

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL

FACULDADE DE PSICOLOGIA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA

MESTRADO EM COGNIÇÃO HUMANA

Janaína Castro Núñez Carvalho

TOMADA DE DECISÃO NO IOWA GAMBLING TASK: ESTUDOS  
COMPARATIVOS QUANTO ÀS VARIÁVEIS IDADE E ESCOLARIDADE E  
ESTUDO CORRELACIONAL

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Rochele Paz Fonseca

Orientadora

PORTO ALEGRE

2010

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE PSICOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA  
MESTRADO EM COGNIÇÃO HUMANA

Janaína Castro Núñez Carvalho

TOMADA DE DECISÃO NO IOWA GAMBLING TASK: ESTUDOS  
COMPARATIVOS QUANTO ÀS VARIÁVEIS IDADE E ESCOLARIDADE E  
ESTUDO CORRELACIONAL

Dissertação de Mestrado  
apresentada ao Programa de Pós-  
Graduação em Psicologia da  
Pontifícia Universidade Católica do  
Rio Grande do Sul como requisito  
parcial para obtenção do Título de  
Mestre em Psicologia (Área de  
Concentração Cognição Humana).

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Rochele Paz Fonseca

Orientadora

PORTO ALEGRE

2010

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE PSICOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PSICOLOGIA  
MESTRADO EM COGNIÇÃO HUMANA  
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM COGNIÇÃO HUMANA

Janaína Castro Núñez Carvalho

**TOMADA DE DECISÃO NO IOWA GAMBLING TASK: ESTUDOS  
COMPARATIVOS QUANTO ÀS VARIÁVEIS IDADE E ESCOLARIDADE  
E ESTUDO CORRELACIONAL**

**COMISSÃO EXAMINADORA**

Prof<sup>a</sup>. Dra. Rochele Paz Fonseca  
Presidente

Prof. Dr. Christian Haag Kristensen  
Faculdade de Psicologia  
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Prof<sup>a</sup>. Dra. Daniela Schneider-Bakos  
Faculdade de Psicologia  
Universidade Luterana do Brasil

Porto Alegre  
2010

## Dedicatória

Dedico esta dissertação ao meu amor,  
ao meu melhor amigo, Thiago, por  
mesmo distante ter conseguido se fazer  
tão presente. Pelo afeto e apoio  
incondicional em minha vida.

## Agradecimentos

Agradeço primeiramente à minha orientadora Prof. Dra. Rochele Paz Fonseca por seus ensinamentos, por sua dedicação e amizade ao longo desta trajetória.

Agradeço a todos os membros do Grupo Neuropsicologia Clínica e Experimental (GNCE), pelo constante apoio, acadêmico e emocional, que me ofertaram.

Um agradecimento especial à subequipe Avaliação neuropsicológica não-verbal do GNCE. Agradeço aos mestrandos Cristina Wong, Rochele Ferronato e Silvio Paiva que foram parte fundamental desta dissertação. Não tenho palavras para agradecer aos estudantes Charles Cotrena, Caroline Cardoso e Rafaela Frizzo por toda a ajuda, toda a amizade e carinho. Foi realmente um privilégio poder conhecer e trabalhar com cada um de vocês.

Agradeço aos colegas de mestrado Mirella, Fabíola, Janice, Luiziana, Patrícia, Tatiana, Ledo, Sandra, Andrei e Graça por todos os momentos que compartilhamos em aula. Aprendemos muito e criamos uma grande amizade neste percurso.

Muito obrigada aos professores Rodrigo Grassi e Lilian Stein por todos os ensinamentos. Um especial agradecimento ao Prof. Christian Kristensen por ter sido especial não só neste mestrado mas em toda minha trajetória acadêmica, e por ter sido um dos grandes responsáveis por eu ter escolhido o caminho da neuropsicologia.

Agradeço à Prof. Dra. Daniela Schneider-Bakos, por todo o apoio à minha dissertação, por toda sua generosidade.

Agradeço com carinho às amigas Cibila Vieira e Rochele Ferronato, por fazerem parte da minha vida de uma forma tão especial neste ano, por todas as nossas discussões filosóficas sobre a vida e por todos os momentos de suporte emocional.

Um especial agradecimento à doutoranda e amiga Gigiane Gindri, por todo o carinho e amizade, por sua generosidade acadêmica e pessoal.

Agradeço ainda aos meus familiares e amigos, que sempre estão comigo em todos os momentos.

Finalmente, agradeço à CAPES pelo auxílio financeiro sem o qual não seria possível realizar este mestrado.

“Comecei a escrever este livro com o intuito de propor que a razão pode não ser tão pura quanto a maioria de nós pensa que é ou desejaria que fosse, e que as emoções e os sentimentos podem não ser de todo uns intrusos no bastião da razão, podendo encontrar-se pelo contrário, enredados nas suas teias, para o melhor e para o pior.”

Antonio Damásio

## Resumo

No âmbito da neuropsicologia cognitiva e clínica, o Iowa Gambling Task (IGT) é uma tarefa internacionalmente reconhecida na avaliação da tomada de decisão, um construto considerado uma das funções executivas (FE) “quentes” por muitos autores. Embora já possua uma validade reconhecida em populações clínicas, principalmente em pessoas que sofreram lesões no córtex pré-frontal ventromedial, o IGT ainda carece de dados com populações saudáveis, principalmente em relação a características sócio-demográficas que poderiam influenciar sua performance e a dados normativos com padrão de desempenho que auxilie o seu uso diagnóstico neuropsicológico na população brasileira. Nesta dissertação é apresentada uma revisão sistemática sobre o papel de variáveis sócio-demográficas no processamento da tomada de decisão no IGT e três estudos empíricos. As duas primeiras investigações avaliam, respectivamente, o papel das variáveis escolaridade e idade no desempenho executivo examinado pelo IGT e o terceiro artigo empírico correlaciona o processamento requerido pelo IGT com aquele avaliado por três outros instrumentos que mensuram FE: o Teste Wisconsin de Classificação de Cartas (WSCT), o Teste Hayling e o Trail Making Test (TMT).

Dentre os principais achados teóricos da revisão sistemática, os estudos não apresentam dados conclusivos quanto à escolaridade e ao sexo/gênero; em contrapartida, quanto à idade, a maioria das pesquisas encontra uma maior curva de aprendizagem nos adultos jovens quando comparados a idosos. No que diz respeito ao estudo empírico 1, observou-se um papel da escolaridade no IGT com ocorrência de aprendizagem com diferença entre blocos apenas no grupo de alta escolaridade. No segundo estudo, houve diferenças significativas nas curvas de aprendizagem entre

adultos jovens e adultos idosos. No entanto, a partir dos dois estudos, as variáveis sócio-demográficas idade e escolaridade não influenciaram significativamente o desempenho global, avaliado pelo cálculo total no IGT. No Estudo 3, foi encontrada apenas correlação entre o desempenho global no IGT e o tempo da parte B do Teste Hayling, evidenciando uma associação entre uma maior velocidade de processamento envolvido com a inibição e uma tomada de decisão mais vantajosa. Porém, não foram observadas correlações significativas entre o desempenho global no IGT e escores do WCST e do TMT. Por outro lado, considerando-se o escore do primeiro bloco do IGT, foram encontradas relações inversas entre este e alguns escores dos demais instrumentos de exame das FE. Estes dados reforçam a discussão atual sobre os multicomponentes das FE e sugerem diferenças de mecanismos implícitos e explícitos entre os distintos blocos que compõem a tarefa. Por fim, propõe-se uma reflexão sobre as diferenças de interpretações dos estudos dependendo do escore utilizado para a compreensão de uma tomada de decisão vantajosa: o cálculo total ou o cálculo por blocos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Funções executivas, tomada de decisão, Iowa Gambling Task, idade, escolaridade, envelhecimento, educação.

## Abstract

In the context of cognitive and clinical neuropsychology, the Iowa Gambling Task (IGT) is an international known task used to assess decision making, a construct that makes part of the “hot” executive functions (EF) according to some authors. Although it has already an established validity with clinical population, mainly with ventromedial pre-frontal damaged people, the IGT still needs healthy individuals data, especially regarding to socio-demographic features that could influence its performance as well as to normative data with standard performance that helps its neuropsychological diagnosis application to Brazilian people. In this Master thesis, a systematic review is presented about the role of socio-demographic in decision making processing through IGT and three empirical studies. Two first research investigate, respectively, the role of education and age factors on the executive performance assessed by IGT. The third empirical study correlates the processing examined by IGT to that one assessed by three other instruments which measure EF: Wisconsin Card Sorting Test (WCST), Hayling Test and Trail Making Test (TMT).

Among the main theoretical results of the systematic review, studies did not present conclusive data related to education and sex/gender; in the other hand, when it comes to age, the majority of the studies found a greater learning curve in younger when compared to aged adults. In regard to empirical study 1, an education's role was observed in IGT performance with a learning followed by difference between blocks only in the high-educated group. In the second study, there were significant differences in the learning curves between young and elderly adults. However, both studies showed that the socio-demographic variables age and schooling did not significantly influence the global IGT's score. In Study 3, a correlation was found only between the global

IGT's performance and the part B's time of Hayling Test, showing an association between a greater processing speed to inhibit verbal stimuli and a more advantageous decision making. However, significant correlations between global IGT's score and WCST and TMT's scores were not observed. In the other hand, regarding the score in the first IGT's block, inverse relations between IGT's performance and some scores in others EF instruments were found. These data reinforce the recent discussion on the EF multidimensions and suggest differences between implicit and explicit strategies between task blocks. In conclusion, it is necessary to reflect about the different interpretation in each study depending on the used score to comprehend a more advantageous decision making: the total score or the block score.

Keywords: Executive functions, decision making, Iowa Gambling Task, age, schooling, aging, education.

Keywords: Executive functions, decision making, Iowa Gambling Task, age, schooling, aging, education.

## Sumário

Resumo.....	7
Abstract.....	9
Apresentação.....	12
Introdução Geral.....	13
Estudo Teórico: O Papel de Variáveis Sócio-Demográficas na Tomada de Decisão: Uma Revisão Sistemática sobre o Iowa Gambling Task.....	23
Estudo Empírico 1: Tomada De Decisão no Iowa Gambling Task: Comparação quanto à Variável Escolaridade.....	48
Estudo Empírico 2: Fator Idade no Processamento de Tomada de Decisão Avaliado pelo Iowa Gambling Task.....	68
Estudo Empírico 3: Tomada De Decisão e outras Funções Executivas: Um Estudo Correlacional.....	87
Considerações Finais.....	107

## Apresentação

A presente Dissertação de Mestrado, denominada “Tomada de decisão no Iowa Gambling Task: estudos comparativos quanto às variáveis idade e escolaridade e estudo correlacional”, aborda o tema do processo de tomada de decisão avaliado por meio de um paradigma clínico-experimental internacionalmente reconhecido, o Iowa Gambling Task (IGT). Está composta por quatro partes em formato de artigos científicos a serem submetidos. A primeira traz uma revisão sistemática sobre o papel das variáveis sócio-demográficas no desempenho no IGT e da segunda à quarta partes, três estudos empíricos são apresentados. O Estudo 1, intitulado “Tomada de Decisão no Iowa Gambling Task: comparação quanto à variável escolaridade”, investigou o papel da variável escolaridade no desempenho no IGT pela comparação de dois grupos com diferentes níveis de escolaridade. O segundo estudo, “Fator idade no processamento de tomada de decisão avaliado pelo Iowa Gambling Task”, teve como objetivo verificar se existe diferença de desempenho no IGT entre adultos jovens e idosos. Além de buscarem investigar o papel das variáveis escolaridade e idade, muito estudadas atualmente na neuropsicologia, estes estudos podem ainda contribuir com dados para o processo de normatização do referido instrumento para a população do sul do Brasil. O Estudo 3, denominado “Tomada de decisão e outras funções executivas: um estudo correlacional” visou a correlacionar o desempenho examinado no IGT com aquele avaliado por outros três instrumentos que mensuram componentes de funções executivas. Com estes três estudos, o construto medido pelo IGT, assim como a relação do seu desempenho com variáveis sócio-demográficas e com variáveis dependentes de outras ferramentas de exame das funções executivas podem ser mais bem compreendidos.

## Introdução Geral

### Referencial Teórico Breve

Será traçado um panorama geral sobre a teoria que embasa o instrumento IGT, seguido por uma revisão breve sobre os estudos de normatização já realizados no país com este instrumento. Seguindo a ordem das investigações que serão apresentadas nesta dissertação, será realizada uma breve revisão sobre o papel das variáveis sócio-demográficas escolaridade e idade na avaliação neuropsicológica, enfatizando seu papel no IGT e, por último, com o objetivo de introduzir o quarto artigo, será revisada, sucintamente, a relação entre a tomada de decisão avaliada através do IGT e outras funções executivas.

### Hipótese do Marcador Somático e o Iowa Gambling Task

Damásio (1996), em seu renomado livro *O Erro de Descartes*, descreve o comportamento de pacientes que sofreram lesões no córtex pré-frontal ventromedial. Estes indivíduos apresentavam um alto nível de impulsividade, dificuldades no planejamento e na tomada de decisões, eram socialmente incompetentes e tinham uma “miopia para o futuro”, ou seja, uma incapacidade de antecipar as conseqüências de suas ações. Para explicar estes tipos de comportamentos, Damásio (1996) desenvolve a Hipótese dos Marcadores Somáticos. Este modelo teórico se baseia na idéia de que quando é necessário tomar uma decisão, uma série de cenas imagéticas de cada uma das alternativas possíveis é representada na mente de forma simultânea. Estas cenas são constituídas a partir das experiências passadas e associadas às conseqüências geradas naquele momento. Quando uma experiência gerou uma conseqüência negativa no passado, passa a existir uma “marca” emocional (implícita) desta imagem que

desencadeará no presente uma sensação corpórea desagradável. Já as experiências positivas desencadearão sensações agradáveis e reforçadoras. Este mecanismo, que possibilita no processo decisório um descarte automático, inconsciente e eficaz das alternativas desvantajosas, faz com que o organismo tenha que optar por um número mais simplificado de alternativas, tendo sido conceitualizado pelo autor como marcador somático. Desta forma, os marcadores somáticos não tomam as decisões, mas auxiliam no processo, ao simplificar as alternativas (Damásio, 1996). Segundo o autor desta hipótese teórica, uma das principais estruturas cerebrais envolvidas neste mecanismo é o córtex pré-frontal ventromedial, e por isto os pacientes com lesão ventromedial fariam opções marcadamente desvantajosas na vida.

Bechara, Damásio e colegas (Bechara, Damásio, Damásio, & Anderson, 1994; Bechara, Damásio, Tranel, & Damásio, 1997), construíram um instrumento, o Iowa Gambling Task (IGT), com o objetivo de testar a Hipótese dos Marcadores Somáticos. No instrumento, em forma de um jogo de cartas, dois grupos, um de lesados no córtex pré-frontal ventromedial, outro de participantes saudáveis, recebiam inicialmente \$2000 dólares de brinquedo e eram instruídos a escolher entre quatro baralhos de cartas. Em dois dos baralhos (A e B), ganhavam muito dinheiro a curto prazo mas perdiam muito dinheiro a longo prazo; nos outros dois baralhos (C e D), ganhavam pouco dinheiro a curto prazo mas perdiam ainda menos, sendo estes mais vantajosos a longo prazo.

Em complementaridade Bechara et al. (1997) verificaram que enquanto os controles com o passar das jogadas escolhiam os dois baralhos mais vantajosos a longo prazo, ainda que utilizando estratégias não conscientes, os indivíduos com lesão no córtex pré-frontal ventromedial continuavam a selecionar os desvantajosos. O grupo do Prof. Bechara concluiu que estes apresentavam alguma disfunção nos marcadores somáticos e por isto apresentavam esta “miopia para o futuro”, apoiando a Hipótese dos

Marcadores Somáticos. Muitos estudos realizados posteriormente em diversos países (Bar-On, Tranel, Denburg, & Bechara, 2003; Fukui, Murai, Fukuyama, Hayashi, & Hanakawa, 2005; Gonzalez, Dana, Koshino, & Just, 2005; Manes et al., 2002; Sevy et al., 2007; Schutter, Haan, & Honk, 2004) encontraram dados que validam a Teoria dos Marcadores Somáticos e a utilização do IGT como um instrumento que operacionaliza o construto tomada de decisão.

#### O IGT - Adaptação e Normatização para o Brasil

No Brasil, o IGT foi adaptado e vem sendo normatizado. A adaptação no sul do país foi promovida por meio dos seguintes procedimentos: tradução simples, em que a tarefa foi traduzida da língua original inglesa para a portuguesa brasileira; confirmação da tradução por dois juízes com amplo domínio da língua inglesa e confirmação da adequação por pesquisadores em neuropsicologia; adequação sociocultural, a partir da qual a moeda original foi modificada pela moeda brasileira; e, estudo piloto, em que o IGT foi aplicado individualmente em uma amostra piloto e recebeu a inclusão de algumas jogadas de treino (Schneider & Parente, 2006).

Schneider-Bakos (2008) estudou o IGT em uma amostra do sul do Brasil. Comparando o desempenho de adultos jovens e idosos no IGT, os resultados não evidenciaram diferença significativa entre tais grupos etários quanto às escolhas de cartas de cada baralho, mas mostraram diferenças quanto ao aprendizado desenvolvido ao longo do teste. Comparando a amostra brasileira com a amostra norte-americana em relação ao desempenho no IGT, em um segundo estudo da mesma investigadora, encontraram-se diferenças significativas entre as duas amostras quanto ao desempenho dos participantes no teste, o que ressalta a importância de estudos de validação do IGT para cada grupo cultural particular.

No sudeste do Brasil também foram realizados estudos por Malloy-Diniz et al. (2008), em que o IGT foi adaptado através da aplicação do instrumento em inglês em 25 participantes fluentes nesta língua e em 25 participantes brasileiros sem nenhum conhecimento em inglês. Não foram encontradas diferenças entre os dois grupos. Assim, os autores concluíram que a versão utilizada poderia ser utilizada na população brasileira. Os autores ainda aplicaram o IGT em pessoas com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade buscando evidências de validade para o instrumento.

Frente a esta breve revisão, salienta-se que a versão brasileira do IGT ainda carece de obtenção de evidências de fidedignidade e de validade, assim como de complementação de seus dados normativos. Em busca de tais evidências e complementação de dados, torna-se importante a realização de novos estudos com amostras saudáveis que procurem verificar o efeito de fatores sócio-demográficos e neuropsicológicos como a idade e a escolaridade, que podem ser cruciais para a distribuição dos grupos normativos. Além disso, na discussão atual sobre a multidimensionalidade das funções executivas, estudos que investiguem a relação intercomponentes incluindo a tomada de decisão tornam-se relevantes.

#### Variáveis Culturais e Biológicas na Avaliação das Funções Neuropsicológicas: Repercussões para o Estudo do IGT no Brasil

Existe um crescente interesse na literatura atual sobre cognição humana pela relação entre as variáveis biológicas e culturais, e o processamento neuropsicológico (Ardila, 2007; Ardila, Ostrosky-Solís, Roselli, & Goacutemez, 2000; Castro-Caldas & Reis, 2000). Dentre estas variáveis, a escolaridade e a idade são, respectivamente, o fator cultural e o fator biológico mais estudados, tendo seu papel na cognição evidenciado por achados comportamentais e de neuroimagem com populações

saudáveis e clínicas. Por exemplo, a escolaridade vem sendo investigada na avaliação neuropsicológica da atenção, memória, das praxias construtivas, da linguagem, da comunicação e das funções executivas (Ostrosky-Solís, Ramírez, Lozano, Picasso, & Vélez, 2004). A maioria dos estudos aponta para uma forte associação entre um melhor desempenho neuropsicológico em indivíduos de alto nível educacional (Parente & Fonseca, 2007).

Em relação às variáveis biológicas, a idade é um dos fatores que mais influencia o desempenho neurocognitivo de um indivíduo, tendo um efeito tanto na neuroanatomofisiologia quanto no processamento das funções cognitivas envolvidas com as distintas áreas cerebrais (Grieve, Willians, Paul, Clark & Gordon, 2007; Rabbitt & Lowe, 2000). No entanto, não existe uma forte concordância a respeito de quais funções cognitivas são as mais prejudicadas com o passar dos anos, nem a partir de que idade especificamente (Grieve et al., 2007; Johnson, Lui, & Yaffe, 2007; Rabbitt & Lowe, 2000; Rodríguez-Aranda & Sundet, 2006).

