IGT.

A partir do cálculo total, é possível classificar o comportamento do indivíduo durante a tarefa como adequado ou não adequado. A maior pontuação significa que o indivíduo escolheu de forma mais frequente os baralhos vantajosos (Franken & Muris, 2005). No entanto, ainda há pouca discussão na literatura quanto ao ponto de corte que permite fazer essa distinção. As primeiras investigações utilizaram parâmetros como de classificação +10 como ponto de corte na performance global (Bechara et al., 2001; Levine, Black & Cheung, 2005). Esse ponto de corte foi estabelecido com base no escore máximo alcançado por um paciente com lesão específica no córtex pré-frontal ventromedial (Bechara et al., 2001). Outros autores vêm classificando o desempenho dos indivíduos no IGT em prejudicados, não prejudicados e

limítrofes. No caso de escores acima de + 18, os indivíduos apresentam um desempenho considerado não prejudicado, entre -18 e + 18 o desempenho é classificado como limítrofe e de -18 para baixo, prejudicado (Carvalho, Cardoso, Schneider-Bakos, Krintensen, & Fonseca, 2012; Denburg, Bechara, Cole & Tranel, 2001; Schneider-Bakos, Denburg, Fonseca, & Parente, 2010).

Uma terceira vertente parece ainda existir. No manual americano do IGT (Bechara, 2007), foi estabelecido que quando o escore do cálculo total for positivo indica que a performance no IGT foi vantajosa. Já o escore negativo indica que a tomada de decisão foi desvantajosa. Na avaliação dos escores normativos, há neste manual a possibilidade de conversão do escore bruto em escore T, sendo que o escore T  $\leq 39$  significa comportamento prejudicado, entre 40-44 limítrofe e  $\geq 45$  não prejudicado. Contudo, vale ressaltar que as normas americanas incluíram apenas indivíduos de alta escolaridade (Bechara, 2007).

#### *2. Cálculo por Blocos (Índices quantitativos e qualitativos de aprendizagem)*

O segundo critério de análise, comumente mencionado na literatura e sensível para avaliar o processo de TD no IGT (Bechara, 2007, Schneider, 2008, Fry, Greenop, Tunrbull & Bowman, 2009, Carvalho et al., 2012), refere-se ao escore líquido obtido em cada um dos cinco blocos de 20 cartas, ao longo das 100 jogadas. Para avaliar a aprendizagem desenvolvida ao longo da tarefa, Bechara propôs dividir as 100 jogadas em cinco blocos (1-20, 21-40, 41-60 e 61-80, e 81-100) compostos de 20 jogadas cada. O cálculo empregado para a obtenção deste resultado é o mesmo utilizado para o cálculo total - [(C+D)-(A+B)] - realizado a cada bloco de 20 cartas. A partir deste escore, é possível verificar se houve o desenvolvimento de uma curva de aprendizado através dos blocos do IGT, ou seja, se o indivíduo foi capaz de apresentar sensibilidade aos marcadores somáticos ocorridos em relação às perdas e ganhos através dos blocos da tarefa.

#### *3. Análise de preferência dos baralhos*

Através dessa análise, relativamente menos explorada na literatura do que as análises anteriores, é possível verificar se o indivíduo escolheu mais cartas dos baralhos vantajosos (C e D) ou dos baralhos desvantajosos (A e B). Bechara (2007) salienta que escolhas frequentes do baralho A e baixo número de seleções do baralho D são fortemente associados a um perfil prejudicado de TD. No entanto, um número crescente de estudos internacionais (Crone & van der Molen, 2004; Lin, Chui, Lee & Hsieh, 2007; Bark, Dieckmann, Bogerts & Northoff, 2005) e no Brasil (Schneider-Bakos, 2008) vem mostrando que, por vezes, os indivíduos saudáveis preferem mais os baralhos B e D, já que ambos apresentam baixa frequência de perdas monetárias. Na dimensão da frequência de ganhos-perdas monetárias, os baralhos A e C apresentam altas perdas monetárias (5 ganhos e 5 perdas), enquanto que os baralhos B e D apresentam baixa frequência de perdas (9 ganhos e 1 perda) (Lin, Chui, Lee & Hsieh, 2007). O pressuposto básico do IGT é que o baralho B possui uma perda relativamente grande, o que a longo prazo, torna-o um baralho desvantajoso (Bechara et al., 1994). No entanto, alguns estudos vêm demonstrando que grande parte dos indivíduos ao invés de escolherem os baralhos