No que concerne ao processo de tomada de decisão avaliado pelo IGT, os estudos comparativos entre o desempenho neste instrumento e as variáveis idade e escolaridade apresentam dados discordantes. Mesmo havendo uma quantidade limitada de pesquisas sobre este tema, há achados mostrando diferenças entre grupos nas investigações comparativas (Fein et al., 2007), assim como outros evidenciando o oposto (Isella et al., 2008) . Em pesquisas sobre fatores preditores do desempenho no IGT, os dados também não são convergentes. No congresso da Sociedade Internacional de Neuropsicologia, realizado em Buenos Aires em 2008, o próprio autor do instrumento, Antoine Bechara, afirmou existir uma necessidade de mais estudos sobre as variáveis sócio-demográficas idade e escolaridade e o desempenho no IGT (Bechara, 2008).

## Funções Executivas e o Construto Tomada de Decisão Avaliado por meio do IGT

Funções executivas é um termo bastante amplo, que integra diversas funções e processos cognitivos, incluindo raciocínio verbal, resoluções de problemas, planejamento, inibição, flexibilidade cognitiva e tomada de decisão. Estes processos têm em comum o objetivo de gerenciar o comportamento de um indivíduo para que seja alcançada uma meta específica (Chan, Shum, Touloupoulou, & Chen, 2008). Apesar de já existir um grande corpo de investigação sobre as funções executivas de uma forma geral, os diversos componentes que integram este construto teórico ainda precisam ser melhor definidos e objetivamente estudados. Portanto, há uma necessidade de instrumentos neuropsicológicos que possam avaliar de forma mais refinada cada um destes componentes ou processos (Willcutt, Doyle, Nigg, Faraone, & Pennington, 2005). O rigor teórico e metodológico destas ferramentas a serem disponibilizadas pode contribuir para o melhor entendimento da pluralidade dos componentes das funções executivas, alguns mais frequentemente explorados em investigações, outros ainda a serem aprofundados.

Dentre os diversos componentes das funções executivas, no contexto da sua reconhecida pluralidade, destaca-se o processo de tomada de decisão. Para a psicologia cognitiva a tomada de decisão é definida como uma função cognitiva complexa que envolve a escolha entre duas ou mais opções, havendo a necessidade de uma análise das características destas opções e de uma previsão das conseqüências futuras de cada uma das alternativas (Newell & Simon, 1972). No que concerne à avaliação deste componente pelo IGT, a tomada de decisão pode ser considerada uma função executiva “quente”, já que os processos emocionais estão amplamente envolvidos (Chan et al., 2008). Como componente executivo, apesar de existir uma ampla terminologia para

cada um dos componentes, alguns autores consideram que faz parte do processo de avaliação de conseqüências, na medida em que o comportamento dirigido a metas depende da capacidade de optar por escolhas vantajosas e assim traçar um plano eficiente (Miller & Wallis, 2009).

Poucos foram os estudos realizados até o momento com o objetivo de compreender a relação entre o processo de tomada de decisão avaliado pelo IGT e os demais componentes executivos, tais como flexibilidade cognitiva, processos inibitórios e velocidade de processamento. Estes estudos fazem-se fundamentais tanto em relação a uma melhor compreensão dos distintos componentes que compõem as FE quanto em relação a uma necessidade de validade de construto do IGT (Buelow & Suhr, 2009).

A partir desta breve revisão teórica, salienta-se a necessidade de estudos sobre o papel das variáveis sócio-demográficas no desempenho no IGT bem como um estudo mais aprofundado da relação das variáveis dependentes mensuradas por meio do IGT com aquelas examinadas por outros instrumentos que se propõem a mensurar FE. Para suprir esta carência, nesta dissertação são apresentados quatro artigos científicos, conforme já mencionado na seção anterior Apresentação.

## Referências

- Ardila, A. (2007). The Impact of Culture on Neuropsychological Test Performance. In B. Uzzell, M., Ponton, A. Ardila. *International Handbook of Cross-Cultural Neuropsychology*. Mahwah, ed. Lawrence Erlbaum Associates.
- Ardila, A., Ostrosky-Solís, F., Roselli, M., & Goacutemez, C. (2000). Age related cognitive decline during normal aging: The complex effect of education. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *15*, 495-514.
- Bar-On, R., Tranel, D., Denburg, N., & Bechara, A. (2003). Exploring the neurological substrate of emotional and social intelligence. *Brain*, *126*, 1-11.
- Bechara, A., Damásio, A., Damásio, H., & Anderson, S. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, *50*, 7-15.
- Bechara, A., Damásio, H., Tranel, D., & Damásio, A. (1997). Deciding advantageously before knowing the advantageous strategy. *Science*, *275*, 1293-1295.
- Bechara, A. (2008). *The neuroscience of Addiction: A neuropsychological approach to understanding decision making and impulse control and the inability to resist drugs*. Curso ministrado no Congresso da Sociedade Internacional de Neuropsicología Bechara, Damásio, Tranel, & Damásio, 1997).
- Buelow, M. T. & Suhr, J. A. (2009). The construct validity of the Iowa gambling task. *Neuropsychology Review*, *19*, 102-114.
- Castro-Caldas, A., & Reis, A. (2000). Neurobiological substrates of illiteracy. *Neuroscientist*, *6*, 475-482.
- 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*(2), 201-216.
- Damásio, A. (1996). *O Erro de Descartes: Emoção, Razão e o Cérebro Humano*. São Paulo: Companhia das Letras.
- Fukui, H., Murai, T., Fukuyama, H., Hayashim, T., & Hanakawa, T. (2005). Functional activity related to risk anticipation during performance of the Iowa Gambling Task. *NeuroImage*, *24*, 253-259.
- Gonzalez, C., Dana, J., Koshino, H., & Just, M. (2005). The framing effect and risky decisions: Examining cognitive functions with fMRI. *Journal of Economic Psychology*, *26*, 1-20.
- Grieve, S., Willians, L., Paul, R., Cilarck, C., & Gordon, E. (2007). Cognitive Aging, Executive Function, and Fractional Anisotropy: A diffusion tensor MR imaging study. *American Journal of Neuroradiology*, *28*, 226-235.

- Johnson, J., Lui, L., & Yaffe, K. (2007). Executive functions, more than global cognition, predicts functional decline and mortality in elderly women. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 62, 1134-1141.
- Manes, F., Sahakian, B., Clark, L., Rogers, R., Natoun, N., & Robbins, T. (2002). Decision-making processes following damage to the prefrontal cortex. *Brain*, 125 (3), 624-639.
- Malloy-Diniz, L.F., Leite, W.B., De Moraes, P.H., Correa, H., Bechara, A., & Fuentes, D. (2008). Brazilian Portuguese version of the Iowa Gambling Task: transcultural adaptation and discriminant validity. *Rev. Bras. Psiquiatr.*, 30 (2), 144-148.
- Miller, K., Wallis, J. (2009). Executive Functions and Higher-Order Cognition: Definition and Neural Substrates. In: Squire, L. *Encyclopedia of Neuroscience*, 4, 99-104.
- Newell, A. & Simon, H. (1972). *Human Problem Solving*. Engewood Cliffs, NJ. Prentice Hall (summary paper).
- Ostorsky-Solís, F., Ramírez, M., Lozano, A., Picasso, H., & Vélez, A. (2004). Culture or education? Neuropsychological test performance of a Maya indigenous population. *International Journal of Psychology*, 39, (1), 36-46.
- Parente, M. A., & Fonseca, R. (2007). A importância de fatores culturais nos estudos neuropsicológicos. In: Macedo, E., Mendonça, B. B. G. Schlecht; K. Z. Ortiz D. A. Azambuja. (Org.). *Avanços em neuropsicologia: das pesquisas à aplicação clínica*. São Paulo: Santos, 1, 3-16.
- Rabbitt, P., & Lowe, C. (2000). Patterns of cognitive ageing. *Psychological Research*, 63, 308-316.
- Rodríguez-Aranda, C., & Sundet, K. (2006). The frontal hypothesis of cognitive aging: factor structure and age effects on four frontal tests among healthy individuals. *The Journal of Genetic Psychology*, 167 (3), 269-287.
- Schneider, D., & Parente, M. A. (2006). O desempenho de adultos jovens e idosos na Iowa Gambling Task (IGT): um estudo sobre a tomada de decisão. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 19, (3), 442-450.
- Schneider-Bakos, D. (2008). *Iowa Gambling Task: considerações desenvolvimentais e implicações neuropsicológicas e psicométricas*. Tese (Doutorado em Psicologia)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Sevy, S., Burdick, K. E., Visweswarajah, H., Abdelmessih, S., Lukin, M., Yechiam, E., Bechara, A. (2007). Iowa Gambling Task in Schizophrenia: A Review and New Data in Patients with Schizophrenia and Co-Occurring Cannabis Use Disorders. *Schizophr Res*. Vol. 92(1-3), p. 74-84.

- Schutter, D., Haan, E., & Honk, J. (2004). Anterior asymmetrical alpha activity predicts Iowa gambling performance: distinctly but reversed. *Neropsychologia*, *42*, 939-943.
- Willcutt, E., Doyle, A., Nigg, J., Faraone, S., Pennington, B. (2005). Validity of the Exectutive Function Theory of Attention Deficit/Hyperactivity Disorder: A Meta-Analytic Review. *Biol Psychiatry*, *57*, 1336-46.

## Estudo Teórico

### O Papel de Variáveis Sócio-Demográficas na Tomada de Decisão: Uma Revisão

#### Sistemática sobre o Iowa Gambling Task

##### Resumo

O interesse em estudar o papel de variáveis sócio-demográficas no funcionamento cognitivo vem ganhando destaque nos últimos anos. Alguns estudos em neuropsicologia têm mostrado que os fatores sócio-culturais podem ser variáveis importantes na execução de tarefas neuropsicológicas. No entanto, pesquisas com populações saudáveis ainda são recentes na área. O presente artigo teve por objetivo realizar uma revisão sistemática da literatura sobre o papel das variáveis sócio-demográficas escolaridade, idade e gênero no processamento da tomada de decisão avaliado pelo Iowa Gambling Task (IGT). Foram consultadas as bases de dados MEDLINE, PUBMED, PSYCINFO e WEB OF SCIENCE, no período de 2000 até 2009, com as seguintes palavras-chaves na sintaxe “education OR schooling AND Iowa Gambling Task” OR “somatic marker” para a variável escolaridade; “age” OR “aging” AND “Iowa Gambling Task” OR “somatic marker” para a variável idade e; “sex” OR “gender” AND “Iowa Gambling Task” OR “somatic marker” para a variável sexo/gênero. Dos abstracts que preenchiam os critérios de inclusão, foram examinados 8 artigos completos para a variável idade, 3 artigos para a variável escolaridade e 3 artigos para a variável gênero. Foram encontrados poucos estudos sobre os fatores idade, escolaridade e gênero e seu impacto no desempenho do IGT. A variável mais estudada foi a idade. A maioria dos estudos mostrou que os adultos jovens tiveram uma melhor

aprendizagem ao longo da tarefa do que os adultos idosos, mas não tiveram diferenças quanto ao desempenho total no instrumento. Já quanto aos fatores escolaridade e gênero, poucos estudos foram encontrados e estes apresentaram resultados contraditórios. Assim, evidencia-se a necessidade de um maior número de investigações com populações saudáveis que esclareçam o papel das variáveis idade, escolaridade e gênero na tomada de decisão mensurada pelo IGT.

Palavras-chave: Iowa Gambling Task, tomada de decisão, idade, escolaridade, sexo, revisão sistemática.

## Abstract

There is a growing interest in the role of socio-demographic variables in cognitive processing in the recent years. Some studies in neuropsychology field have been showing that the socio-cultural factors can be important variables in the execution of neuropsychological tasks. However, investigations with healthy samples are still new in the field. This paper aimed at presenting a systematic review of the literature about the role of socio-demographic variables education, age and gender in the decision making processing assessed by Iowa Gambling Task (IGT). MEDLINE, PUBMED, PSYCINFO and WEB OF SCIENCE databases were searched, from 2000 to 2009, with the following syntax keywords “education OR schooling AND Iowa Gambling Task” OR “somatic marker”; “age” OR “aging” AND “Iowa Gambling Task” OR “somatic marker”; and, “sex” OR “gender” AND “Iowa Gambling Task” OR “somatic marker”. Among the abstracts which fulfilled the inclusion criteria, 8 full-text papers were analysed for the age factor, 3 papers for education and 3 for gender. Only a few studies was found about age, education and gender and their impact on IGT’s performance. The most studied variable was age. The majority of the studies showed that young adults presented a better learning along the task when compared to elderly ones, but there were no differences regarding the total IGT’s score. When it comes to education and gender factors a few studies was found presenting opposite results. This way, it was highlighted the need of a greater quantity of studies with healthy samples which can clarify the role of age, schooling and gender factors in decision making process evaluated by IGT.

Keywords: Iowa Gambling Task, decision making, age, education, gender; systematic review.

## Introdução

Desde a década de 1980 e, mais sistematicamente, a partir da década de 1990, existe um grande interesse em como os fatores sócio-demográficos e culturais influenciam a forma como o cérebro humano processa as informações. Este novo interesse sobre a relação entre a cognição humana e a cultura abriu espaço a uma série de investigações de grande relevância para a neuropsicologia, tais como, a relação entre o analfabetismo e o desempenho em testes cognitivos (por exemplo, Castro-Caldas e Reis, 2000; Petersson, Silva, Castro-Caldas, Ingvar, e Reis, 2007), análises transculturais sobre linguagem (afasias, alexias e agrafias) e sobre bilinguismo (por exemplo, Paradis, 2008), desempenho em testes neuropsicológicos em distintos países e grupos culturais (por exemplo, Ostrosky-Solís, Ramírez, Lozano, Picasso, e Vélez, 2004; Uzzell, Ponton, e Ardila, 2007; entre outros). Tal interesse também pode ser notado nas pesquisas sobre a importância das variáveis sócio-culturais na clínica neuropsicológica (Uzzell et al., 2007), na medida em que características dos pacientes podem simular desempenhos cognitivos presentes em quadros neurológicos ou psicopatológicos, constituindo falsos positivos.

Entre estas variáveis sócio-demográficas, o nível de educação tem apresentado um forte impacto tanto em estudos neuropsicológicos, de organização cerebral de habilidades cognitivas, quanto no desempenho em testes neuropsicológicos (Ostrosky-Solís et al., 2004). O fator escolaridade é um dos mais estudados em pesquisas de normatização de instrumentos e de comparação entre grupos de diferentes níveis educacionais, sendo investigado na avaliação neuropsicológica da atenção e da memória (Gómez-Pérez & Ostrosky-Solís, 2006), da linguagem e da comunicação (Fonseca et al, 2008) e das funções executivas (Jeanie, 2009). A maioria dos estudos aponta para uma

forte associação entre um melhor desempenho neuropsicológico em indivíduos de alto nível educacional.

A idade também é um dos fatores biológicos que mais influencia o desempenho neurocognitivo de um indivíduo, tendo um efeito tanto na neuroanatomofisiologia cerebral quanto no processamento das funções cognitivas envolvidas com as distintas áreas cerebrais. Estas mudanças neuroanatomofuncionais são principalmente observadas no hipocampo e nos córtex associativo temporal e pré-frontal. Estas regiões cerebrais vêm sendo historicamente associadas com os processos de memória e funções executivas (FE) (Grieve, Willians, Paul, Clark, & Gordon, 2007; Rabbitt & Lowe, 2000). Assim, espera-se que tais funções sofram mudanças com o avançar da idade (para uma revisão ver Ska et al, 2009).

O gênero do indivíduo, apesar de ser uma variável ainda pouco estudada, parece influenciar fortemente a performance dos indivíduos em tarefas cognitivas. Alguns estudos mostram que mulheres apresentam um melhor desempenho que homens em tarefas de memória verbal, coordenação viso-motora e fluência verbal. Já os homens possuem melhor desempenho em tarefas de velocidade de processamento, raciocínio espacial e tomada de decisão (Bolla, Eldreth, Matochik, & Cadet, 2004; Keith, Reynolds, Patel, & Ridley, 2007). Tais achados sugerem que alguns componentes das FE são mais bem processados em homens e outros em mulheres.

As FE são consideradas habilidades cognitivas envolvidas no planejamento e execução de comportamentos dirigidos a metas, raciocínio abstrato, resolução de problemas e tomada de decisão (Chan, Shum, Touloupoulou, & Chen, 2008; Lezak, Howieson, & Loring, 2004; Miller & Wallis, 2009). São consideradas, ainda, processos cognitivos de alto nível, que facilitam a formação de novos comportamentos em situações novas e inesperadas (Gilbert & Burgess, 2008). Diversos estudos mostram

uma forte relação inversamente proporcional entre idade e desempenho nas FE. No entanto, não existe uma grande concordância de resultados científicos a respeito de quais funções específicas são as mais prejudicadas com o passar dos anos (Grieve et al., 2007; Johnson, Lui & Yaffe, 2007; Rabbitt & Lowe, 2000; Rodríguez-Aranda & Sundet, 2006), considerando-se a dificuldade da não unidimensionalidade das FE, com vários componentes executivos (Chan et al., 2008).

O Iowa Gambling Task (IGT) é uma tarefa que avalia um dos componentes das FE, a tomada de decisão. Este instrumento amplamente utilizado internacionalmente está embasado na hipótese dos marcadores somáticos, teoria desenvolvida por Antonio Damásio, em 1996. Segundo este modelo teórico, quando uma pessoa necessita tomar uma decisão, antes de ter consciência da melhor alternativa, a partir de um mecanismo inconsciente que desencadeia uma resposta emocional (somática) frente a cada uma das opções, descarta as alternativas mais arriscadas e opta, assim, pela mais vantajosa. Estas respostas somáticas são baseadas nas experiências passadas de cada indivíduo, sendo as experiências registradas por cada um como prazerosas ou desprazerosas. Assim, o IGT é um importante instrumento de avaliação de tomada de decisão baseada nas memórias emocionais do indivíduo (Damásio, 1996).

O instrumento em pauta consiste em uma tarefa informatizada em forma de um jogo de cartas que contempla uma situação de tomada de decisão, envolvendo escolhas monetárias de curto e de longo prazo. A tarefa envolve escolhas de cartas de quatro baralhos distintos, ao longo de 100 jogadas (cinco blocos de vinte jogadas cada). Cada baralho inclui um esquema pré-determinado de recompensa e punição e, sendo assim, a partir de um processo de aprendizagem, os participantes ao longo do jogo podem inferir quais baralhos serão mais vantajosos a longo prazo. Desta forma é possível classificar o comportamento do participante em termos de uma tomada de decisão adaptativa ou

prejudicada. Os baralhos A e B são considerados baralhos de risco, porque o participante ganha muito dinheiro a curto prazo, mas perde muito mais dinheiro a longo prazo. Já os baralhos C e D são considerados conservadores e mais adaptativos, já que os participantes ganham pouco dinheiro a curto prazo, mas quase não perdem dinheiro, sendo mais vantajosos ao longo do jogo (Bechara, 2007; Schneider-Bakos, 2008).

Desta forma, o instrumento possibilita diferentes pontuações. Os dois tipos de pontuações mais utilizados internacionalmente são o “cálculo total” e o “cálculo por blocos”. No “cálculo total” somam-se todas as escolhas dos baralhos C e D (baralhos vantajosos) e subtrai-se deste valor o somatório dos baralhos A e B (desvantajosos ou de risco). Uma classificação utilizada internacionalmente (Denburg, Tranel, & Bechara, 2005; Weller, Lewin, & Bechara, 2009) classifica ainda os participantes em relação ao quanto sua tomada de decisão foi vantajosa durante a tarefa. Se o resultado for significativamente maior que zero (cálculo total  $\geq 18$ ), o comportamento do participante é considerado “vantajoso”; se o valor for significativamente menor que zero (cálculo total  $\leq -18$ ), o desempenho é considerado “prejudicado”. Entre 18 e -18 o desempenho é considerado “limítrofe”. O “cálculo por blocos” refere o quanto houve aprendizagem durante a tarefa (Bechara, 2007), muitas vezes sendo utilizado como a única variável mensurada no teste (Denburg et al., 2007). Para tanto, é realizado este mesmo “cálculo” dos baralhos  $(C + D) - (A + B)$  para cada um dos cinco blocos de 20 jogadas, obtendo-se, assim, uma medida da aprendizagem do indivíduo ao longo do jogo (Bechara, 2007; Schneider-Bakos, 2008).