levando em conta o que é mais vantajoso ou desvantajoso a longo prazo, fazem suas escolhas considerando o aspecto da frequência de punição e recompensa, ou seja, selecionam mais vezes os baralhos B e D (Toplak, Jain, & Tannock, 2005; Schneider, 2008). Baseados nos cálculos realizados pelo IGT original, indivíduos que fazem esse tipo de escolha acabam apresentando uma curva de aprendizagem descendente (Lin, Chui, Lee & Hsieh, 2007), o que pode ser observado a partir dos resultados extraídos da variável cálculo por blocos.

De acordo com essa posição, no Brasil, Schneider (2008) optou por utilizar em seu estudo o cálculo total e por blocos com base na frequência de punição. O cálculo com base na frequência (punição) é constituído da seguinte forma:  $[(B+D)-(A+C)]$ . Escores finais positivos indicam que os indivíduos preferem perdas menos frequentes, enquanto que escores negativos sugerem opção por perdas mais frequentes. Já no cálculo por blocos com base na frequência, aplica-seo mesmo princípio do cálculo por blocos levando em conta os baralhos de risco e vantajosos; porém, é realizado o seguinte cálculo  $[(B+D)-(A+C)]$  nos cinco blocos do instrumento.

#### *Caso clínico: ilustração da interpretação dos resultados do IGT*

Descreve-se um caso clínico neurológico com os principais níveis de análise das variáveis do IGT identificadas na presente revisão. Paciente ABC, com 62 anos de idade, do sexo masculino, com 11 anos de estudo formais, sofreu um acidente vascular cerebral (AVC) isquêmico em 2011. A realização da ressonância magnética de crânio evidenciou alterações no lobo frontal direito em nível cortical. Segundo relato da esposa, antes da lesão ABC era uma pessoa bastante ativa, centrado; porém, atualmente percebe mudanças significativas em seu comportamento. De acordo com a esposa, o paciente ficou “mais desinibido, falante, impaciente, ansioso, desconfiado e passou a apresentar inúmeros episódios onde se coloca em risco” (sic). Contudo, o paciente não apresenta crítica no que diz respeito ao seu comportamento.

Na análise dos resultados obtidos do IGT, pode-se verificar que no cálculo total (soma das escolhas dos baralhos vantajosos menos o número de cartas dos baralhos desvantajosos) ABC obteve escore final de -62. Esse resultado sugere que há um desempenho de TD fortemente prejudicado. Na análise por blocos, na verificação da aprendizagem ao longo da tarefa, obteve-se a curva de aprendizagem mostrada abaixo, na Figura 1.

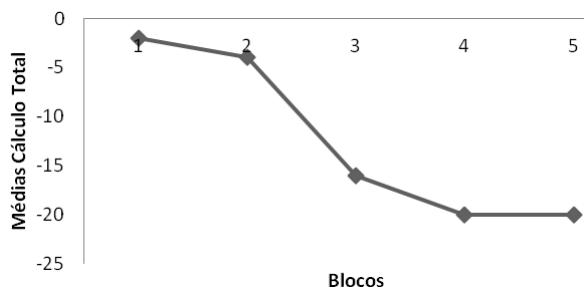


Figura 1. Desempenho do ABC em cada bloco do IGT

Segundo os dados apresentados na Figura 1, sugere-se que não houve aprendizagem através dos blocos do IGT.