Apesar do substrato neurobiológico do processo de tomada de decisão avaliado pelo IGT já ser suficientemente estudado, sendo embasado por estudos experimentais em populações clínicas (Bechara, Damásio, Damásio, & Anderson, 1994; Bechara, 2007, Fellows & Farah, 2003), as variáveis sócio-demográficas que podem influenciar

no processamento cognitivo examinado na tarefa ainda são insuficientemente conhecidas, como refere o próprio autor do instrumento, Antoine Bechara, em uma comunicação oral no congresso da Internacional Neuropsychological Society recentemente (Bechara, 2008). Desta forma, o objetivo deste estudo é, por meio de uma revisão sistemática, delinear um panorama das pesquisas internacionais e nacionais sobre o papel de fatores sócio-demográficos no desempenho em um instrumento renomado de exame neuropsicológico da tomada de decisão, o IGT. As variáveis cujo papel será investigado são escolaridade, idade e sexo/gênero.

## Método

A revisão sistemática da literatura foi realizada durante os meses de agosto a outubro de 2009. Foram consultadas as bases de dados MEDLINE, PUBMED, PSYCINFO e WEB OF SCIENCE, com as seguintes palavras-chaves na sintaxe: para o construto avaliação com o IGT, utilizaram-se sempre “Iowa Gambling Task” OR “somatic marker” AND, para escolaridade, “education” OR “schooling”; para idade, “age” OR “aging”; e, para sexo/gênero, “sex” OR “gender”. Estas palavras foram escolhidas por serem frequentemente utilizadas em artigos clássicos que avaliam a relação entre as variáveis sócio-demográficas (Uzzell et al., 2007) e tarefas de funções executivas (Bechara, Tranel, & Damásio, 2000b). Foram analisados abstracts de artigos publicados entre os anos de 2000 a 2009, escritos em inglês, francês, português ou espanhol. Para uma análise dos critérios de exclusão, todos os abstracts encontrados em uma primeira busca foram julgados. Excluíram-se os resumos sobre dados de populações clínicas, bem como aqueles que não tratassem de populações adultas, ou

seja, cujas amostras fossem crianças ou adolescentes. Dos resumos incluídos, foram analisados 8 artigos completos para a variável idade, 3 artigos completos para a variável escolaridade e 4 para a variável sexo/gênero.

## Resultados

Na Tabela 1 serão apresentados o número total de abstracts encontrados para cada variável em cada uma das bases de dados analisadas.

Tabela 1: Total de abstracts analisados por base de dados

Palavras-Chave	Medline	Pubmed	PsycInfo	Web of Science	Total
Iowa Gambling Task OR Somatic Marker AND age OR aging	0	42	116	47	205
education OR schooling	9	15	14	11	49
gender OR sex	25	28	18	18	89
Total	34	85	148	76	343

Como se pode observar na Tabela 1, dentre as variáveis buscadas, idade foi a mais investigada. Percebe-se ainda que a base que mais encontrou artigos para a população saudável em relação à variável idade foi a PsycInfo, em relação à variável escolaridade foi a Pubmed e para a variável gênero tanto a PsycInfo quanto a Web of Science encontraram o mesmo número de abstracts. A base de dados PsycInfo foi a que mais obteve resultados para todas as variáveis analisadas.

Na Tabela 2 são apresentados os abstracts restantes após a análise de critérios de exclusão.

Tabela 2: Abstracts incluídos na revisão sistemática

Palavras-Chave	Medline	Pubmed	PsycInfo	Web of Science	Total
Age OR Aging AND Iowa Gambling Task OR Somatic Marker	0	8	14	11	33
Education OR Schooling AND Iowa Gambling Task OR Somatic Marker	2	3	2	1	8
Gender OR Sex AND Iowa Gambling Task OR Somatic Marker	3	3	5	5	16
Total	5	14	21	17	57

Pode-se observar pela Tabela 2, que a maioria dos abstracts encontrados inicialmente foram excluídos já que se referiam a amostras clínicas ou de saudáveis com amostras de crianças e adolescentes. Excluindo-se os artigos repetidos, foram analisados ao final 14 estudos.

Na Tabela 3 podem ser consultados os objetivos, uma descrição da amostra e das variáveis mensuradas (método) e os principais achados de cada estudo incluído sobre a variável idade e o IGT.

Tabela 3: Artigos completos analisados com a variável idade

Estudos	Objetivos	Método	Resultados
Lamar & Resnick (2004)	Verificar se adultos jovens e idosos apresentam diferenças em habilidades orbitofrontais	Amostra: 23 adultos jovens (idade média 28.4±5.9, anos) e 20 adultos idosos (idade média 69.1 ±	Não houve diferença entre os adultos jovens e idosos em relação ao desempenho global no IGT.

	dorsolaterais.		5.0 anos). Variável mensurada: cálculo total do IGT	
Denburg, Tranel & Bechara (2005)	Comparar o desempenho de adultos jovens e idosos no IGT.	o de	Amostra: 40 adultos jovens (26 a 55 anos de idade) e 40 adultos idosos (56 a 85 anos de idade) pareados por sexo. Variável mensurada: cálculo por blocos do IGT	Adultos jovens foram melhores que os adultos idosos no “cálculo por blocos”. Mais idosos com desempenho “prejudicado” que adultos jovens.
Wood, Busemeyer, Koling, Cox, & Davis, (2005)	Comparar o desempenho de adultos jovens e idosos no IGT.	o de	Amostra: 88 adultos jovens (18 e 34 anos) e 67 adultos idosos (65 a 88 anos). Variável mensurada: cálculo por blocos do IGT	Na análise tradicional do “cálculo por blocos” não encontraram diferenças entre adultos jovens e idosos. Concluíram que embora ambos grupos se saíssem bem no IGT, utilizavam estratégias distintas.
Denburg, Recknor, Bechara, & Tranel (2006)	Analisar o desempenho no IGT em adultos idosos. Avaliar as respostas psicofisiológicas dos participantes enquanto realizavam a tarefa	o de	Amostra: 40 adultos idosos do estudo anterior que já haviam realizado o IGT (Denburg et al., 2005) e 40 novos adultos idosos foram recrutados. 80 idosos (56 a 85 anos de idade)	Os novos participantes (40) tiveram um desempenho na tarefa similar ao estudo anterior, sendo que 10% foram considerados “prejudicados” na tarefa. Estes participantes mostraram o mesmo tipo de ativação fisiológica tanto para os baralhos ruins quanto para os bons, diferentemente dos participantes que tiveram um desempenho normal na tarefa.
Schneider & Parente (2006)	Avaliar se existe diferença na tomada de decisão entre adultos jovens e idosos	42 jovens (20 a 35 anos de idade) e 40 idosos (61 a 78 anos).	Variáveis: cálculo total e cálculo por blocos	Não houve diferenças entre os grupos em relação ao “cálculo total” porém houve diferença em relação à aprendizagem quando o “cálculo por blocos” foi utilizado na comparação entre os

---

			grupos.
Denburg et al., 2007	Pretende estudar o efeito dos anúncios publicitários enganosos em idosos que apresentam desempenho "prejudicado" no IGT.	Recrutaram-se dos estudos anteriores 15 idosos com desempenho "normal" no IGT, 14 idosos com desempenho "prejudicado" e 20 adultos jovens com desempenho "prejudicado"	Os idosos com desempenho prejudicado no IGT foram os mais suscetíveis aos anúncios publicitários enganosos.
Fein, McGillivray, & Finn, (2007)	Testar a hipótese que adultos idosos realizam menos decisões vantajosas que adultos jovens	Amostra: 82 adultos jovens (18 a 55 anos) e 82 adultos idosos (56 a 85 anos). Variáveis: cálculo total e cálculo por blocos.	Adultos idosos tiveram um desempenho menos vantajoso que adultos jovens no "cálculo total" mas não no "cálculo por blocos" (devido a erros de gravação apenas parte da amostra serviu para este cálculo). Além disso, um maior número de adultos idosos foram classificados como "prejudicados" na tarefa.
Isella et al. (2008)	Comparar o desempenho de adultos jovens saudáveis com adultos idosos saudáveis no IGT. Comparou ainda a performance destes com um grupo clínico.	Amostra: 40 adultos jovens (idade média: 27,9 ± 4.7) e 40 idosos saudáveis (idade média: 65.4 ± 8.6). Variáveis mensuradas: cálculo total e cálculo por blocos.	No "cálculo total" do IGT não foram encontradas diferenças significativas entre os adultos jovens e idosos saudáveis. No entanto, quando o "cálculo por blocos" foi analisado, percebe-se que no último bloco os idosos realizaram mais jogadas desvantajosas que os adultos jovens.

---

Como pode ser observado na Tabela 3, em relação à variável idade, a maioria dos artigos teve como objetivo comparar o desempenho no IGT entre adultos jovens e adultos idosos. A pontuação do "cálculo por blocos" foi a mais utilizada, evidenciando uma melhor performance dos adultos jovens na tarefa.

A Tabela 4 descreve os principais achados de cada estudo incluído sobre a relação entre a variável escolaridade e o IGT.

Tabela 4: Artigos completos analisados para a variável escolaridade

Estudos	Objetivos	Método	Resultados
Evans, Kemish, & Turnbull, (2004)	Avaliar o efeito da educação no IGT.	Amostra: 30 mulheres divididas em dois grupos: 15 deixaram a escola antes dos 16 anos e 15 estavam no primeiro ou segundo ano da faculdade. Variável mensurada: cálculo por blocos.	Não houve diferença nos três primeiros blocos. Já nos dois últimos, os participantes com menor escolaridade obtiveram um desempenho superior que os universitários.
Davis et al., (2008)	Avaliar se o nível educacional, entre outras variáveis, iria moderar a aprendizagem no IGT	Amostra: 285 mulheres e 167 homens saudáveis (25 a 50 anos de idade). Variável mensurada: cálculo por blocos	O desempenho no IGT melhorou conforme maior o nível educacional de forma linear. Não houve efeito significativo de idade ou sexo.
Fry, Greenop, Tunrball, Bowman, (2009)	Investigar o efeito da educação e do gênero na tomada de decisão baseada em emoções	32 universitários e 20 participantes com até 10 anos de estudo. Mesmo número aproximado de homens e mulheres. Variável analisada: cálculo por blocos	Foi encontrado que os universitários foram significativamente melhor que os de menor nível educacional apenas no último bloco da tarefa. Não foram encontradas diferenças quanto ao gênero no desempenho.

Na Tabela 4, verifica-se que, dos 3 artigos completos, 2 encontraram um melhor desempenho de universitários, de maior nível educacional, no cálculo por blocos no IGT enquanto 1 encontrou apenas uma evidência parcial de melhor desempenho nos participantes de menor nível educacional (último bloco).

A Tabela 5 resume os principais estudos incluídos sobre o papel da variável gênero no desempenho no IGT.

Tabela 5: Artigos completos analisados para a variável gênero

Referências	Objetivos	Método	Resultados
Bolla et al. (2004)	Investigar as diferenças relacionadas com o sexo do participante no desempenho de tarefas e atividades relacionadas ao córtex pré-frontal orbitofrontal e dorsolateral durante a execução do IGT.	Amostra: 10 homens e 10 mulheres Variável mensurada: cálculo total	Os homens tiveram melhor desempenho na tarefa. Homens e mulheres também apresentaram diferentes regiões pré-frontais ativadas no PET durante a realização da tarefa.
Overman et al. (2006)	O objetivo era investigar, partindo de achados anteriores, porque os homens tinham melhor desempenho no IGT do que as mulheres: pela capacidade matemática, pelo comportamento perseverativo ou por diferente funcionamento do córtex orbitofrontal e dorsolateral (resolução de dilemas morais)	Estudo 1: diferenças matemáticas- mulheres e homens. Estudo 2: respostas perseverativas- mulheres e homens Estudo 3: resolução de dilemas morais- 200 participantes divididos em três grupos por tipo de dilema.	1: Estudo 1- não há diferença na nova versão matemática, os homens continuam melhores que as mulheres. Estudo 2- a diferença não são as respostas perseverativas, os homens continuam igualmente melhores. Estudo 3- a resolução de dilemas morais junto com o IGT faz com que as mulheres tenham o mesmo tipo de resultados na tarefa que os homens.
Fry et al. (2009)	Investigar o efeito da educação e do gênero na tomada de decisão baseada em emoções	Amostra: 32 universitários e 20 participantes com até 10 anos de estudo. Mesmo número aproximado de homens e mulheres. Variável mensurada:	Não foram encontradas diferenças quanto ao gênero no desempenho.

De acordo com os achados da Tabela 5, dos 3 artigos completos encontrados sobre a influência da variável gênero no IGT em populações saudáveis, apenas 2 tiveram por objetivo estudar diretamente as diferenças no desempenho entre homens e mulheres na tarefa. Os resultados são divergentes já que o primeiro encontra um melhor desempenho dos homens na tarefa enquanto o segundo não encontra diferenças entre os gêneros. Um dos estudos já havia sido analisado nos resultados da variável escolaridade, uma vez que objetivou avaliar o papel de ambas variáveis no desempenho no IGT.

### Discussão

De um modo geral, o panorama de pesquisas analisadas na presente revisão sistemática mostra uma carência de estudos que analisam o papel das variáveis sócio-demográficas no processo de tomada de decisão avaliado através do IGT. Serão discutidos abaixo separadamente os achados específicos de cada variável investigada.

#### Variável Idade

Em relação aos estudos que compararam adultos jovens com adultos idosos, observa-se que os resultados divergem muito dependendo do tipo de pontuação que foi utilizada: cálculo total ou cálculo por bloco (curva de aprendizagem). Utilizando o cálculo total, Lamar e Resnick (2004), Schneider e Parente (2006), bem como Isella et al. (2008), não encontraram diferenças entre os adultos jovens e idosos. Já Fein et al. (2007) encontraram um melhor desempenho dos adultos jovens na tarefa.

Porém, quando a análise é realizada por blocos (cálculo por blocos) evidenciando a curva de aprendizagem ao longo do jogo, Schneider e Parente (2006), Isella et al. (2008), Denburg e Bechara (2005) encontraram um melhor desempenho em adultos jovens em relação aos adultos idosos na tarefa. Somente o estudo de Wood et al., (2005), não encontrou nenhuma diferença entre adultos jovens e idosos mesmo realizando o “cálculo por blocos”, que pode ser considerado o índice mais sensível e específico do IGT.

Apesar da grande concordância dos estudos em relação a um melhor desempenho de adultos jovens no “cálculo por blocos”, os diferentes métodos utilizados não possibilitam uma conclusão de em quais blocos os adultos jovens apresentam um melhor desempenho que os adultos idosos. Isto porque algumas das investigações baseiam-se em uma análise intragrupos e não entre grupos na comparação dos blocos. Enquanto a maioria dos estudos só conclui que existe interação entre o fator grupo e o fator bloco, Isella et al. (2008) apontam para um melhor desempenho dos adultos jovens apenas no último bloco da tarefa.

É importante levar em consideração estes dois tipos de pontuações utilizadas. O cálculo total possibilita uma percepção de como o indivíduo vai ao longo de toda a tarefa, já o cálculo por bloco mostra o tipo de aprendizagem desenvolvida ao longo do teste. Sendo assim, a maioria dos estudos sugere que apesar de não haver diferença na performance total de adultos jovens e de adultos idosos, estes apresentam diferentes perfis de aprendizagem ao longo da tarefa. Isto iria ao encontro da conclusão do estudo de Wood et al. (2005), que apesar de não ter encontrado diferenças entre os grupos na tarefa, realizou uma decomposição da mesma a partir da qual concluiu que adultos e jovens realizam o IGT utilizando estratégias distintas.

Outra análise realizada em alguns estudos foi separar o desempenho dos participantes em “não prejudicados”, “limítrofes” ou “prejudicados” na tarefa. Denburg et al. (2005), e Fein et al. (2007) encontraram mais idosos “prejudicados” na tarefa que adultos jovens. Em contrapartida, Schneider e Parente (2006) não encontraram esta diferença entre os grupos. Denburg et al. (2006), estudando apenas idosos constataram que cerca de 10 % dos idosos teriam seu desempenho “prejudicado” no IGT e que estes possuíam o mesmo tipo de ativação fisiológica para os baralhos desvantajosos quanto para os vantajosos, não havendo a discriminação fisiológica encontrada nos participantes “não prejudicados”.

Partindo do pressuposto de que os adultos idosos apresentavam um desempenho inferior no cálculo por blocos do IGT que os adultos jovens, a partir dos estudos anteriores dos próprios autores, Denburg et al. (2007) constataram que estes adultos idosos considerados “prejudicados” eram mais suscetíveis a caírem em golpes e em acreditarem em anúncios enganosos. Este estudo ressalta a possível relação entre a suscetibilidade dos idosos e uma falha na sua tomada de decisão de cunho emocional.

Tomando estes achados em conjunto, percebe-se que em relação à curva de aprendizagem, os adultos jovens na maioria dos estudos apresentam um desempenho superior aos adultos idosos. Da mesma forma, parece haver maior número de “prejudicados” na tarefa no grupo de adultos idosos. Em relação ao desempenho global no IGT, no entanto, a maioria das investigações não mostraram diferenças significativas em relação aos grupos etários. Evidencia-se, ainda, a possibilidade dos idosos serem mais suscetíveis a golpes e fraudes.

## Variável Escolaridade

Nos poucos estudos realizados de 2000 a 2009 sobre o papel do fator escolaridade no desempenho no IGT os resultados são contraditórios. Os três estudos centraram-se na variável “cálculo por blocos”.

Evans et al. (2004) constataram um melhor desempenho na tarefa nos participantes com menor nível educacional. Este resultado poderia ser explicado pelo fato de o IGT ser um teste altamente influenciado pela emoção, avaliando uma tomada de decisão mais intuitiva que racional. Os universitários tenderiam, segundo os autores, a tomar decisões de forma mais explícita, reflexo de longos anos de ensino formal, que lhes ensinou a descartar a intuição e a se centrarem em escolhas mais racionais.

Por outro lado, Davis et al. (2008) observaram que quanto mais alto o nível educacional do participante, melhor era o seu desempenho ao longo dos 5 blocos, sendo que os universitários apresentariam um progresso linear na tarefa, em que o último bloco seria o mais vantajoso. Fry et al. (2009) verificaram um melhor desempenho dos universitários apenas no último bloco da tarefa.

Apesar da maioria dos estudos em cognição humana encontrarem uma relação diretamente proporcional entre anos de estudo e performance em testes neuropsicológicos (Castro-Caldas & Reis, 2000), o ensino formal poderia propiciar nos estudantes uma hipervalorização dos componentes racionais e explícitos de suas escolhas, em detrimento a uma tomada de decisão centrada na intuição e na emoção, fazendo com que assim o desempenho em um instrumento altamente baseado nos componentes emocionais fosse prejudicada. No entanto, como os estudos realizados até o momento sobre este enfoque são poucos e contraditórios, novos estudos que esclareçam o papel do fator escolaridade na tomada de decisão avaliada pelo IGT fazem-se necessários.

## Variável Gênero

Foram encontrados apenas três estudos que tratassem especificadamente da influência da variável gênero no IGT. O estudo de Bolla et al. (2004) concluiu que os homens possuem um melhor desempenho na tarefa. Os autores encontraram ainda que enquanto os homens ativam tanto o córtex pré-frontal orbitofrontal direito quanto o esquerdo, apresentando melhor bilateralização na tarefa, as mulheres ativam apenas uma pequena região no córtex orbitofrontal medial esquerdo na realização do IGT. Assim, os homens apresentariam significativamente uma maior ativação no córtex orbitofrontal direito que os auxiliaria na resolução da tarefa. É importante salientar que estes achados foram obtidos em uma amostra pequena, de apenas 10 participantes de cada gênero. No entanto a amostra de homens e mulheres não mostrou diferenças significativas em idade, escolaridade, nível sócio-econômico ou coeficiente intelectual, assegurando-se assim que os achados encontrados deveram-se somente à variável gênero.