Ao contrário do que se esperava em relação a indivíduos saudáveis, o desempenho do paciente foi declinando durante o jogo, o que indica que este optou mais pelos baralhos de risco na tarefa. Ao ser questionado sobre quais eram os piores baralhos do jogo, ABC citou “A e B”, e respondeu o porquê: “quando perde, perde bastante, mas quando dá dinheiro, dá bastante também” (sic). Desta forma, observa-se que o paciente demonstrou que entendeu a proposta do IGT, porém buscou mais os baralhos desvantajosos, o que pode ser indicativo de comportamento mais impulsivo e de risco. Ao analisar o número de cartas retiradas de cada um dos quatro baralhos (Figura 2), evidencia-se que ABC escolheu mais vezes os baralhos A e B. Este resultado reforça a hipótese de menor cuidado com os riscos e de certa forma uma “miopia para o futuro”, ou seja, o paciente tende a se comportar com base no presente, sem ter uma preocupação com as consequências futuras de suas ações.

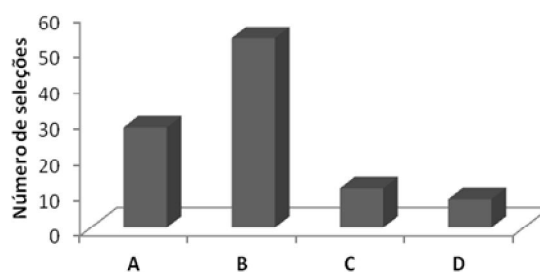


Figura 2. Número de vezes em que ABC escolheu cada um dos baralhos.

Conforme nota-se a partir dos dados mostrados na Figura 2, ABC não apenas teve consciência dos baralhos desvantajosos quando perguntado após a realização do IGT, mas também realizou efetivamente maior número de seleções dos baralhos desvantajosos na tarefa (A e B). Portanto, ABC teve ciência de suas decisões no IGT, porém sugere-se frente aos achados perfil impulsivo e imediatista de TD do paciente.

#### **Considerações finais**

O objetivo geral deste estudo foi investigar as diferentes variáveis e interpretações que os estudos com IGT vêm utilizando atualmente para contribuir com a interpretação da neuropsicologia clínica. As principais variáveis utilizadas do IGT foram o cálculo total e por blocos, o número de seleções dos quatro baralhos da tarefa e a classificação com base no ponto de corte zero proveniente da variável cálculo total.

Como complementação, mostrou-se, ainda, a descrição de um caso ilustrativo dos principais parâmetros de interpretação dos dados obtidos do IGT. De maneira geral, o caso descrito de ABC evidenciou a sensibilidade do instrumento ao quadro neurológico de AVC isquêmico. Neste contexto, o paciente apresentou perfil deficitário de TD em todos os parâmetros analisados, com indícios de um processo de tomada de decisão desvantajosa pelo IGT, optando mais pelos baralhos de risco.

Apesar de ser um instrumento computadorizado, em que os escores já são automaticamente processados pelo software, ainda, há uma reduzida discussão na literatura em relação às variáveis do IGT, principalmente no que tange ao

ponto de corte para classificar o desempenho do indivíduo com base no cálculo total. No manual do IGT há a proposta de converter o escore bruto em o escore T para classificar o comportamento decisório (Bechara et al., 2007); porém as normas foram realizadas apenas em indivíduos com alta escolaridade da população americana e não parecem ter sido replicadas em outras culturas. De acordo com a revisão realizada, pode-se evidenciar que o cálculo total e o cálculo por blocos são as variáveis mais comumente utilizadas na literatura. No entanto, essa última vem se mostrando mais sensível tanto em populações clínicas como em populações com saudável neurologicamente (Bechara, 2007; Fry, Greenop, Tunbull & Bowman, 2009; Schneider, 2008).

Além dessas variáveis, diante dos diferentes resultados e observações que os pesquisadores vêm obtendo com IGT, novas propostas estão sendo realizadas para melhor compreender o instrumento. Diversos estudos demonstraram que muitos indivíduos optam pelos baralhos B e D, uma vez que geram baixa frequência de perda monetária (Crone & van der Molen, 2004; Lin, Chui, Lee & Hsieh, 2007; Bark, Dieckmann, Bogerts, & Northoff, 2005). Frente a isso, Schneider (2008) propõe novas equações considerando a frequência de punição.

No que diz respeito à classificação do desempenho do indivíduo a partir do escore do cálculo total, até onde se sabe, houve ao longo dos anos três propostas de ponto de corte; porém todas de acordo com as normas da população americana (Bechara, Tranel & Damasio, 2000; Bechara, Dolan, Denburg, Hines, Anderson & Nathaniel, 2001; Denburg, Bechara, Cole & Tranel, 2001). Em um estudo desenvolvido por Schneider et al (2010), ao comparar o desempenho de americanos e brasileiros no instrumento, com intuito de examinar o papel da variável cultura no desempenho medido pelo IGT, evidenciaram-se diferenças no desempenho entre os grupos, principalmente no que tange ao cálculo total. Os autores verificaram nesse estudo que os norte-americanos obtiveram um desempenho melhor na tarefa quando comparados com os brasileiros, sendo que mais da metade dos indivíduos norte-americanos optaram por alternativas vantajosas ao longo prazo, diferente dos brasileiros que cerca de 80% escolheram de forma desvantajosa. No entanto, no cálculo por blocos, os resultados mostraram que existe uma aprendizagem ao longo do teste a qual não difere entre países. De forma geral, os resultados sugerem que as duas populações se comportam de maneira diferente no teste. Esses achados ressaltam a importância de validar um instrumento para cada grupo cultural particular, bem como, de se desenvolver normas para cada variável envolvida, ao invés de interpretar o desempenho com base nas normas existentes de outras culturas (Fonseca, Salles & Parente, 2007; Strauss, Sherman, & Spreen, 2006). Diante disso, nota-se a necessidade de novas investigações com populações saudáveis em busca do estabelecimento de normas para a população brasileira e para outros países da América Latina, e, desta forma, obter parâmetros diagnósticos acurados do processo de TD e suas possíveis alterações.

### Referências

- Adida, M., Jollant, F., Clark, L., Besnier, N., Guillaume, S., Kaladjian, A., Mazzola-Pomietto, P., Jeanningros, R., Goodwin, G., Azorin, J., & Courtet, P. (2011). Trait-Related Decision-Making Impairment in the Three Phases of Bipolar Disorder. *Biological Psychiatry*, 70, 357–365.
- Ardila, A. (2008). On the evolutionary origins of executive functions. *Brain and Cognition*, 68, 92-99.
- Bar-On, R., Tranel, D., Denburg, N., & Bechara, A. (2003). Exploring the neurological substrate of emotional and social intelligence. *Brain*, 126, 1-11.
- Bark, R., Dieckmann, S., Bogerts, B., & Northoff, G. (2005). Deficit in decision making in catatonic schizophrenia: an exploratory study. *Psychiatry Research*, 134(2), 131-141.
- Brand, M., Grabenhorst, F., Starcke, K., Vandekerckhove, M. M. P. & Markowitsch, H. J. (2007). Role of the amygdala in decisions under ambiguity and decisions under risk: Evidence from patients with Urbach-Wiethe disease. *Neuropsychologia*, 45, 1305–1317.
- Bechara, A. (2004). The role of emotion in decision-making: evidence from neurological patients with orbitofrontal damage. *Brain and Cognition*, 55(1), 30–40.
- Bechara, A. (2007). *Iowa Gambling Task. Professional Manual*. Psychological Assessment Resources, Inc.
- Bechara, A., Damasio, A., Damasio, H. & Anderson, S. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*. 50, 7-15.
- Bechara, A., Tranel, D., & Damasio, H. (2000). Characterization of the decision-making deficit of patients with ventromedial prefrontal cortex lesions. *Brain*, 123, 2189-2202.
- Bechara, A., Tranel, D., Damasio, H., & Damasio, A. R. (1996). Failure to Respond Autonomically to Anticipated Future Outcomes Following Damage to Prefrontal Cortex. *Cerebral Cortex*, 6, 215-225.
- Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., & Anderson, S. W. (1998). Dissociation of working memory from decision making within the human prefrontal cortex. *The Journal of Neuroscience*, 18(1), 428–437.
- Bechara, A., Tranel, D., & Damasio, H. (2000b). Characterization of the decision-making deficit of patients with ventromedial prefrontal cortex lesions. *Brain*, 123(11), 2189–2202.
- Bechara, A., Dolan, S., Denburg, N., Hines, A., Anderson, S. W., & Nathan, P. E. (2001). Decision-making deficits, linked to a dysfunctional ventromedial prefrontal cortex, revealed in alcohol and stimulant abusers. *Neuropsychologia*, 39, 376–389.
- Bechara, A., Dolan, S., & Hines, A. (2002). Decision-making and addiction (part II): myopia for the future or hypersensitivity to reward? *Neuropsychologia*, 40, 1690–1705.
- Bowman, C. H., Evans, C. E. Y., & Turnbull, O. H. (2005). Artificial time constraints on the Iowa Gambling Task: the effects on behavioral performance and subjective experience. *Brain and Cognition*, 57(1), 21–25.
- Carvalho, J. C. N., Schneider-Bakos, D., Cotrena, C., Kristensen, H. C. & Fonseca, R. P. (2011). Tomada de decisão no Iowa Gambling Task: comparação