Overman et al. (2006) partem dos resultados de Bolla et al. (2004) e modificam a tarefa com o intuito de descobrir porque os homens se saíam melhor do que as mulheres no IGT. Os autores concluem que mudando a ativação pré-frontal na tarefa, através da resolução de “dilemas morais” durante a resolução do jogo, eliminaria-se a vantagem masculina. No entanto, é importante salientar que apesar da amostra ser bem mais representativa (33 homens e 32 mulheres responderam o IGT e o “dilema moral”) a versão do IGT foi modificada, sendo incluído a cada dez jogadas um dilema moral. Este estudo não poderia ser utilizado para corroborar o dado de que os homens iriam melhor do que as mulheres no IGT clássico, pois o instrumento foi administrado em uma forma diferente em relação aos estudos já postulados anteriormente. Em contrapartida, Fry et al. (2009) não encontraram diferenças entre os dois gêneros quanto

ao desempenho no IGT. Desta forma, utilizando a versão padrão do IGT, Bolla et AL. (2004) e Fry et AL. (2009) divergem em seus achados.

Sendo assim, o papel do gênero na tomada de decisão avaliada com o IGT ainda carece de investigações, pois os resultados até o momento são insuficientes e contraditórios. Na medida em que a literatura sobre cognição e emoção aponta para diferenças entre homens e mulheres no funcionamento do córtex pré-frontal orbitofrontal (Welborn et al., 2009), bem como nas bases neurais das memórias emocionais (Canli et al., 2002), e sendo estas as mesmas estruturas implicadas na resolução do IGT, poderia-se esperar um papel mais significativo do gênero na tomada de decisão avaliada por deste instrumento. Portanto, da mesma forma que as demais variáveis sócio-demográficas, o impacto do gênero na resolução do IGT ainda foi pouco estudado e carece de dados obtidos a partir de delineamentos mais robustos.

### Considerações Finais

Embora o papel das variáveis sócio-demográficas no funcionamento cognitivo normal venha ganhando destaque nas últimas décadas, sendo a neuropsicologia, por sua história, fortemente embasada em estudos clínicos, os estudos com populações saudáveis ainda são incipientes na área. Nesta revisão sistemática foram encontrados poucos estudos sobre os fatores idade, escolaridade e gênero e sua participação no desempenho no IGT.

Dos 14 artigos incluídos e analisados, a idade foi o fator mais estudado, sendo que a maioria das pesquisas encontra uma melhor curva de aprendizagem na tarefa em adultos jovens em comparação com os adultos idosos, mas não no desempenho global

avaliado pelo cálculo total. A maioria dos estudos também encontrou um maior número de idosos com desempenho prejudicado na tarefa em comparação com os jovens.

Em relação aos fatores escolaridade e gênero, foram encontrados poucos estudos e os mesmos apresentam achados contraditórios. Assim, evidencia-se a necessidade de novas investigações com populações saudáveis que esclareçam o papel dos fatores escolaridade e gênero na tomada de decisão. Tais investigações são essenciais para estudos de normatização, na medida em que as normas de desempenho devem ser apresentadas considerando-se as variáveis sócio-demográficas que exercem um papel no processamento examinado.

## Referências

- Bechara, A. (2007). *Iowa Gambling Task. Professional Manual*. Psychological Assessment Resources, Inc.
- Bechara, A. (2008). *The neuroscience of Addiction: A neuropsychological approach to understanding decision making and impulse control and the inability to resist drugs*. Curso ministrado no Congresso da Sociedade Internacional de Neuropsicología.
- Bechara, A., Tranel, D., & Damásio, H. (2000b). Characterization of the decision-making deficit of patients with ventromedial prefrontal cortex lesions. *Brain, 123*, 2189-2202.
- Bechara, A., Damásio, A., Damásio, H., & Anderson, S. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition, 50*, 7-15.
- Bechara, A., Damásio, H., Tranel, D., & Anderson, C. (1994). Dissociation of working memory from decision making within the human prefrontal cortex. *The journal of neuroscience, 18 (1)*, 428-437.
- Bolla, K., Eldreth, D., Matochik, J., & Cadet, J.L. (2004). Sex-related Differences in a Gambling Task and Its Neurological Correlates. *Cerebral Córtex, 14*, 1226–1232.
- Canli, T., Desmond, J., Zhao, Z., & Gabrieli, J. (2002). Sex differences in the neural basis of emotional memories. *PNAS, 99*, 16.
- Castro-Caldas, A., & Reis, A. (2000). Neurobiological substrates of illiteracy. *Neuroscientist, 6*, 475-482.
- 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(2)*, 201-216.
- Damásio, A. (1996). *O Erro de Descartes: Emoção, Razão e o Cérebro Humano*. São Paulo: Companhia das Letras.
- Davis, C., Fox, J., Patte, K., Curtis, C., Strimas, R., Reid, C., & McCool, C. (2008). Education level moderates learning on two versions of the Iowa Gambling Task. *Journal of the International Neuropsychological Society, 14*, 1063–1068.
- Denburg, N., Cole, C., Hernandez, M., Yamada, T., Tranel, D., Bechara, A., & Wallace, R. (2007). The Orbitofrontal Cortex, Real-World Decision Making, and Normal Aging. *New York Academy of Sciences, 1121*, 480-498.
- 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.

- Denburg, N., Tranel, D. & Bechara, A. (2005). The ability to decide advantageously declines prematurely in some normal older persons. *Neuropsychologia*, *43*, 1099–1106.
- Evans, C., Kemish, K.; & Turnbull, O. (2004). Paradoxical effects of education on the Iowa Gambling Task. *Brain and Cognition*, *54*, 240–244.
- Fein, G., McGillivray, S., & Finn, P. (2007). Older adults make less advantageous decisions than younger adults: Cognitive and psychological correlates. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *13*, 480-489.
- Fellows, L. K., & Farah, M. (2003a) Different underlying impairments in decision-making following ventromedial and dorsolateral frontal lobe damage in humans. *Cerebral Cortex*, *15*, 58-63.
- Fonseca, R. P.; Parente, M.A.M.P., Côte, H., Ska, B., Joannette, Y. (2008). Apresentando um instrumento de avaliação da comunicação à Fonoaudiologia Brasileira: BateriaMAC. *Pró-fono(online)*, *20*, 285-292.
- Fry, Y., Greenop, K., Tunrball, O., & Bowman, C. (2009). The effect of education and gender on emotion-based decision-making. *South African Journal of Psychology*,. *39*, 122-132.
- Gilbert & Burguess (2008). Executive function. *Current Biology*, *18*, 3.
- Gómez-Pérez, E. & Ostrosky-Solís, F. (2006). Attention and Memory Evaluation Across the Life Span: Heterogeneous Effects of Age and Education. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *28* (4), 477-494.
- Grieve, S., Willians, L., Paul, R., Cilark, C., & Gordon, E. (2007). Cognitive Aging, Executive Function, and Fractional Anisotropy: A diffusion tensor MR imaging study. *American Journal of Neuroradiology*, *28*, 226-235.
- Isella, V., Mapellia, C., Moriellia, N., Pelatib, O., Franceschib, M., & Appollonio, I. (2008). Age-related quantitative and qualitative changes in decision making ability. *Behavioural Neurology*, *19*, 59–63.
- Jeanie, C. (2009). *The effect of quality of education on neuropsychological test performance*. Dissertação de Mestrado. University of South Africa.
- Johnson, J., Lui, L., & Yaffe, K. (2007). Executive functions, more than global cognition, predicts functional decline and mortality in elderly women. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, *62*, 1134-1141.
- Keith, T., Reynols, M., Patel, P., & Ridley, K. (2007). Sex differences in latent cognitive abilities ages 6 to 59: Evidence from the Woodcock–Johnson III tests of cognitive abilities. *Intelligence*, *36*, 502-525.

- Lamar, M.; Resnick, S. (2004). Aging and prefrontal functions: dissociating orbitofrontal and dorsolateral abilities. *Neurobiology of Aging*, 25, 553-558.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., & Loring, D. W. (2004). Memory test. In *Neuropsychological Assessment*. Oxford University Press, 414-479.
- Miller, K., Wallis, J. (2009). Executive Functions and Higher-Order Cognition: Definition and Neural Substrates. In: Squire, L. *Encyclopedia of Neuroscience*, 4, 99-104.
- Ostrosky-Solis, F., Ramírez, M., Lozano, A., Picasso, H., & Vélez, A. (2004). Culture or education? Neuropsychological test performance of a Maya indigenous population. *International Journal of Psychology*, 39, (1), 36-46.
- Overman, W., Graham, L.; Redmond, A.; Eubank, R.; Boettcher, L.; Samplawski, O.; Walsh, K. (2006) Contemplation of Moral Dilemmas Eliminates Sex Differences on the Iowa Gambling Task. *Behavioral Neuroscience*, 120, 817–825.
- Paradis, J. (2008). Bilingual affects are not unique, only more salient. *Bilingualism: Language and Cognition*, 11, 181-183.
- Parente, M. A., & Fonseca, R. (2007). A importância de fatores culturais nos estudos neuropsicológicos. In: Macedo, E., Mendonça, B. B. G. Schlecht; K. Z. Ortiz D. A. Azambuja. (Org.). *Avanços em neuropsicologia: das pesquisas à aplicação clínica*. São Paulo: Santos, 1, 3-16.
- Petersson, K. M., Silva, C., Castro-Caldas, A., Ingvar, M., & Reis, A. (2007). Literacy: a cultural influence on functional left–right differences in the inferior parietal cortex. *European Journal of Neuroscience*, 26, 791–799.
- Rabbitt, P., & Lowe, C. (2000). Patterns of cognitive ageing. *Psychological Research*, 63, 308-316.
- Rodríguez-Aranda, C., & Sundet, K. (2006). The frontal hypothesis of cognitive aging: factor structure and age effects on four frontal tests among healthy individuals. *The Journal of Genetic Psychology*, 167 (3), 269-287.
- Ska, B., Fonseca, R., Scherer, L., Oliveira, C., Parente, M. A., & Joaete, Y. (2009). Mudanças no processamento cognitivo em adultos idosos: déficits ou estratégias adaptativas. *Estud. Interdiscipl. Envelhec.*, 14 (1), 13-24.
- Schneider-Bakos, D. (2008). *Iowa Gambling Task: considerações desenvolvimentais e implicações neuropsicológicas e psicométricas*. Tese (Doutorado em Psicologia)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Schneider, D., & Parente, M. A. (2006). O desempenho de adultos jovens e idosos na Iowa Gambling Task (IGT): um estudo sobre a tomada de decisão. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 19, (3), 442-450.

- Uzzell, B., Ponton, M., & Ardila, A. (2007). *International Handbook of Cross-Cultural Neuropsychology*. Mahwah, ed. Lawrence Erlbaum Associates.
- Welborn, L., Papademetris, X., Reis, D., Rajeevan, N., Bloise, S., & Gray, J. (2009) Variation in orbitofrontal cortex volume: relation to sex, emotion regulation and affect. *Social Cognitive and Affective Neuroscience Advance Access*, 4 (4), 328-339.
- Weller, J., Lewin, I. & Bechara, A. (2009). Do individual differences in the Iowa Gambling Task predict adaptive decisions making for risky gains and losses? *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 32, (2), 141-150.
- Wood, S., Busemeyer, J., Koling, A., Cox, C., & Davis, H. (2005). Older Adults as Adaptive Decision Makers: Evidence From the Iowa Gambling Task. *Psychology and Aging*, 20, 220-225.

## Estudo Empírico 1

### Tomada de Decisão no Iowa Gambling Task: Comparação quanto à Variável Escolaridade

#### Resumo

O Iowa Gambling Task (IGT) é uma tarefa internacionalmente utilizada na avaliação do processamento de tomada de decisão. Frente à carência de estudos sobre o papel da variável escolaridade no desempenho no IGT, o objetivo desta investigação foi comparar dois grupos, o primeiro formado por adultos jovens com 5 a 8 anos de ensino formal e o segundo formado por adultos jovens com 12 ou mais anos de escolaridade quanto ao desempenho na tarefa. Foi encontrada aprendizagem durante o IGT apenas nos adultos jovens de alta escolaridade, sendo que os adultos jovens de baixa escolaridade obtiveram um melhor desempenho apenas no primeiro bloco, o mais implícito da tarefa. Mais pesquisas devem ser conduzidas com grupos de escolaridades mais baixas e intermediárias à da amostra deste estudo, assim como com outras variáveis que mensuram escolaridade (tipo de escola, qualidade da escolarização, proficiência em leitura, entre outros).

Palavras-chave: funções executivas, tomada de decisão; Iowa Gambling Task; escolaridade; educação

## Abstract

Iowa Gambling Task (IGT) is an internationally used tool to decision making assessment. Regarding the lack of studies about age's role in IGT's performance, this investigation aimed to compare two groups, the first one composed by with younger adults 5 to 8 years of education and the second formed by younger adults with 12 or more years of education when it comes to their performance in IGT. A learning evidence was found only in the high-educated group, while less-educated presented a younger adults better performance only in the first block, the most implicit of this task. More research is needed with groups of less- and intermediate-educated people, as well as with other variables that measure education, such as type of school, quality of acholarization, reading proficiency, among others.

Keywords: executive functions, decision making; Iowa Gambling Task; schooling; education.

Keywords: executive functions, decision making; Iowa Gambling Task; schooling; education.

## Introdução

Na neuropsicologia clínica, o processo diagnóstico de verificação de habilidades cognitivas preservadas e deficitárias em busca da compreensão de dissociações deve considerar o papel de fatores sócio-demográficos no processamento neuropsicológico. Isto porque o limitado conhecimento sobre o papel de fatores sócio-demográficos, culturais e biológicos pode prejudicar a acurácia diagnóstica, na medida em que pode contribuir para a ocorrência de falsos positivos: um possível déficit pode ser associado a um quadro neurológico, enquanto deveria ser associado a uma característica sócio-demográfica do paciente, tais como baixa escolaridade, idade avançada, entre outras (Lecours et al., 1987).

Dentre as variáveis de caracterização sócio-demográfica que tem um papel de destaque na literatura sobre cognição humana, o fator escolaridade vem sendo historicamente estudado como um dos principais indicadores de desempenho nos testes clássicos de inteligência (Matarazzo, 1979). Da mesma forma, o número de anos de exposição ao ensino formal está fortemente associado à performance na maioria dos testes neuropsicológicos, principalmente em habilidades cognitivas mensuradas por paradigmas de fluência verbal, compreensão de linguagem, cópia e seqüências de figuras e dígitos inversos (Ardila & Roselli, 2007). Em países em desenvolvimento, como é o caso dos países da América Latina, em que ainda existem 39 milhões de analfabetos e, mais particularmente no Brasil, onde 13,6% da população não sabe ler ou escrever (Cepal & Unesco, 2005) estudar o papel da escolaridade nas funções neuropsicológicas faz-se ainda mais relevante.

Embora o papel da escolaridade seja alvo de muitos estudos sobre a relação entre fatores sócio-demográficos e funções cognitivas, tais como em pesquisas sobre

atenção e memória (Gómez-Pérez & Ostrosky-Solís, 2006), da linguagem, e da comunicação (Parente & Fonseca, 2007), a influência deste fator não parece ter sido suficientemente investigada nas funções executivas (FE). Estas funções são consideradas processos cognitivos de alto nível, que possibilitam a formação de respostas adaptativas em situações novas ou inesperadas. Estão envolvidos no planejamento e execução de comportamentos dirigidos a metas, raciocínio abstrato, resolução de problemas e tomada de decisão (Lezak et al., 2004; Gilbert & Burgess, 2008). A literatura mostra que o desempenho em habilidades como fluência verbal, tarefa amplamente utilizada na avaliação das FE, é extremamente sensível ao nível de escolaridade do avaliando (Ardila, 2007). No entanto, ainda pouco se conhece sobre o impacto do fator escolaridade no desempenho de testes que avaliam outros componentes das FE, como é o caso da tomada de decisão (Bechara, 2008).

Um dos instrumentos mais utilizados internacionalmente na avaliação do processo de tomada de decisão é o Iowa Gambling Task (IGT) (Chan, Shum, Toulopoulou & Chen, 2008; Gonzalez, Bechara & Martin, 2007). Foi construído com o intuito de avaliar a tomada de decisão sendo um componente fortemente influenciado por processos não-conscientes, como é o caso da memória emocional (Turnbull, 2003). Este instrumento avalia o comportamento do indivíduo em um jogo de cartas composto por quatro baralhos. Em dois dos baralhos (A e B), muito dinheiro é ganho a curto prazo mas muito dinheiro é perdido a longo prazo, sendo considerados baralhos de risco; nos outros dois baralhos (C e D), o avaliando ganha pouco dinheiro a curto prazo mas perde ainda menos, sendo estes mais vantajosos a longo prazo. Estudos mostram que pacientes com disfunções ventromediais, como é o caso de dependentes químicos (Bechara & Damásio, 2002; Woicik et al., 2009), jogadores compulsivos (Goudriaan et al., 2005), pacientes com transtorno obsessivo-compulsivo (Lawrence et al., 2006) e

esquizofrênicos (Sevy et al., 2007) optam pelos baralhos de risco, tendo um comportamento considerado prejudicado na tarefa.

Desta forma, nota-se um crescente avanço de pesquisas clínicas com o paradigma do IGT, tanto com amostras de pacientes neurológicos quanto psiquiátricos. No entanto, a compreensão do processamento de tomada de decisão no IGT em populações saudáveis ainda é restrita, o que é surpreendente, tendo em vista a necessidade de parâmetros de desempenho normativo. Existe uma carência de estudos que relacionem a variável escolaridade e o desempenho no IGT, até mesmo na América do Norte. Apesar de Bechara sugerir que não parece haver uma dependência muito forte do nível educacional no instrumento (Bechara, Damásio, & Damásio, 2000a; Bechara, Tranel, & Damásio, 2000b), não existem dados suficientes que sustentem esta idéia. Dos poucos estudos existentes, os resultados mostram-se contraditórios e pouco conclusivos. Por exemplo, enquanto um estudo realizado por Evans, Kemish e Tumbull (2004) apontou para uma melhor aprendizagem no IGT naqueles participantes com menor escolaridade, outro estudo publicado recentemente por Fry, Grenop, Turnbull e Bowman (2009) observou uma melhor performance em toda a tarefa no grupo com escolaridade mais alta.

Vindo ao encontro da lacuna de mais investigações sobre o desempenho de pessoas com diferentes níveis educacionais no IGT, o objetivo deste estudo foi avaliar o papel da variável escolaridade no processo de tomada de decisão mensurado através do IGT, a partir de um estudo comparativo entre adultos de escolaridades diferentes.

## Método

### Participantes

Participaram deste estudo 60 adultos jovens, com idades entre 19 e 39 anos, distribuídos em dois grupos educacionais: 5-8 (baixa escolaridade) e 12 ou mais anos (alta escolaridade) de educação formal. A amostra inicial foi composta por 26 participantes no grupo de baixa escolaridade e por 41 participantes no grupo de alta escolaridade. Após a verificação dos critérios de inclusão, a amostra final foi composta por um grupo de 20 participantes de baixa escolaridade e por 40 participantes de alta escolaridade, em um delineamento comparativo 2:1.

Os participantes foram selecionados em ambientes universitários, empresariais e de convivência, sendo a amostragem por conveniência. Ingressaram na amostra somente participantes que, além dos critérios de amplitude de anos de idade e de escolaridade, cumpriram os seguintes critérios de inclusão: ausência de quaisquer distúrbios sensoriais (auditivos ou visuais) não-corrigidos (avaliado por auto-relato através de um questionário sócio-cultural), de sinais sugestivos de depressão (mensurados pelo Inventário Beck de Depressão II (Beck, Steer, & Brown, 1996), demência (triagem feita pelo Mini-Mental, adaptado para a população local por Chaves & Izquierdo, 1992), histórico de alcoolismo (triagem com a escala CAGE, versão utilizada no estudo de Amaral & Malbergier (2004)), com uso atual ou abuso prévio de drogas ilícitas ou de benzodiazepínicos (avaliado por auto-relato através de um questionário sócio-cultural); sinais sugestivos de outros transtornos psiquiátricos (mensurados através do Self Report Questionnaire-SRQ (Mari & Willians, 1986)) e que não obtiveram um escore ponderado inferior a 7 nos subtestes cubos e vocabulário do WAIS-III.

A Tabela 1 apresenta os dados sócio-demográficos da amostra.