- quanto à variável escolaridade. *RIDEP*, 32(2), 171-186.
- Chan, R. C. K., Shum, D., Touloupoulou, T. & Chen, E. Y. H. (2008). Assessment of executive functions: Review of instruments and identification of critical issues. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23, 201-216.
- Ching-Hung, L., Yao-Chu, C., Po-Lei, L. & Hsieh, J. (2005). Is deck B a disadvantageous deck in the Iowa Gambling Task? *Behavioral and Brain Functions*, 3, 16.
- Crone, E.A., & Van der Molen, M.W. (2004). Developmental changes in real life decision making: performance on a gambling task previously shown to depend on the ventromedial prefrontal cortex. *Developmental Neuropsychology*, 25(3), 251-279.
- Damasio, A. (1996). The somatic marker hypothesis and the possible functions of the prefrontal cortex. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, 351, 1413-1420.
- Denburg, N., Recknor, E., Bechara, A., & Tranel, D. (2006). Psychophysiological anticipation of positive outcomes promotes advantageous decision-making in normal older persons. *International Journal of Psychophysiology*, 61, 19 – 25.
- De Wilde, B., Verdejo-García, A., Sabbe, B., Hulstijn, W., & Dom, G. (2013). Affective Decision-Making Is Predictive of Three-Month Relapse in Polysubstance-Dependent Alcoholics. *European Addiction Research*, 19(1), 21-28.
- Fonseca, R.P., Salles, J. & Parente, M.A.M.P. (2007). Ferramenta útil na pesquisa e clínica de neuropsicologia: um compêndio de testes neuropsicológicos. *Interamerican Journal of Psychology*, 41(3), 403-405.
- Franken, I. H. A., & Muris, P. (2005). Individual differences in decision-making. *Personality and Individual Differences*, 39(5), 991–998.
- Fry, J., Greenop, K., Turnbull, O. & Bowman, C. (2009). The effect of education and gender on emotion-based decision-making. *South African Journal of Psychology*, 39, 122-132.
- Hammond, K. (2000). *Judgments under stress*. Oxford: Oxford University Press.
- Han, G., Klimes-Dougan, B., Jepsen, S., Ballard, K., Nelson, M., Houri, A., Kumra, S., Cullen, K. (2012). Selective neurocognitive impairments in adolescents with major depressive disorder. *Journal of Adolescence*, 35, 11–20.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica*, 47(2), 263-291.
- Levine, B., Black, S.E., Cheung, G., Campbell, A. O'Toole, C., Schwartz, M. (2005). Gambling task performance in traumatic brain injury: relationships to injury severity, atrophy, lesion location, and cognitive and psychosocial outcome. *Cognitive & Behavioral Neurology*, 18, 45–54.
- Lindner, S. E., Fichter, M. M., & Quadflieg, N. (2012). Decision-making and planning in full recovery of anorexia nervosa. *International Journal of Eating Disorders*, 45(7), 866-875.
- Palmini, A. (2004). O cérebro e a tomada de decisão. Em Knapp, P. (Org.). *Terapia Cognitiva-Comportamental na Prática Psiquiátrica*. Porto Alegre: Artmed.
- Poletti, M., Cavadini, P., & Bonuccelli, U. (2011). Iowa gambling task in parkinson's disease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 33 (4), 395-409.