Tabela 1- Caracterização da Amostra

Variáveis de caracterização da Amostra	Grupos		p valor
	Adultos jovens de alta escolaridade (n=40)	Adultos jovens de baixa escolaridade (n=20)	
	M (dp)	M (dp)	
Idade (anos)	25,23(4,63)	26,30(6,40)	p = 0,460
Escolaridade (anos)	15,73/(2,69)	7,45 (0,99)	p ≤ 0,01**
Sexo (%F/M)	13/7	17/23	P = 0,100

Como pode ser visualizado na Tabela 1 os grupos só se diferenciaram significativamente entre si pela variável de estudo, escolaridade.

#### Procedimentos e Instrumentos

Os instrumentos foram administrados individualmente em um ambiente apropriado, respeitando-se todos os parâmetros éticos em investigações com seres humanos. Os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, após aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (ofício 042/2009-SGL). Foram examinados em uma sessão de em média uma hora e meia de duração, com instrumentos de caracterização da amostra e de critérios de inclusão, e com a mensuração das variáveis dependentes indicativas do desempenho de tomada de decisão obtidas a partir do Iowa Gambling Task.

Aplicou-se uma versão computadorizada da IGT, a partir da versão atualmente utilizada pelo autor do instrumento e que foi adaptada para o Português Brasileiro por Schneider e Parente (2006). A tarefa envolve um jogo de cartas e avalia o processo de

tomada de decisão do indivíduo em termo de busca ou aversão ao risco. A instrução utilizada foi a proposta por Schneider-Bakos (2008), lida pelo examinador e pelo examinando: “Na sua frente, na tela, há quatro baralhos de cartas. Quando nós começarmos o jogo, eu vou pedir que você selecione uma carta por vez, clicando em alguma carta de qualquer baralho que você escolher. Cada vez que você selecionar uma carta, o computador lhe dirá que você ganhou alguma quantia de dinheiro. Eu não sei quanto dinheiro você ganhará. Você descobrirá, a medida que for jogando. Cada vez que você ganha, a barra verde aumenta. Frequentemente, quando você clicar em uma carta, o computador lhe dirá que você ganhou alguma quantia de dinheiro, mas também dirá que você perdeu algum dinheiro. Eu não sei quando você irá perder, ou quanto. Você descobrirá, na medida em que for adiante. Toda vez que você perder, a barra verde diminui. Você é absolutamente livre para trocar sua escolha, de um baralho para outro, quantas vezes desejar. O objetivo do jogo é ganhar o máximo de dinheiro possível e evitar perder o máximo de dinheiro possível. Você não saberá quando o jogo termina. Apenas siga jogando, até que o computador lhe sinalize o fim do jogo. Eu lhe darei R\$ 2.000,00 de crédito, a barra verde, para iniciare o jogo. A barra vermelha funcionará como um lembrete de quanto dinheiro você já pegou emprestado para jogar o jogo, bem como quanto dinheiro terá que pagar de volta, antes de verificarmos se você ganhou ou perdeu. A única dica que posso lhe dar e a coisa mais importante para você perceber é: dentre estes quatro baralhos de cartas, existem alguns que são piores que os outros, e para ganhar, você deve tentar se manter afastado dos baralhos ruins. Não importa o quanto você esteja perdendo, você ainda pode ganhar o jogo se evitar os baralhos que são piores. Além disso, note que o computador não altera a ordem das cartas uma vez que o jogo se inicia. Ele não lhe faz perder de forma aleatória, nem lhe faz perder dinheiro com base na última carta que você escolheu”.

Esse instrumento contempla uma situação de tomada de decisão sob incerteza, que envolve escolhas monetárias em curto e longo prazo, permitindo classificar o comportamento de decisão do indivíduo em termos de uma habilidade de decisão adaptativa ou prejudicada.

#### Análise dos Dados

Os dados foram analisados descritiva e inferencialmente. Foi utilizado o pacote estatístico SPSS na versão 13.0, com um nível de significância de 5%. Os resultados do IGT foram analisados segundo as duas pontuações mais utilizadas na literatura. A primeira denominada “cálculo total” correspondente à soma de todas as escolhas dos baralhos vantajosos (C+D) menos a soma dos baralhos considerados de risco (A+B) obtendo-se assim um escore do quanto o participante teve um desempenho vantajoso no jogo. A segunda pontuação indica o quanto houve de aprendizagem ao longo da tarefa e é denominada “cálculo por blocos”. O mesmo cálculo (baralhos C+D-A-B) é então realizado para cada um dos 5 blocos de 20 jogadas.

Outra análise comumente realizada na literatura internacional diz respeito ao quanto o comportamento do participante foi “não-prejudicado” ou “prejudicado” na tarefa. Assim, foi realizada uma comparação através do teste qui-quadrado para os dois grupos. Por último, também foram analisadas as preferências por cada um dos quatro baralhos (A, B, C e D) por cada um dos grupos. Esta análise permite verificar se foram escolhidos mais baralhos de risco (A e B) ou mais baralhos conservadores (C e D).

Através do teste t de Student para amostras independentes comparou-se o cálculo total obtido pelos grupos no IGT e foram analisadas, ainda, as preferências dos grupos por cada um dos baralhos que compõem a tarefa. Para a análise da aprendizagem

desenvolvida durante a tarefa (cálculo por blocos) foi utilizada uma análise de variância (ANOVA para medidas repetidas).

## Resultados

### Resultados a partir do Cálculo Total no IGT

A Tabela 2 resume os principais achados sobre o desempenho global no IGT nos dois grupos de diferentes níveis de escolaridade.

Tabela 2: Comparação dos grupos quanto ao desempenho global no IGT

	Média	(Desvio- padrão)	p valor
Adultos jovens de alta escolaridade	9,15	(25,7)	p = 0,98
Adultos jovens de baixa escolaridade	9,00	(16,46)	

Percebe-se pela Tabela 2 que não foram encontradas diferenças significativas quanto ao cálculo total no IGT entre os adultos jovens de baixa e alta escolaridade. Apesar da média dos adultos jovens de alta escolaridade ser ligeiramente mais alta, verificam-se altos desvios-padrão nos dois grupos, contribuindo para que a diferença não fosse significativa.

## Resultados a partir do Cálculo por Blocos (Aprendizagem durante a Tarefa)

A Tabela 3 mostra a comparação entre o desempenho dos grupos em cada um dos 5 blocos de 20 jogadas que compõem a tarefa.

Tabela 3: Desempenho dos grupos por bloco

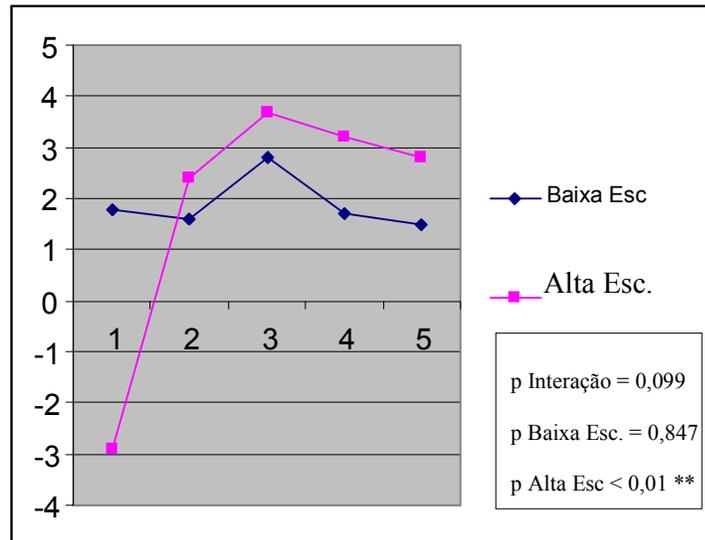
		Média/Desvio Padrão	p valor
Bloco 1	Jovens de alta esc.	-2,90/1,40	**p < 0,00
	Jovens de baixa esc.	1,40/4,10	
Bloco 2	Jovens de alta esc.	2,40/4,60	p = 0,54
	Jovens de baixa esc.	1,60/5,21	
Bloco 3	Jovens de alta esc.	3,79/6,89	p = 0,62
	Jovens de baixa esc.	2,80/6,03	
Bloco 4	Jovens de alta esc.	3,20/9,25	p = 0,50
	Jovens de baixa esc.	1,70/5,59	
Bloco 5	Jovens de alta esc.	2,80/10,03	p = 0,61
	Jovens de baixa esc.	1,50/7,59	

No cálculo por blocos (Tabela 3) através do teste t de student para amostras independentes percebe-se que somente no primeiro bloco os grupos se diferenciam entre si, sendo que os adultos de baixa escolaridade iniciam o jogo com um desempenho superior ao dos adultos de alta escolaridade.

Em complementaridade à Tabela 3, na Figura 1, apresenta-se uma análise da curva de aprendizagem de cada grupo durante a tarefa, a partir de uma análise

multivariada (Anova para medidas repetidas). Além disso, foram comparados os grupos entre si.

Figura 1: Curva de aprendizagem por grupo



Como pode ser visto na Figura 1, observou-se que não houve diferenças significativas entre grupos quanto à aprendizagem. No entanto, em relação à aprendizagem desenvolvida durante a tarefa por cada um dos grupos separadamente, no grupo de alta escolaridade houve diferença significativa no desempenho ao longo dos blocos indicando que houve aprendizagem, já o grupo de baixa escolaridade não modificou seu comportamento durante a tarefa, não demonstrando aprendizagem.

## Resultados a partir da Análise da Preferência por Baralhos

A Tabela 4 compara os dois grupos quanto à preferência por baralhos vantajosos ou desvantajosos ao longo do jogo.

Tabela 4: Preferência dos grupos por baralho

		Média/Desvio Padrão	p valor
Baralho A	Jovens de alta esc.	14,93(6,23)	**p = 0,01
	Jovens de baixa esc.	19,40/6,79	
Baralho B	Jovens de alta esc.	30,90/13,43	p = 0,14
	Jovens de baixa esc.	26,10/7,45	
Baralho C	Jovens de alta esc.	20,93/10,01	p = 0,48
	Jovens de baixa esc.	22,65/6,58	
Baralho D	Jovens de alta esc.	34,05/11,35	p = 0,48
	Jovens de baixa esc.	31,85/11,52	

Em relação à análise dos baralhos, percebe-se na Tabela 4 que os adultos de baixa escolaridade escolheram significativamente mais cartas do baralho A, que é um baralho considerado de risco já que sua escolha ao longo do jogo produz muito mais perdas a longo prazo, evidenciando uma tomada de decisão menos adaptativa.

## Resultados a partir da Análise do Comportamento dos Participantes como Vantajoso ou Prejudicado na Tarefa

Para a classificação de cada um dos participantes em termos de prejuízo na tomada de decisão foi utilizado o ponto de corte proposto por distintos estudos

internacionais (Denburg, Tranel e Bechara, 2005; Weller, Lewin e Bechara, 2009): escores acima de +18 são indicativos de ausência de prejuízo; o desempenho entre -18 e +18 é considerado limítrofe e o desempenho inferior a -18, prejudicado. No grupo dos adultos jovens de alta escolaridade, 16 (40%) tiveram seu desempenho considerado “não-prejudicado”, enquanto 5 (12,5%) participantes foram considerados “prejudicados” na tarefa, e 19 (47,5%) tiveram seu desempenho considerado limítrofe, com pontuações entre +18 e -18. Já no grupo de adultos jovens de baixa escolaridade, 6 (30%) tiveram seu desempenho considerado “não-prejudicado”, enquanto 0 teve seu desempenho considerado “prejudicado” e 14 (70%) tiveram desempenho “limítrofe”. Utilizando o teste Qui-quadrado de Pearson não foram encontradas diferenças significativas entre os dois grupos quanto a “prejudicados” ou “não-prejudicados” ( $p = 0,129$ ).

## Discussão

Neste estudo comparativo com adultos saudáveis de 5-8 e de 12 ou mais anos de estudo, não se encontraram diferenças significativas no cálculo total no IGT entre grupos, o que poderia sugerir que a escolaridade não apresenta um papel importante no desempenho global na tarefa. Sabe-se que na maioria dos testes cognitivos, mais anos de ensino formal estão associados a um melhor desempenho nas tarefas. A tomada de decisão avaliada pelo IGT, que é um construto amplamente baseado em mecanismos implícitos, como a memória emocional, poderia ser prejudicada pelo fator escolaridade. Isto porque o ensino formal privilegia estratégias racionais de tomada de decisão em detrimento ao uso de intuição e mecanismos implícitos emocionais, o que poderia fazer

com que os jovens de alta escolaridade não tivessem uma vantagem significativa no desempenho global da tarefa.

Essa hipótese de mecanismos explícitos poderem até dificultar o desempenho no IGT foi explorada no estudo de Evans, Kemish e Tumbull (2004) que apresentaram resultados contra-intuitivos e pouco esperados sobre a relação entre a variável nível de escolaridade e o IGT. Participaram desta investigação estudantes universitários e indivíduos que deixaram a escola aos 16 anos. Os autores encontraram um melhor nível de aprendizagem durante o teste naqueles participantes com menor escolaridade. Um dos argumentos desses autores para explicar seus achados seria que o sistema educacional, principalmente o universitário reforça os alunos a criarem mecanismos de tomada de decisão mais racionais, baseados em fontes confiáveis de referência e que excluam apelações emocionais nos processos de tomada de decisão. (Evans et al., 2004). Sendo assim, os universitários teriam mais dificuldades em utilizar mecanismos implícitos de tomada de decisão que pessoas com menor nível educacional.

Porém, em contrapartida a este estudo, Maia e McClelland (2004) argumentam sobre uma possível contribuição dos fatores explícitos e racionais que poderiam explicar um melhor desempenho na tarefa em universitários. Isto não exclui a participação dos marcadores somáticos na tomada de decisão, mas fundamenta a possibilidade de pessoas com um maior nível educacional terem mais recursos explícitos e racionais que aumentariam ainda mais a possibilidade de tomarem melhores decisões em situações de incerteza.

Assim, utilizando a pontuação mais utilizada internacionalmente, que é a análise por blocos, que avalia a aprendizagem ao longo da tarefa, encontrou-se um melhor desempenho dos adultos jovens de baixa escolaridade no primeiro bloco. No entanto, apenas o grupo de alta escolaridade apresentou uma aprendizagem significativa ao

longo da tarefa. Isto remete à existência de um processo distinto de aprendizagem em que os jovens de alta escolaridade iniciam escolhendo os baralhos de risco, mas com o passar do jogo vão adotando um comportamento mais conservador, como sugere a Figura 1. Esta preferência inicial pelos baralhos de risco diminui substancialmente nos jovens de alta escolaridade, o que não acontece com os de baixa escolaridade, que como visto na Tabela 4 escolhem ao longo do jogo mais cartas do baralho A (de maior risco).

Desta forma, neste estudo, com base nos resultados do “cálculo total” e do “cálculo por blocos” nota-se que ambos grupos desempenham-se bem na tarefa, não havendo diferença no desempenho global. Entretanto, enquanto o grupo de alta escolaridade desenvolve aprendizagem com o passar do jogo, o de baixa escolaridade permanece com o mesmo tipo de desempenho em toda a tarefa. Não foram encontradas diferenças significativas em relação à distribuição de participantes por grupo com um desempenho prejudicado/não prejudicado na tarefa.

Os poucos estudos internacionais realizados até o momento sobre o papel da escolaridade na tomada de decisão avaliada através do IGT apresentam resultados discordantes, como já foi salientado. Embora a maioria encontre uma melhor aprendizagem ao longo da tarefa nos jovens de alta escolaridade através do cálculo por blocos, não há uma coerência sobre em que blocos da tarefa os grupos se diferenciam entre si. Davis et al (2008) e Fry et al (2009) encontraram um melhor desempenho dos jovens de alta escolaridade no último bloco da tarefa. No presente estudo encontrou-se um melhor desempenho dos jovens baixa escolaridade no primeiro bloco da tarefa, ou seja, bloco considerado mais implícito, porém, ao encontro da literatura, observou-se aprendizagem ao longo da tarefa somente no grupo de alta escolaridade. Em relação ao perfil de aprendizagem, enquanto Davis et al (2008) notaram nos jovens de alta escolaridade um progresso linear de desempenho ao longo da tarefa, o que foi

encontrado em nosso estudo para ambos os grupos foi um desempenho progressivo até a metade da tarefa e uma queda posterior no fim da tarefa, sendo um desempenho em forma de parábola.

Embora os resultados do presente estudo sejam congruentes com achados da literatura e sejam explicados por hipóteses da relação entre exposição á educação formal e aumento de processamento explícito, uma limitação deste estudo deve ser considerada. Os grupos apresentam um n reduzido, principalmente o de baixa escolaridade, além de não serem complementados por grupos de 1-4 e de 9-11 anos de estudo. Assim espera-se que novos estudos com amostras mais representativas possam ajudar a esclarecer o papel da variável escolaridade na tomada de decisão avaliada através do IGT. Além de se considerar o fator escolaridade como anos estudados formalmente, é necessário, ainda, investigar outras variáveis quanti e qualitativas deste fator, tais como, tipo de escola, qualidade da escolarização, proficiência em leitura, entre outros.

## Referências

- Ardila, A. (2007). The Impact of Culture on Neuropsychological Test Performance. In B. Uzzell, M., Ponton, A. Ardila. *International Handbook of Cross-Cultural Neuropsychology*. Mahwah, ed. Lawrence Erlbaum Associates.
- Ardila, A., & Rosselli, M. (2007) Illiterates and Cognition: the impact of education. In B. Uzzell, M., Ponton, A. Ardila. *International Handbook of Cross-Cultural Neuropsychology*. Mahwah, ed. Lawrence Erlbaum Associates.
- Amaral, R., & Malbergier, A. (2004). Avaliação de instrumento de detecção de problemas relacionados ao uso do álcool (CAGE) entre trabalhadores da Prefeitura do Campus da Universidade de São Paulo (USP). *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 26, (3), 156-163.
- Bechara, A. (2008). *The neuroscience of Addiction: A neuropsychological approach to understanding decision making and impulse control and the inability to resist drugs*. Curso ministrado no Congresso da Sociedade Internacional de Neuropsicologia.
- Bechara, A.; Damasio, H., & Damasio, A. (2000a) Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex*, 10, 295-307.
- Bechara, A., & Damásio, H. (2002). Decision-making and addiction (partI): impaired activation of somatic states in substance dependent individual when pondering decisions with negative future consequences. *Neuropsychologica*, 40, 1675-1689.
- Bechara, A., Tranel, D., & Damásio, H. (2000b). Characterization of the decision-making deficit of patients with ventromedial prefrontal cortex lesions. *Brain*, 123, 2189-2202.
- Beck, A., Steer, R., & Brown, G. (1996). *Manual for the Beck Depression Inventory-II*. TX: Psychological Corporation, San Antonio.
- Cepal & Unesco (2005). *Investir major para investor más: financiamiento y gestión de la educación en América Latina y en Caribe*. Santiago do Chile: CEPAL y UNESCO. 111p. <http://www.eclac.cl/publicaciones/xml/6/20696/S43SyC-L2246e-P.pdf>.
- Chan, R., Shum, D., Toulopoulou, T., & Chen, E. (2008). Assessment of executive functions: Review or instruments and identification of critical issues. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 23, 201-216.
- Chaves, M., & Izquierdo, Y. Differential diagnosis between dementia and depression: A study of efficiency increment. *Acta Neurologica Scandinavia*, 85, 378-382.
- Damásio, A. (1996). *O Erro de Descartes: Emoção, Razão e o Cérebro Humano*. São Paulo: Companhia das Letras.

- Davis, C., Fox, J., Patte, K., Curtis, C., Strimas, R., Reid, C., & McCool, C. (2008). Education level moderates learning on two versions of the Iowa Gambling Task. *Journal of the International Neuropsychological Society, 14*, 1063–1068.
- Evans, C., Kemish, K.; & Turnbull, O. (2004). Paradoxical effects of education on the Iowa Gambling Task. *Brain and Cognition, 54*, 240–244.
- Folstein, M., & McHugh, P.. (1975). Mini-Mental State: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J. Psychiat, 12*, 189-98.
- Fry, Y, Greenop, K., Tunrball, O., & Bowman, C. (2009). The effect of education and gender on emotion-based decision-making. *South African Journal of Psychology, 39*, 122-132.
- Gilbert & Burgess (2008). Executive function. *Current Biology, 18*, 3, 110-114.
- Gómez-Pérez, E. & Ostrosky-Solís, F. (2006). Attention and Memory Evaluation Across the Life Span: Heterogeneous Effects of Age and Education. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 28 (4)*, 477-494.
- Gonzalez, R., Bechara, A., & Martim, E. (2007). Executive functions among individuals with methamphetamine or alcohol as drugs of choice: Preliminary observations. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology, 29 (2)*, 155-159.
- Goudriaan A., Oosterlaan J., De Beurs E., & Van Den Brink W. (2005). Decision making in pathological gambling: A comparison between pathological gamblers, alcohol dependents, persons with Tourette syndrome, and normal controls. *Cognitive Brain Research, 23 (1)*, 137-151.
- Lawrence, N., Wooderson, S., Mataix-Cols, D., David, R., Speckens, A., Phillips, M., (2006). Decision making and set shifting impairments are associated with distinct symptom dimensions in obsessive-compulsive disorder. *Neuropsychology, 20(4)*, 409-419.
- Lecours, A., mehler, J., Parente, M.A., Cary, A., Castro, M.J., Dehaut, F., Delgado, R., Gurd, J., Karmann, D., Jakubovits, R., Osorio, Z., Cabral, L., & Junqueira, A. M. (1987). *Neuropsychologia, 25(1)*, 231-245.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., & Loring, D. W. (2004). Memory test. In *Neuropsychological Assessment*. Oxford University Press, 414-479.
- Maia, T., & McClelland, J. (2004). A reexamination of the evidence for the somatic marker hypothesis: What participants really know in the Iowa gambling Task. *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A., 101*, 16075–16080.
- Mari, J., & Willians, P. (1986). A validity study of a psychiatric screening questionnaire (SRQ-20) in primary care in the city of São Paulo. *Brit. J. Psychiatry, 148*, 23-26.
- Matarazzo, J.D. (1979). *Wechsler's measurement and appraisal of adult intelligence*. Oxford University Press. Oxford.

- Parente, M. A., & Fonseca, R. (2007). A importância de fatores culturais nos estudos neuropsicológicos. In: Macedo, E., Mendonça, B. B. G. Schlecht; K. Z. Ortiz D. A. Azambuja. (Org.). *Avanços em neuropsicologia: das pesquisas à aplicação clínica*. São Paulo: Santos, 1, 3-16.
- Pawlowski, J. Questionário sócio cultural e aspectos da saúde, No prelo, 2007.
- Schneider, D., & Parente, M. A. (2006). O desempenho de adultos jovens e idosos na Iowa Gambling Task (IGT): um estudo sobre a tomada de decisão. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 19, (3), 442-450.
- Schneider-Bakos, D. (2008). *Iowa Gambling Task: considerações desenvolvimentais e implicações neuropsicológicas e psicométricas*. Tese (Doutorado em Psicologia)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Sevy, S., Burdick, K., Visweswarajah, H., Abdelmessih, S., Lukin, M., Yechiam, E., & Bechara, A. (2007). Iowa Gambling Task in Schizophrenia: A Review and New Data in Patients with Schizophrenia and Co-Occurring Cannabis Use Disorders. *Schizophr Res.*, 92(1-3), 74-84.
- Turnbull O., Berry, H., Bowman, C. (2003). Direct versus indirect emotional consequences on the Iowa Gambling Task. *Brain and Cognition*, 53 (2), 389-392.
- Woicik, P., Moeller, S., Alia-Klein, N., Maloney, T., Lukasik, T., Yelisof, O., Wang, G., Volkow, N., & Goldstein, R. (2009). The neuropsychology of cocaine addiction: recent cocaine use masks impairment. *Neuropsychopharmacology*, 34(5), 1112-1122.

## Estudo Empírico 2

### Fator Idade no Processamento de Tomada de Decisão Avaliado pelo Iowa Gambling Task

#### Resumo

Sabe-se que o processo de envelhecimento está associado a uma série de mudanças cerebrais, desencadeando, muitas vezes, alterações no funcionamento cognitivo do indivíduo. Estas mudanças ainda são pouco conhecidas no que se refere às funções executivas, principalmente ao processo de tomada de decisão, objeto de estudo deste artigo. Apesar do Iowa Gambling Task (IGT) ser uma tarefa amplamente utilizada na avaliação da tomada de decisão, pouco ainda se sabe sobre a influência da variável idade em seu desempenho. A partir desta perspectiva, o objetivo deste estudo foi comparar um grupo de adultos jovens ( $n=40$ ) a um grupo de adultos idosos ( $n=40$ ) em relação ao processo de tomada de decisão avaliado pelo IGT. Foram encontradas diferenças significativas nas curvas de aprendizagem entre os grupos etários, não havendo sido encontradas diferenças quanto ao desempenho global no IGT. O primeiro bloco do IGT apresentou um desempenho diferenciado do restante da tarefa, em que o grupo de idosos obteve um desempenho superior. O grupo de adultos idosos apresentou, ainda, uma preferência pelo baralho A, considerado de maior risco na tarefa. Os achados corroboram estudos anteriores que evidenciam que a variável cálculo por blocos no IGT é a mais sensível ao fator idade no instrumento.

## Abstract

As far as we know aging process is associated with a couple of brain changes, leading to, in the majority of times, secondary cognitive changes. These adaptative alterations are still not sufficiently known when it comes to executive functions, mainly to decision making process, subject of this paper. Although Iowa Gambling Task (IGT) is a very used task in the assessment of decision making, there is still much to know about the influence of age factor in its performance. In this context, this study aimed to compare a young adults group (n=40) to an elderly adults group (n=40) in relation to decision making process evaluated by IGT. Significant differences were found in learning curves between age groups, with no differences regarding the IGT's global performance. The IGT's first block presented a different performance when compared to the rest of the task. The elderly adults group showed a superior performance. Moreover, the elderly adults presented a preference for deck A, the most risky one. These data corroborate anterior research which found that the blocks score is the most sensitive in IGT's analyses regarding the age factor.

Keywords: decision making, Iowa Gambling Task, aging, age

## Introdução

O presente artigo trata do tema cognição humana e sua relação com o fator idade, mais especificamente com o processo de envelhecimento. O crescimento da população idosa é um fenômeno mundial que vem ocorrendo de forma acelerada. As estimativas sócio-demográficas indicam que daqui a 10 anos o Brasil terá em torno de 30 milhões de idosos, sendo o sexto país com mais população idosa do mundo (Carvalho & Garcia, 2003). Partindo desta perspectiva, investigações sobre mudanças cognitivas e comportamentais decorrentes do processo de envelhecimento vêm ganhando destaque nas últimas décadas (Grieve, Williams, Paul, Clark & Gordon, 2007; Nettelbeck & Rabitt, 1992).

Os estudos realizados sobre o papel do envelhecimento na cognição humana mostram evidências de dissociação entre os distintos componentes cognitivos. Enquanto algumas funções, tais como memória semântica e linguagem, tendem a se manter preservadas, outras, tais como memória episódica, memória prospectiva, memória de trabalho e componentes executivos (inibição, flexibilidade cognitiva, entre outros), atenção e velocidade de processamento, tendem a sofrer um declínio gradual. Isto não significa que haja um déficit propriamente dito, mas no mínimo infere-se que ocorrem mudanças no processamento cognitivo com o passar dos anos (Ska et al., 2009).

A relação entre o fator idade, muito associado ao processo de envelhecimento desde a adultez jovem (Salthouse, 2009), com o processamento das funções executivas (FE) é destacada na literatura atual (Friedman, Nessler, & Cycowicz, 2009; Friedman, Nessler, Johnson, Ritter, & Bersick, 2008). Este interesse teve início com a teoria da velocidade de processamento e atualmente segue para outros componentes executivos. As FE são processos cognitivos demandados em situações novas, em que o organismo

não possui um processo automatizado de conduta, ou seja, em que um problema é apresentado e é necessário resolvê-lo. Estas funções estão, portanto, envolvidas com inibir os processos em execução quando estes não estão coerentes com o contexto, iniciar uma nova conduta, monitorar esta conduta mudando de estratégia sempre que o ambiente exigir e tomar decisões frente às alternativas apresentadas pelo ambiente (Gilbert & Burgess, 2008; Lezak, Howieson, & Loring, 2004).

A partir da conhecida relação entre FE e os lobos frontais e suas conexões corticais e subcorticais, estudos mostram que em uma porcentagem da população idosa parece haver um decréscimo das funções cognitivas relacionadas ao córtex pré-frontal, mesmo na ausência de qualquer doença neurológica observável (Denburg, Recknor, Bechara & Tranel, 2006). Isso é corroborado por diversos estudos neuroanatomicos e neurofuncionais que mostram evidências de diminuição acelerada de corpos neuronais na região pré-frontal em comparação com as outras áreas cerebrais (Grieve et al., 2007).

Dentre as FE, o processo de tomada de decisão é uma função primordial para a sobrevivência. Escolher entre distintas profissões, com quem se casar, entre diferentes possibilidades de lazer, entre uma série de opções de investimentos financeiros, são escolhas complexas que trazem recompensas e punições imediatas e futuras (Brand & Markowitsch, 2010). No entanto, a tomada de decisão é especialmente importante durante o processo de envelhecimento no qual ocorrem diversas mudanças biológicas, emocionais e sociais (Denburg et al., 2006). Alguns estudos indicam que dificuldades no processo de tomada de decisão na terceira idade poderiam ser compensadas através da utilização de processos mais automáticos, que são muito eficientes em situações de tomada de decisão (Wood, Busemeyer, Koling, Cox & Davis, 2005). Outras investigações, no entanto, evidenciam prejuízo na tomada de decisão associado ao processo de envelhecimento (Denburg, Tranel & Bechara, 2005).

A tomada de decisão foi estudada por muitos anos na psicologia cognitiva, bem como na economia como sendo o resultado da escolha racional e lógica entre todas as alternativas disponíveis em uma dada situação. No entanto, um novo enfoque na tomada de decisão foi proposto por Damásio, em 1996, quando propôs que a tomada de decisão é fortemente influenciada pela emoção através de processos implícitos, ou seja, que a tomada de decisão não é só guiada por fatores racionais (Damásio, 1996). Damásio e sua equipe utilizaram uma tarefa em forma de um jogo de cartas, atualmente conhecida como Iowa Gambling Task (IGT) para avaliar a tomada de decisão nesta perspectiva. Desde então, o IGT vem sendo utilizado internacionalmente como uma tarefa eficaz na avaliação de falhas na tomada de decisão presentes em diversas patologias (Bechara & Damásio, 2002; Lawrence et al., 2006; Woicik et al., 2009).

O IGT é uma tarefa que simula uma tomada de decisão em uma situação real da vida, uma situação de jogo. Neste instrumento, o participante deve escolher entre quatro baralhos de cartas, em cada jogada. Os baralhos A e B oferecem muitos ganhos a curto prazo, mas também muitas perdas financeiras, que terminam acarretando mais prejuízos a longo prazo, sendo considerados baralhos de risco. Já os baralhos C e D proporcionam poucos ganhos a curto prazo mas são mais convenientes a longo prazo e, portanto, são considerados baralhos mais conservadores. Estudos com populações clínicas com prejuízos na tomada de decisão na vida real mostram que estes pacientes preferem consistentemente os baralhos A e B, apresentando um desempenho prejudicado no IGT (Bechara, Damásio, Tranel & Damásio, 1997; Buelow & Suhr, 2009).

Apesar de já possuir uma grande validade na avaliação da tomada de decisão em populações clínicas, os estudos com populações saudáveis são pouco frequentes e o conhecimento sobre o papel da idade na avaliação da tomada de decisão através do IGT

precisa ser mais bem explorado, sendo insuficiente para as áreas de neuropsicologia do desenvolvimento e neuropsicologia clínica. Desta forma, com o intuito de compreender melhor o papel desta importante variável sócio-demográfica e biológica na tomada de decisão, o objetivo deste estudo é comparar uma amostra de adultos jovens e de adultos idosos quanto ao desempenho global e quanto à aprendizagem desenvolvida no IGT no processo de tomada de decisão.

## Método

### Participantes

Participaram deste estudo 80 adultos saudáveis distribuídos em dois grupos etários, adultos jovens (n=40) e adultos idosos (n=40). Todos os participantes possuíam mais de 11 anos de ensino formal. A amostragem foi por conveniência, sendo selecionados os participantes em ambientes universitários e de convivência. Foram incluídos na amostra somente participantes que, além dos critérios de amplitude de anos de idade, cumpriram os seguintes critérios de inclusão: ausência de quaisquer distúrbios sensoriais (auditivos ou visuais) não-corrigidos (avaliado por auto relato através de um questionário sócio-cultural), com uso atual ou abuso prévio de drogas ilícitas ou de benzodiazepínicos (avaliado por auto-relato através de um questionário sócio-cultural), de sinais sugestivos de depressão (mensurados pelo Inventário Beck de Depressão II (Beck, Steer & Brown, 1996), demência (triagem feita pelo Mini-Mental, adaptado para a população local por Chaves & Izquierdo, 1992), histórico de alcoolismo (triagem com a escala CAGE, versão utilizada no estudo de Amaral & Malbergier (2004), e sinais sugestivos de outros transtornos psiquiátricos (mensurado pelo Self Report Questionnaire-SRQ (Mari & Willians, 1986). Além destes critérios, foram incluídos

apenas participantes que obtiveram um escore ponderado superior a 7 nos subtestes cubos e vocabulário do WAIS-III.

Na Tabela 1, podem ser consultados dados descritivos e inferenciais de características sócio-demográficas de ambos os grupos comparativos.

Tabela 1: Caracterização da Amostra

Variáveis	Adultos	Adultos	p valor
	Jovens (n=40)	Idosos (n=40)	
Sexo	18 (45%)/22	10 (25%)/30	0,061
Masculino/Feminino			
Idade M/DP	25,50(4,70)	67,40(5,02)	$p \leq 0,01^{**}$
Escolaridade M/DP	15,74(2,69)	14,68(2,80)	0,092

Conforme pode ser notado na Tabela 1, não houve diferenças significativas entre grupos nas variáveis sócio-demográficas mensuradas, com exceção da variável de estudo, idade. Utilizaram-se o Teste t de Student para amostras independentes para idade e escolaridade e o Teste Qui-quadrado para a variável sexo.

#### Procedimentos e Instrumentos

Os instrumentos foram administrados individualmente em um ambiente apropriado, respeitando-se todos os parâmetros éticos em investigações com seres humanos. Os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido,

após aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (ofício número 042/2009-SGL). Os participantes foram avaliados em uma sessão de em média uma hora e meia de duração, com instrumentos de caracterização da amostra e de critérios de inclusão, e com a mensuração das variáveis dependentes indicativas do desempenho de tomada de decisão obtida a partir do Iowa Gambling Task (IGT).

Foi aplicada uma versão computadorizada do IGT, a partir da versão atualmente utilizada pelo autor do instrumento e que foi adaptada para o Português Brasileiro por Schneider e Parente (2006). A tarefa envolve um jogo de cartas e avalia o processo de tomada de decisão do indivíduo em termo de busca ou aversão ao risco. São analisadas, comumente, duas pontuações obtidas no instrumento. A primeira denominada “cálculo total”, correspondente à soma de todas as escolhas dos baralhos vantajosos (C+D) menos a soma dos baralhos considerados de risco (A+B) obtendo-se assim um escore global do quanto o participante teve um desempenho vantajoso no jogo. A segunda pontuação mostra o quanto houve de aprendizagem ao longo do jogo e é denominada “cálculo por blocos”. Para este cálculo, divide-se a tarefa em 5 blocos, de 20 jogadas cada. O mesmo cálculo (baralhos C+D-A-B) é então realizado para cada um dos blocos da tarefa. Outra análise comumente utilizada na literatura diz respeito ao quanto a tomada de decisão do participante encontra-se prejudicada na tarefa. Para tanto utilizou-se o escore proposto por distintos estudos internacionais (Denburg, Tranel & Bechara, 2005; Weller, Lewin & Bechara, 2009) que classifica o desempenho do participante em não prejudicado (escores superiores a 18), limítrofe (escores entre -18 e 18) e prejudicado (escores inferiores a -18).

## Análise dos Dados

Os dados foram analisados descritiva e inferencialmente. Foi utilizado o pacote estatístico SPSS na versão 13,0, com um nível de significância  $p \leq 0,05$ . Através do Teste t de Student para amostras independentes comparou-se o cálculo total obtido pelos grupos no IGT e foram analisadas, ainda, as preferências dos grupos por cada um dos baralhos que compõem a tarefa. Para a comparação quanto ao parâmetro aprendizagem desenvolvida durante a tarefa (cálculo por blocos) foi utilizada uma análise de variância (ANOVA para medidas repetidas). Os grupos foram classificados quanto à ocorrência de prejuízo ou não na tarefa, pelo Teste Qui-quadrado.

## Resultados

### Resultados a partir do Cálculo Total – Desempenho Global na Tarefa

A primeira análise realizada foi uma comparação entre os dois grupos quanto ao desempenho global no IGT, através do cálculo total. Este score é realizado a partir do cálculo dos baralhos vantajosos menos os desvantajosos ao longo das 100 jogadas e mostra o quanto o participante obteve um desempenho positivo na tarefa. No Teste t de Student, o grupo de adultos jovens ( $M=9,50/Dp=24,95$ ) e o grupo de idosos ( $M=3,93/Dp=21,64$ ), não apresentaram diferenças significativas quanto ao cálculo total no IGT ( $p=0,28$ ). Percebe-se um alto desvio-padrão em ambos os grupos, sugerindo heterogeneidade na amostra.

Na Tabela 2 pode ser observada a comparação entre os grupos em relação às escolhas dos baralhos durante a tarefa.

Tabela 2: Preferência dos grupos por baralho

		Média/Desvio Padrão	p valor
Baralho A	Adultos Jovens	14,75/6,27	p = 0,006**
	Adultos Idosos	18,90/6,77	
Baralho B	Adultos Jovens	30,90/13,43	p = 0,54
	Adultos Idosos	29,23/11,14	
Baralho C	Adultos Jovens	20,88/10,06	p = 0,45
	Adultos Idosos	22,30/6,72	
Baralho D	Adultos Jovens	34,28/11,18	p = 0,07
	Adultos Idosos	29,85/11,52	

\*\*diferença significativa ( $p \leq 0,05$ )

Pode-se verificar através da Tabela 2 que o grupo de adultos idosos escolheu significativamente mais cartas do baralho A, que é um baralho considerado desvantajoso. Não houve diferenças significativas quanto à preferência dos demais baralhos, menos implícitos.

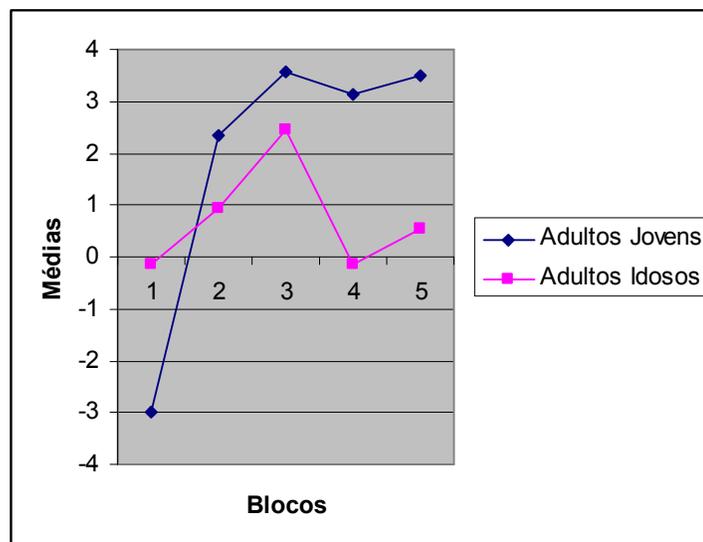
#### Resultados quanto à Aprendizagem Desenvolvida ao Longo da Tarefa

Um dos principais escores analisados no IGT refere-se à aprendizagem desenvolvida durante a tarefa (Tabela 3 e Figura 1). Os grupos foram comparados em relação ao seu desempenho em cada um dos blocos como pode ser observado na tabela 3 (através de um Test t de Student). Foi realizada ainda uma análise de variância (Anova para medidas repetidas) utilizando como fator entre sujeitos o grupo e o fator intra sujeitos os blocos que compõem a tarefa (figura 1).