- Santos-Ruiz, A., Garcia-Rios, M.C., Fernandez-Sanchez, J.C., Perez-Garcia, M., Muñoz-García, M.A., & Peralta-Ramirez, M.I. (2012). Can decision-making skills affect responses to psychological stress in healthy women? *Psychoneuro endocrinology*, 37(12), 1912-1921.
- Schmidt, A. T., Hanten, R. G., Li, X., Vasquez, A. C., Wilde, A. E., Chapman, S. B. & Levin S. H. (2012). Decision making after pediatric traumatic brain injury: trajectory of recovery and relationship to age and gender. *International Journal of Developmental Neuroscience*, 30, 225–230.
- Schneider, D. (2008). *Iowa Gambling Task: considerações desenvolvimentais e implicações neuropsicológicas e psicométricas* (Doctoral dissertation). Retrieved from LUME Digital Repository Database (No. 1663).
- Schneider-Bakos, D., Denburg, N., Fonseca, R. P. & Parente, M. A. 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.
- Sigurdardottir, S., Jerstad, T., Andelic, N., Roe, C., & Schanke, A. (2010). Olfactory Dysfunction, Gambling Task Performance and Intracranial Lesions After Traumatic Brain Injury. *Neuropsychology*, 24(4), 504-513.
- Simon, H. A. (1960) The new science of management decision. New York, Harper & Row.
- Stanton, J. S., Lienesch, H. S., Schultheiss, C. O. (2011). Testosterone is positively associated with risk taking in the Iowa Gambling Task. *Hormones and Behavior*, 59, 252– 256.
- Suhr, J. & Hammers, D. (2010). Who Fails the Iowa Gambling Test (IGT)? Personality, Neuropsychological, and Near-Infrared Spectroscopy Findings in Healthy Young Controls. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 25, 293 – 302.
- Strauss, E., Sherman, E. M. S., & Spreen, O. A. (2006). *A Compendium of Neuropsychological Tests*. Third Edition. New York: Oxford University Press.
- Toplak, M. E., Jain, U., & Tannock R. (2005). Executive and motivational processes in adolescents with Attention-Deficit-Hyperactivity Disorder (ADHD). *Behavioral and Brain Functions*, 1(1), 8.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1974). Judgment under uncertainty: heuristics and biases. *Science*, 185 (4157), 1124-1131.
- Van den Bos, R., Van den Heijer, E., Vlaar, S., & Houw, B.B. (2007). Exploring gender differences in decision-making using the Iowa Gambling Task. In: Elsworth J. E., editor. *Psychology of decision making in education, behavior, and high risk situations*. Hauppauge, N.Y. (USA): Nova Science Publishers Inc, 207–226.

## TOMADA DE DECISÃO NO IGT

- Van den Bos, R., Houx, B. B., & Spruijt, B. M. (2006). The effect of reward magnitude differences on choosing disadvantageous decks in the Iowa gambling task. *Biological Psychology, 71*, 155–161.
- Witbracht, M. G., Laugero, K. D., Van Loan, M. D., Adams, S. H., & Keim, N. L. (2012). Performance on the Iowa Gambling Task is related to magnitude of weight loss and salivary cortisol in a diet-induced weight loss intervention in overweight women. *Physiology and Behavior, 106*(2), 291-297.