Tabela 3: Desempenho dos grupos em cada um dos 5 blocos da tarefa

		Média/Desvio Padrão	p valor
Bloco 1	Adultos Jovens.	-3,00 (6,12)	**p=0,031
	Idosos	-0,15 (5,44)	
Bloco 2	Jovens	2,35 (4,66)	P = 0,22
	Idosos	0,95 (5,54)	
Bloco 3	Jovens	3,55 (7,33)	P = 0,47
	Idosos	2,45 (6,26)	
Bloco 4	Jovens	3,15 (9,36)	P = 0,08
	Idosos	-0,15 (6,67)	
Bloco 5	Jovens	3,50 (9,65)	P = 0,61
	Idosos	0,55 (8,37)	P=0,148

Figura 1: Média dos grupos ao longo dos blocos.



Percebe-se inicialmente na Tabela 3 que quando os blocos são analisados separadamente houve diferença significativa somente no primeiro bloco da tarefa, ou seja, nas primeiras 20 jogadas. Em relação à aprendizagem desenvolvida ao longo da tarefa (figura 1) foram encontradas diferenças significativas entre os blocos para o grupo de adultos jovens ( $p \leq 0,01$ ), mas não para os adultos idosos ( $p=0,224$ ), indicando aprendizagem apenas no grupo de adultos jovens. Foram, ainda, encontradas diferenças significativas entre os grupos quanto à aprendizagem na tarefa ( $p= 0,021$ ).

#### Resultados a partir da Análise do Prejuízo Individual na Tomada De Decisão

O desempenho dos grupos a partir da análise da ocorrência de prejuízo pode ser observado na Tabela 4.

Tabela 4: Distribuição de prejudicados, limítrofes ou não prejudicados por grupo

	Grupos	
	Adultos Jovens (n= 40)	Adultos Idosos (n=40)
Não prejudicados	16 (40%)	10 (25%)
Prejudicados	5 (12,5%)	8 (20%)
Limítrofes	19 (47,5%)	22 (55%)

Através do teste Qui-quadrado não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ( $p=0,173$ ) na classificação apresentada na Tabela 4.

## Discussão

De um modo geral, apenas um dos escores do IGT diferenciou os grupos etários examinados com este instrumento no presente estudo. De forma similar aos estudos realizados por Lamar e Resnick (2004), Schneider e Parente (2006), bem como Isella et al. (2008), não foram encontradas diferenças quanto ao desempenho global no IGT entre adultos jovens e adultos idosos. Uma das hipóteses explicativas para este achado seria que tanto adultos jovens quanto idosos apresentam um desempenho favorável no desempenho global no processo de tomada de decisão, porém utilizam estratégias cognitivas diferentes. Esta hipótese levantada por Wood et al (2005) seria que enquanto os adultos jovens possuem melhor capacidade de memória de trabalho, recordação e aprendizagem os adultos idosos são beneficiados por possuírem um diferente processamento emocional na tarefa. Os adultos idosos teriam um incremento de atenção para informações emocionais, como as perdas e ganhos na tarefa e este processamento automático e implícito os guiaria para uma performance global tão vantajosa quanto à dos adultos jovens no IGT. Assim, enquanto a utilização de um processamento analítico guiaria os adultos jovens no processo de tomada de decisão, os adultos idosos se beneficiariam de um processamento predominantemente guiado pela emoção (Mather, 2006). Tal fenômeno de compensação é conhecido por alguns autores como “viés positivo” em idosos (Wood et al., 2005).

A hipótese de diferenças no processamento cognitivo dos adultos jovens e idosos é reforçada pela análise de cada um dos blocos separadamente. Foram encontradas diferenças significativas apenas no primeiro bloco da tarefa, em que os adultos idosos tiveram um desempenho superior ao dos adultos jovens. Este bloco é considerado o mais implícito da tarefa em que o processamento é totalmente guiado

pela emoção. O processo de tomada de decisão nesta primeira etapa da tarefa é considerado ambíguo, na medida em que o participante não teve tempo de experimentar suficientes contingências de ganhos e perdas e, portanto, não foi possível obter qualquer padrão de aprendizagem na tarefa (Buelow & Sur, 2009). Assim, seria possível pensar que os idosos estariam se beneficiando nesta parte inicial da tarefa em que os processos cognitivos que sofrem declínio no envelhecimento, como componentes mnemônicos, ainda são pouco exigidos e em que os mecanismos implícitos são mais valorizados.

Em relação à aprendizagem desenvolvida durante a tarefa, corroborando os estudos de Schneider e Parente (2006), Isella et al. (2008) e Denburg, Tranel e Bechara (2005), foram encontradas diferenças significativas entre os grupos etários. Somente o grupo de adultos jovens apresentou aprendizagem ao longo da tarefa. É importante ressaltar que a aprendizagem ao longo da tarefa avaliada através do cálculo por blocos vem sendo a variável mais utilizada internacionalmente nas pesquisas com o IGT, principalmente quando os objetos de estudo são variáveis sócio-demográficas e seu papel no processamento da tomada de decisão avaliado pelo referido instrumento. Em muitos destes estudos esta é a única variável analisada sendo considerada uma melhor aprendizagem desenvolvida durante a tarefa como sinônimo de uma tomada de decisão vantajosa (por exemplo Denburg, Tranel, e Bechara, 2005). Assim, muitos estudos internacionais utilizando o IGT consideram a tomada de decisão mais vantajosa nos jovens do que nos idosos em função desta bem sucedida aprendizagem.

Cabe ainda destacar que neste estudo tanto o grupo de adultos jovens quanto de adultos idosos apresentou um perfil de heterogeneidade de resultados no IGT, o que pode ser observado pelos altos desvios-padrão encontrados em ambos os grupos. Esta mesma heterogeneidade foi encontrada em outros estudos com a população brasileira, realizados por Schneider & Parente (2006). Faltam, ainda, mais investigações em busca

do entendimento desta grande variabilidade de desempenho no IGT, independente de características sócio-demográficas específicas. Uma das hipóteses faz referência à necessidade de se avaliar traços de personalidade (Schneider-Bakos, 2008), variável muito pouco explorada em estudos da neuropsicologia.

Quanto à escolha dos baralhos, foi encontrada uma preferência dos adultos idosos pelo baralho A, que é considerado de maior risco. Este dado sugere uma tendência a um comportamento mais arriscado nos adultos idosos, indo de encontro com a suposição popular de que existe uma tendência a um comportamento mais conservador no envelhecimento (Mather, 2006).

A partir da divisão do desempenho dos participantes em “prejudicados”, “limítrofes” ou “não prejudicados”, Denburg, Bechara, Cole e Tranel (2001) e Denburg et al. (2005) encontram um maior número de idosos prejudicados na tarefa, em torno de 33%, sendo esta diferença significativa. Partindo desta classificação, observou-se neste estudo que 20% dos adultos idosos e 12,5% dos adultos jovens tiveram seu desempenho considerado “prejudicado” no IGT. Apesar de haver um número maior de adultos idosos considerados prejudicados não foram encontradas diferenças significativas entre os dois grupos. No entanto, destacando que houve em ambos os grupos uma grande porcentagem que teve seu desempenho considerado prejudicado ou limítrofe, como foram utilizados pontos de corte referentes à população americana, estudos normativos com populações saudáveis e clínicas com amostras brasileiras fazem-se necessários.

Assim sendo, a literatura sobre o papel da variável idade na tomada de decisão apresenta resultados bastante contraditórios, como já foi discutido. De uma forma geral os dados encontrados vão ao encontro das investigações anteriores tanto internacionais quanto nacionais. Dependendo da variável utilizada para considerar o desempenho na tomada de decisão como vantajoso são encontrados distintos resultados para o papel da

variável idade na tomada de decisão. Se for utilizado o cálculo total, este estudo bem como a maioria dos estudos anteriores não encontra diferença significativa entre jovens e adultos. No entanto, se for utilizado o cálculo por blocos, em que a aprendizagem ao longo da tarefa é investigada, os grupos se diferenciam significativamente.

Devido ao fato de o IGT ser uma tarefa complexa que demanda tanto mecanismos explícitos quanto implícitos, exigindo processamento de tipo analítico quanto emocional, a forma que adultos jovens e adultos idosos realizam a tarefa necessita ser mais bem investigada. Possivelmente ambos os grupos apresentam um desempenho global satisfatório na tomada de decisão utilizando estratégias cognitivas diferenciadas. No entanto, a aprendizagem desenvolvida durante a tarefa de tomada de decisão evidencia um pior desempenho na tarefa nos adultos idosos.

## Referências

- Amaral, R., & Malbergier, A. (2004). Avaliação de instrumento de detecção de problemas relacionados ao uso do álcool (CAGE) entre trabalhadores da Prefeitura do Campus da Universidade de São Paulo (USP). *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 26, (3), 156-163.
- Carvalho, J., & Garcia, R. (2003). O envelhecimento da população brasileira: um enfoque demográfico. *Cad Saude Publica*, 19(3), 725-33.
- Bechara, A. & Damásio, H. (2002). Decision-making and addiction (partI): impaired activation of somatic states in substance dependent individual when pondering decisions with negative future consequences. *Neuropsychologica*, 40, 1675-1689.
- Bechara, A., Damásio, H., Tranel, D., & Damásio, A. (1997). Deciding advantageously before knowing the advantageous strategy. *Science*, 275, 1293-1295.
- Beck, A., Steer, R., & Brown, G. (1996). *Manual for the Beck Depression Inventory-II*. TX: Psychological Corporation, San Antonio.
- Buelow, M. T. & Suhr, J. A. (2009). The construct validity of the Iowa gambling task. *Neuropsychology Review*, 19, 102-114.
- Brand, M., & Markowitsch, H. (2010). Aging and Decision-Making. A Neurocognitive Perspective. *Gerontology*, 56(3), 319-324.
- Chaves, M., & Izquierdo, Y. (1992). Differential diagnosis between dementia and depression: A study of efficiency increment. *Acta Neurologica Scandinavia*, 85, 378-382.
- Damásio, A. (1996). *O Erro de Descartes: Emoção, Razão e o Cérebro Humano*. Companhia das Letras. São Paulo.
- Denburg, N. L., Bechara, A., Cole, C., & Tranel, D. (2001). *Iowa Gambling Task performance in elderly persons predicts susceptibility to the influence of misleading advertising*. In Annual meeting of the Society for Neuroscience (Ed.) (p. 27). San Diego, USA: SN.
- 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.
- Denburg, N., Tranel, D., & Bechara, A. (2005). The ability to decide advantageously declines prematurely in some normal older persons. *Neuropsychologia*, 43, 1099–1106.

- Fein, G., McGillivray, S., Finn, P. (2007). Older adults make less advantageous decisions than younger adults: Cognitive and psychological correlates. *Journal of International Neuropsychological Society, 13*, 480-489.
- Folstein, M., & McHugh, P. (1975). Mini-Mental State: a practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *J. Psychiat, 12*, 189-98.
- Friedman, D., Nessler, D., Cycowicz, Y. (2009). Development of And Change in Cognitive Control: A Comparison of Children, Young Adults and Older Adults. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience, 9 (1)*, 91-102.
- Friedman, D., Nessler, D., Johson, R., Ritter, W., & Bersick, M. (2008). Age related changes in Executive Function: An Event-Related Potential (ERP) Investigation of Task-Switching. *Aging, Neuropsychology & Cognition, 15*, 1-34.
- Gilbert & Burgess (2008). Executive function. *Current Biology, 18, 3*, 110-114.
- Grieve, S., Willians, L., Paul, R., Clark, C., & Gordon, E. (2007). Cognitive Aging, Executive Function, and Fractional Anisotropy: A diffusion tensor MR imaging study. *American Journal of Neuroradiology, 28*, 226-235.
- Isella, V., Mapellia, C., Moriellia, N., Pelatib, O., Franceschib, M., & Appollonio, I. (2008). Age-related quantitative and qualitative changes in decision making ability. *Behavioural Neurology, 19*, 59-63.
- Lamar, M, & Resnick, S. (2004). Aging and prefrontal functions: dissociating orbitofrontal and dorsolateral abilities. *Neurobiology of Aging, 25*, 553-558.
- Lawrence, N., Wooderson, S., Mataix-Cols, D., David, R., Speckens, A., Phillips, M., (2006). Decision making and set shifting impairments are associated with distinct symptom dimensions in obsessive-compulsive disorder. *Neuropsychology, 20(4)*, 409-419.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., & Loring, D. W. (2004). Memory test. In *Neuropsychological Assessment*. Oxford University Press, 414-479.
- Light, L. (2000). Memory changes in adulthood. In S. H. Qualls & N. Abeles (Eds.). *Psychology and the aging revolution: How we adapt to longer life*. Washington, DC: American Psychology Association, 73-97.
- Mari, J., & Willians, P. (1986). A validity study of a psychiatric screening questionnaire (SRQ-20) in primary care in the city of São Paulo. *Brit. J. Psychiatry, 148*, 23-26.
- Mather, M. (2006). A review of decision making processes: Weighting the risks and benefits of aging. In L. L. Carstensen e C. R. Hartel (Eds). *When I'm 64*. Committee of Aging Frontiers in Social Psychology, Personality and Adults Development Psychology. Washington D. C.: The National Academies Press, 145-173.
- Nettelbeck, T., & Rabbitt, P. (1992). Aging, cognitive performance and mental speed. *Intelligence, 16 (2)*, 189-205.

- Pawlowski, J. Questionário sócio cultural e aspectos da saúde, *No prelo*, 2007.
- Salthouse, T.A. (2009). When does age-related cognitive decline begin? *Neurobiology of Aging*, 30, 507-514.
- Schneider, D., & Parente, M. A. (2006). O desempenho de adultos jovens e idosos na Iowa Gambling Task (IGT): um estudo sobre a tomada de decisão. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 19, (3), 442-450.
- Schneider-Bakos, D. (2008). *Iowa Gambling Task: considerações desenvolvimentais e implicações neuropsicológicas e psicométricas*. Tese (Doutorado em Psicologia)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Ska, B., Fonseca, R., Scherer, L., Oliveira, C., Parente, M. A., & Joanete, Y. (2009). Mudanças no processamento cognitivo em adultos idosos: déficits ou estratégias adaptativas. *Estud. Interdiscipl. Envelhec.*, 14 (1), 13-24.
- Weller, J., Lewin, I. & Bechara, A. (2009). Do individual differences in the Iowa Gambling Task predict adaptive decisions making for risky gains and losses? *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 32, (2), 141-150.
- Woicik, P., Moeller, S., Alia-Klein, N., Maloney, T., Lukasik, T., Yelisof, O., Wang, G., Volkow, N., & Goldstein, R. (2009). The neuropsychology of cocaine addiction: recent cocaine use masks impairment. *Neuropsychopharmacology*, 34(5), 1112-1122.
- Wood, S., Busemeyer, J., Koling, A., Cox, C., & Davis, H. (2005). Older Adults as Adaptive Decision Makers: Evidence From the Iowa Gambling Task. *Psychology and Aging*, 20, 220-225.

## Estudo Empírico 3

### Tomada De Decisão e outras Funções Executivas: Um Estudo Correlacional

#### Resumo

No campo da neuropsicologia, o construto funções executivas (FE) vem ganhando destaque, por ser um grupo de processos composto por múltiplos componentes, ainda insuficientemente definido e operacionalizado. Estes componentes são divididos por alguns autores, tendo em conta a participação de processamentos emocionais, em “frios” e “quentes”. O objetivo deste estudo foi correlacionar o construto tomada de decisão, considerado uma FE “quente”, avaliado pelo Iowa Gambling Task (IGT), com outros componentes executivos avaliados através do Teste Wisconsin de Classificação de Cartas (WSCT), do Trail Making Test (TMT) e do Hayling Test. Em relação ao desempenho global do IGT somente foi encontrada relação inversa com o tempo da parte B do Hayling Test indicando que a velocidade de processamento de inibição se relaciona diretamente com uma tomada de decisão mais vantajosa. Foram encontradas correlações inversas entre o primeiro bloco do IGT e outros escores dos três instrumentos de FE, indicando um processamento distinto neste bloco. Discute-se a possibilidade de que a utilização de mecanismos explícitos necessários nas outras tarefas executivas poderia ter uma associação negativa com o desempenho no início do IGT, em que um processamento implícito e emocional é privilegiado. Sugerem-se, ainda, mais estudos sobre a relação do construto mensurado pelo IGT com outras FE consideradas “quentes”.

Palavras-chave: funções executivas, tomada de decisão, Iowa Gambling Task, flexibilidade cognitiva, inibição, velocidade de processamento.

## Abstract

In neuropsychology field, the construct executive functions (EF) has been focused in the literature due to its feature of being a group of processes composed by multiple components, not sufficiently defined and operationalized yet. These components are divided into “cold” and “hot” processes, by some authors, who consider the role of emotional processing in EF. This study intended to verify the correlation between decision making, a “hot” EF, assessed by Iowa Gambling Task (IGT), with other executive components evaluated through Wisconsin Card Sorting Test (WCST), Trail Making Test (TMT) and Hayling Test. When it comes to the IGT’s global performance only an inverse correlation with Hayling Test part B’s time was found, suggesting that processing speed to inhibit is directly related to a more advantageous decision making. Moreover, inverse correlations were observed between the first IGT’s block and the others three EF instruments’ scores, suggesting a different processing in this block. A discussion about the possibility that explicit processes required in other EF instruments are inversely associated to the beginning performance in IGT when an implicit and emotional processing is prominent is promoted. More studies about the relation between IGT assessed processings to other “hot” EF are relevant.

Keywords: Executive functions, Iowa Gambling Task, decision making, cognitive flexibility, inhibition, processing speed.

## Introdução

O termo funções executivas (FE) se refere a uma série de processos cognitivos que incluem iniciação e inibição de comportamentos, raciocínio verbal, resolução de problemas, planejamento de ações, seqüenciamento, auto-monitoramento, flexibilidade cognitiva e tomada da decisão, entre outros processos. Estas funções organizam e controlam o comportamento em prol de um objetivo específico (Gilbert & Burgess, 2008; Lezak, Howieson & Loring, 2004). A expressão “funções executivas” surge como uma analogia ao papel do executivo de uma empresa, sendo essas capazes de gerenciar todo o comportamento para que um determinado objetivo futuro seja alcançado (Goldberg, 2002). Por ter um papel fundamental nos processos cognitivos mais complexos e na produção e controle do comportamento, o lobo pré-frontal é considerado o substrato neurológico mais envolvido nessas funções e diversos estudos de neuroimagem suportam esta relação (Miller & Wallis, 2009; Roca et al. 2010).

Devido ao objetivo comum que é gerenciar o comportamento em prol de uma meta, as FE englobam diferentes processos cognitivos. Uma das dificuldades de se entender as funções cognitivas como um construto único advém do fato que o desempenho em uma dada tarefa pode não ter nenhum valor preditivo em outra tarefa que teoricamente avalia este mesmo construto. Ou, ainda, algumas tarefas são tão complexas e avaliam tantos domínios concomitantemente que impossibilitam a diferenciação dos processos que estão prejudicando o seu desempenho, caracterizando uma limitada especificidade. Neste panorama, há algumas propostas de categorização dos componentes executivos, nenhuma sendo considerada e valorizada na literatura como suficiente. No entanto, uma das teorias vigentes vem ao encontro das hipóteses teóricas que embasam o presente estudo. Alguns autores propõem uma divisão dos

componentes executivos em “frios” e “quentes” (Buelow & Suhr, 2009; Chan, Shum, Toulopoulou & Chen, 2008; Séguin, Arseneault, & Tremblay, 2007). Os componentes “frios” estão mais baseados na lógica e não dependem muito de ativação emocional para seu desempenho efetivo. São exemplos deste tipo planejamento, seqüenciamento, inibição e flexibilidade cognitiva, entre outros. Já os componentes “quentes” envolvem diretamente a regulação de comportamentos sociais, resoluções de conflitos que envolvem fatores emocionais e interpessoais e comportamentos em que reforços e punições estão claramente em jogo (Chan et al., 2008). Estes processos muitas vezes estão dissociados em pacientes com lesão frontal, como no famoso caso de Phineas Gage, um operário de construção civil que sofre um acidente em que grande parte do seu lobo frontal é atingido por uma barra de ferro. Após este evento, Gage não parecia ter problemas em situações que demandavam lógica e raciocínios puros, mas era incapaz de manter comportamentos socialmente aceitáveis (Damásio, 1996), demonstrando um prejuízo predominante em seu repertório de habilidades sociais (FE quentes), com preservação das FE frias.

O exemplo clássico de FE quente é a tomada de decisão avaliada através do Iowa Gambling Task (IGT), que é o principal objeto de interesse deste estudo. O IGT é uma tarefa computadorizada em forma de um jogo de cartas que foi construída com o objetivo de corroborar a hipótese do marcador somático, proposta por Damásio em 1996. Em sua clássica obra “O Erro de Descartes”, Damásio propõe a participação de processos emocionais, não conscientes, na tomada de decisão, o que ele denominou a “hipótese do marcador somático” (Damásio, 1996). A partir desta hipótese teórica, o IGT foi criado com o objetivo de avaliar a capacidade de tomada de decisão através de uma situação que simule o mundo real, como um jogo de cartas (Bechara, Damásio & Damásio, 2000a).

Nas instruções da tarefa é informado ao indivíduo que o objetivo do jogo é ganhar o máximo possível de dinheiro e evitar perder o máximo possível. Além disso, explica-se ao avaliando que existem baralhos melhores e baralhos piores e que para ganhar o jogo ele deve evitar os baralhos ruins. No início da avaliação o participante recebe um “empréstimo” de 2000 reais em dinheiro. Em cada “jogada”, quando o participante escolhe cartas do baralho A ou B ele ganha em média 100 reais; na escolha dos baralhos C ou D, ganha ao redor de 50 reais. No entanto, a cada 10 escolhas dos baralhos A e B (20 jogadas) o participante perde em média 250 reais, enquanto se escolher 10 vezes os baralhos C e D (20 jogadas) iria ganhar em média 250 reais. Assim, os baralhos A e B são considerados desvantajosos e as escolhas destes baralhos são consideradas de risco. Os baralhos C e D são considerados vantajosos, demonstrando um comportamento mais conservador do participante (Buelow & Suhr, 2009).

Este instrumento vem sendo utilizado na avaliação de diversos quadros psicopatológicos, observando-se que dependentes químicos (Bechara & Damásio, 2002; Woicik et al., 2009), jogadores compulsivos (Goudriaan, Oosterlaan, De Beurs, & Van Den Brink, 2005), pacientes com transtorno obsessivo-compulsivo (Lawrence et al., 2006) e esquizofrênicos (Sevy et al., 2007), entre outras populações clínicas que apresentam disfunções pré-frontais, optam pelos baralhos de risco, tendo um comportamento considerado prejudicado na tarefa. As principais pontuações geradas pelo IGT são o cálculo total e o cálculo por blocos.

Apesar de diversos estudos com populações clínicas demonstrarem a validade do IGT como uma tarefa ecológica, que evidencia falhas em comportamentos de tomada de decisão semelhantes às dificuldades apresentadas pelo paciente na vida real, poucos

são os estudos que avaliam a correlação do IGT com outros instrumentos de funções executivas (Buelow & Suhr, 2009).

Um dos testes mais utilizados internacionalmente na avaliação das FE é o Teste Wisconsin de Classificação de Cartas (WSCT). Dos poucos estudos realizados até o momento que estudaram possíveis correlações entre o IGT e o WSCT, Overmann et al. (2004), examinando populações saudáveis, não constataram nenhuma correlação entre os principais escores dos dois instrumentos. Já, Brand, Recknor, Grabenhors e Bechara (2007), analisando os blocos do IGT, não encontraram qualquer associação entre o primeiro bloco e os escores do WSCT; identificaram, porém, uma associação inversa entre um melhor desempenho nos blocos 2, 4 e 5 e os erros perseverativos do WSCT.

Na investigação com populações clínicas, Bechara et al. (2001) também não encontraram correlações entre o IGT e o WCST em dependentes químicos e, interessantemente, Lee, Lee, Kweon, Lee e Lee (2009), estudando pacientes com esquizofrenia, notaram que uma melhor performance no cálculo total do IGT nestes participantes estava correlacionada com um pior desempenho no WCST. Os autores deram, como possível explicação, que os participantes com melhor performance no WCST utilizavam evidências tanto cognitivas quanto emocionais, enquanto aqueles com pior performance no WCST utilizavam apenas evidências emocionais, que lhes daria alguma vantagem no IGT.

Assim, não existem muitos estudos que correlacionem o IGT com outras medidas que avaliam FE e, nos poucos encontrados, não há um consenso sobre esta relação. O objetivo deste estudo é correlacionar o desempenho mensurado no IGT com aqueles avaliados por outros três instrumentos clássicos de avaliação de FE, o Trail

Making Task (TMT), o Teste Wisconsin de Classificação de Cartas (WCST) e o Hayling Test.

## Método

### Amostra

O estudo de correlação entre o IGT e os instrumentos Hayling Test e o TMT contou com 60 participantes. Já o estudo de correlação entre o WCST e o IGT incluiu 29 participantes. Os participantes foram selecionados em ambientes universitários e de trabalho, sendo a amostragem por conveniência. Ingressaram na amostra somente participantes que cumpriram os seguintes critérios de inclusão: ausência de: quaisquer distúrbios sensoriais (auditivos ou visuais) não-corrigidos, de sinais sugestivos de depressão (mensurados pelo Inventário Beck de Depressão II (Beck, Steer & Brown, 1996)), demência (triagem feita pelo Mini-Mental, adaptado para a população local por Chaves & Izquierdo, 1992), histórico de alcoolismo (triagem com a escala CAGE, utilizada na pesquisa de Amaral & Malbergier (2004), uso atual ou abuso prévio de drogas ilícitas ou de benzodiazepínicos). Os dados sócio-demográficos e clínicos dos participantes podem ser observados na tabela 1.

Tabela 1: Caracterização da amostra

Variáveis de caracterização da Amostra	de Estudo da Correlação entre os Instrumentos Hayling Test e TMT	de Estudo da Correlação entre o Instrumento IGT e o WCST
N	60	29
Variáveis sócio-demográficas	M (dp)	M (dp)

Idade (anos)	38,55 (19,84)	25,38 (5,15)
Escolaridade (anos)	12,83 (4,42)	12,76 (4,98)
Sexo (%F/M)	56,7 %/ 43,3%	51,7%/48,3%
Escore socioeconômico	27,28 (6,92)	25,93 (7,79)
Variáveis Clínicas		
Mini-mental	28,30 (1,84)	28,52 (1,52)
Vocabulário- WAIS (total ponderado)	10,14 (2,02)	9,86 (1,84)
Cubos- WAIS (total ponderado)	13,22 (2,65)	13 (2,72)
BDI-II	6,33 (3,99)	6,28 (4,07)
SRQ	3,78 (2,83)	3,72 (2,17)

Como pode ser verificado na Tabela 1 a maioria dos participantes em ambas amostras possuíam médias de idades entre 25 e 39 anos. Apesar da maioria ser do sexo feminino, as amostras foram bastante representativas para ambos os sexos. Os participantes apresentaram escore sócio-econômico médio entre 25 e 28 pontos o que os classifica como classe B1 no Brasil. Verificam-se pelas variáveis clínicas (BDI-II e SRQ) que os participantes não apresentavam sinais sugestivos de quadro depressivo ou de outros transtornos psiquiátricos e através dos escores ponderados dos subtestes Vocabulário e Cubos do WAIS-III que todos participantes apresentaram pontuação acima de 7.

#### Procedimentos e Instrumentos

Os participantes foram examinados em uma sessão de em média 1 hora e meia, em ambiente apropriado. Respeitaram-se todos os parâmetros éticos em investigações com seres humanos. Os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e

Esclarecido, após aprovação do projeto de pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (ofício número 042/2009-SGL). Além dos instrumentos utilizados na análise dos critérios de inclusão, foram administrados os seguintes instrumentos para a avaliação das variáveis dependentes do estudo:

- Teste das trilhas (Trail Making Test - TMT) (Ait, 1944): é um teste que avalia rapidez de processamento, flexibilidade cognitiva, busca visual, performance motora e funções executivas (Perianez, et al.,2007). A parte A do TMT (TMT-A) é administrada no primeiro momento. O participante é instruído a ligar em ordem crescente uma seqüência de números (de 1 a 25) distribuídos em círculos aleatoriamente, em uma folha de papel, o mais rápido que puder, sem levantar o lápis do papel e sem errar (caso erre, o examinador lhe avisa e pede que recomece o teste a partir de onde errou). O tempo utilizado para realizar a tarefa deve ser cronometrado e o teste é interrompido se o participante passar de 300 segundos (5 minutos). Já no TMT-B, são dadas ao participante as mesmas instruções, entretanto agora ele deve ligar números (1-13) e letras (A-L) que estão dispostos aleatoriamente em ordem crescente alternadamente (1-A, A-2, 2-B, B-3, 3-C, etc). Em relação ao tempo, são executados os mesmos procedimentos que no TMT-A. Antes de cada teste, há exemplos que treinam o participante para realizar a tarefa. A pontuação do TMT A e B envolve a contabilização do tempo total utilizado para execução de cada teste, número de acertos e de erros.

- Hayling Test: O Hayling Test foi adaptado ao português brasileiro a partir da versão original de Burgess e Shallice (1997). As principais funções avaliadas por esse teste são a velocidade de iniciação e o processo de inibição. O teste consiste de duas partes (A e B), cada uma composta de 15 frases nas quais está omitida a última palavra. As variáveis mensuradas nesse teste são o tempo de latência até a produção da resposta

(palavra a ser dita pelo participante), que inicia no instante em que o examinador termina de ler a frase e termina no momento em que o participante começa a dar sua resposta; o número de acertos e o número de erros.

-Teste Wisconsin de Classificação de Cartas (Wisconsin Card Sorting Test - WCST). Foi originalmente proposto por Berg (1948) como uma medida para avaliar raciocínio abstrato e flexibilidade de pensamento, evidenciada como a capacidade de mudar de estratégia cognitiva em resposta a eventuais mudanças ambientais. O sujeito recebe um baralho de 128 cartas viradas e deve emparelhar cada uma delas com uma das 4 cartas que se encontram numa mesa conforme uma certa regra (cor, forma ou número) que não lhe é ensinada e deve ter a capacidade de mudar a forma de emparelhar quando a regra já não é válida (Trentini, Argimon, Oliveira & Werlang, 2006). As variáveis mensuradas no WCST são as categorias completadas (cor, forma e número), o número de ensaios administrados, o número de acertos e de erros, os erros perseverativos e os erros não perseverativos.

- Iowa Gambling Task: foi aplicada uma versão computadorizada do IGT, a partir da versão atualmente utilizada pelo autor do instrumento e que foi adaptada para o Português Brasileiro por Schneider e Parente (2006). A tarefa envolve um jogo de cartas e avalia o processo de tomada de decisão do indivíduo em termo de busca ou aversão ao risco. Esse instrumento contempla uma situação de tomada de decisão sob incerteza, que envolve escolhas monetárias em curto e longo prazo, permitindo classificar o comportamento de decisão do indivíduo em termos de uma habilidade de decisão adaptativa ou prejudicada. As variáveis analisadas são o cálculo total e o cálculo por blocos, já explicadas anteriormente.

## Análise dos dados

Os dados foram analisados com o pacote estatístico SPSS, na versão 13.0, com um nível de significância de  $p \leq 0,05$ . Todas as correlações foram realizadas através do Coeficiente de Correlação de Pearson.

## Resultados

Inicialmente foram analisadas as possíveis correlações entre o cálculo total do IGT e o cálculo para cada um dos 5 blocos de 20 jogadas que compõem a tarefa, como pode ser observado na Tabela 2.

Tabela 2: Correlações entre os principais escores do IGT

	Cálculo bloco 1	Cálculo bloco 2	Cálculo bloco 3	Cálculo Bloco 4	Cálculo bloco 5
Cálculo total	,124	,554**	,812**	,815**	,729**

\*\* correlação significativa ( $p < 0,01$ )

Percebe-se através da tabela 2 que o cálculo total do IGT, que mostra o rendimento global na tarefa, apresenta uma correlação de moderada a forte com os blocos 2, 3, 4 e 5 do IGT, porém não apresenta correlação significativa com o primeiro bloco da tarefa.

Na tabela 3 podem ser observadas as relações entre os principais escores do IGT e do Hayling Test.

Tabela 3: Correlações entre o IGT e Hayling Test

	Cálculo total IGT	Cálculo bloco 1	Cálculo bloco 2	Cálculo bloco 3	Cálculo bloco 4	Cálculo bloco 5
Hayling A- Acertos	-,147	- 0,12	-,196	-,053	-,156	,013
Hayling A- Erros	,147	0,94	,196	,053	,156	-0,13
Hayling A- Tempo total	-,092	<b>,316*</b>	-,011	-,135	-,186	-,135
Hayling B- Acertos (frases inibidas)	-,219	-,012	-,186	-,199	-,235	-,043
Hayling B- Erros (frases não inibidas)	,219	,012	,186	,199	,235	0,43
Hayling B- Tempo total	<b>-,258*</b>	,131	-,126	-,196	-,249	-,254
Hayling- Tempo B – tempo A	<b>-,263*</b>	,074	-,137	-,186	-,233	-,249

\* correlação significativa ( $p \leq 0,05$ )

Como a tabela 3 demonstra, o cálculo total do IGT se correlaciona inversamente com o total de tempo na parte B do Hayling Test, bem como com a análise do tempo da parte B menos o tempo da parte A. Já, o cálculo no primeiro bloco do IGT, que é o bloco inicial e mais implícito, se correlaciona diretamente com o tempo total da parte A do Hayling Test. Os demais blocos do IGT não se correlacionam significativamente com nenhum dos escores do Hayling Test.

A Tabela 4 expõe os coeficientes de correlação entre os principais escores do IGT e do Trail Making Test.

Tabela 4: Correlações entre o IGT e o Trail Making Test

	Cálculo total IGT	Cálculo bloco 1	Cálculo bloco 2	Cálculo bloco 3	Cálculo bloco 4	Cálculo bloco 5
TMT tempo A	-,104	<b>,414**</b>	-,094	-,134	-,176	-,213
TMT tempo B	,013	,218	,022	-,051	,063	-,154
TMT tempoB-tempoA	,027	,103	,064	-,028	,115	-,137

\*\* correlação significativa ( $p < 0,01$ )

Nota-se pela tabela 4 que a única correlação significativa entre o IGT e o Trail Making Test foi observada no cálculo do bloco 1 que se correlacionou diretamente com o total de tempo na parte A.

Na tabela 5 podem ser verificadas as relações entre os escores do IGT e do WCST.

Tabela 5: Correlações entre o IGT e o Teste Wisconsin de Classificação de Cartas (128 cartas)- WCST-128

	Cálculo total IGT	Cálculo bloco 1	Cálculo bloco 2	Cálculo bloco 3	Cálculo bloco 4	Cálculo bloco 5
WCST-128	,264	,291	,294	,101	,062	,168

---

Acertos						
WCST-128	,192	<b>,544**</b>	-,160	,244	-,015	,029
Erros						
WCST-128	,070	<b>,471**</b>	-,243	,167	-,124	-,030
Erros perseverativos						
WCST-128	-,151	<b>-,483**</b>	,243	-,173	,000	-,052
Categorias completadas						
WCST-128	-,269	-,327	-,221	-,156	-,032	-,180
“Aprendendo a aprender”						

---

\*\* correlação significativa ( $p < 0,01$ )

Como pode-se perceber através da tabela 5, não houve nenhuma correlação entre o desempenho avaliado no WCST e o desempenho global no IGT (cálculo total). No entanto, o primeiro bloco do IGT (primeiras 20 jogadas) correlacionou-se positivamente com o total de erros no WCST, bem como com os erros perseverativos e inversamente com o número total de categorias completadas.

### Discussão

Conforme hipótese inicial, não foram encontradas muitas correlações entre testes de processamento mais explícito das FE e o IGT. Em relação ao cálculo total do

IGT, que demonstra um desempenho global ao longo da tarefa, foram encontradas correlações significativas apenas com o tempo total da parte B do Hayling Test e com a subtração do tempo total da parte B e da parte A. O tempo B bem como a subtração entre os dois tempos do teste indicam o quanto o participante apresenta de velocidade de processamento para inibir respostas quando é necessário ao contexto. Portanto, estas correlações inversas entre o tempo utilizado na parte B do Hayling test e o cálculo total do IGT evidenciam uma relação entre a capacidade de inibição do participante e seu desempenho na tomada de decisão avaliada através do IGT.

Não foram encontradas correlações significativas entre o cálculo total do IGT e a performance avaliada nos instrumentos TMT e WCST. Este achado vai ao encontro dos resultados de Overmann et al. (2004) de ausência de correlações significativas entre escores do IGT e do WCST. Esta falta de associação entre os instrumentos que supostamente avaliam o mesmo construto FE reforça o debate sobre a multidimensionalidade do construto, que pode envolver processos cognitivos que não estejam necessariamente associados, com algum grau de interdependência. A separação entre FE quentes e frias poderia ainda explicar esta dissociação entre os processos baseados na emoção, como é o caso da tomada de decisão avaliada através do IGT, e processos cognitivos que utilizam um processamento mais lógico, como é o caso do WCST.

O presente estudo mostrou correlações aparentemente contra-intuitivas entre as primeiras jogadas do IGT (bloco 1) e os escores dos instrumentos Hayling Test (tempo total da parte A), Trail Making Test (tempo total da parte A) e WCST (total de erros, erros perseverativos e categorias completadas). Estas correlações sugerem que quanto mais tempo o participante necessita para processar informações melhor seria seu desempenho no início do IGT (correlações com o Hayling Test e com o TMT). Já as

correlações com o WCST indicariam que quanto mais erros cometidos (ou menor flexibilidade cognitiva) melhor seria seu desempenho no primeiro bloco do IGT. Esta associação entre um pior desempenho em outras tarefas de FE e um melhor desempenho no primeiro bloco do IGT, que não se demonstra no desempenho global do IGT, indica que o processamento cognitivo realizado no início da tarefa se diferencia do processamento realizado ao longo do jogo, o que se pode perceber pela falta de correlação entre o cálculo do primeiro bloco do IGT e o cálculo total deste instrumento (Tabela 2).

Estes resultados se tornam menos contra-intuitivos quando se analisa o tipo de processamento realizado nas primeiras jogadas do IGT. No princípio do jogo o participante ainda não conhece os baralhos e, portanto, necessita experimentar de forma aleatória na tentativa, muitas vezes, de descobrir estratégias. Esta primeira etapa é completamente guiada por informação implícita (Brand, Recknor, Grabenhors & Bechara, 2007). Já que o participante desconhece completamente os esquemas de reforço e punição ao longo do jogo, ele ainda não criou nenhum tipo de aprendizagem e os baralhos desvantajosos a longo prazo ainda lhe parecem os mais atrativos. Assim, poder ser que os processos cognitivos demandados em outras tarefas executivas, e no próprio IGT de uma forma global, estejam completamente dissociados desta parte inicial da tarefa, em que o processamento é somente guiado pela emoção, de cunho predominantemente implícito.

### Considerações Finais

Este estudo não encontrou correlações de uma forma geral entre a tomada de decisão avaliada através do IGT e outras funções executivas, tais como flexibilidade

cognitiva e velocidade psicomotora (TMT e WCST). A única correlação significativa encontrada foi entre o desempenho global do IGT e o tempo da parte B do Hayling Test, demonstrando uma relação entre a capacidade de inibição do participante e seu desempenho na tomada de decisão avaliada através do IGT. A falta de correlação entre o desempenho global no IGT e tarefas como o TMT e o WCST indica uma possível diferenciação entre os componentes executivos quentes e frios, bem como a multidimensionalidade do construto funções executivas, amplamente discutida no momento.

Em face dos achados do presente estudo correlacional, faz-se relevante a promoção de mais pesquisas que investiguem a associação entre diferentes componentes executivos. Mais especificamente, a relação entre componentes quentes deve ser priorizada, tal como entre o desempenho medido pelo IGT e por outros paradigmas emocionais, por exemplo o Stroop emocional. Assim sendo, um longo caminho pode ser estimado para o processo de busca por uma compreensão detalhada da interrelação entre componentes das tão enfocadas FE na literatura da neuropsicologia e da psicopatologia.

## Referências

- AIT- Army Individual Test Battery. (1944). *Manual of directions and scoring*. Washington, DC: War Department, Adjutant General's Office.
- Amaral, R., & Malbergier, A. (2004). Avaliação de instrumento de detecção de problemas relacionados ao uso do álcool (CAGE) entre trabalhadores da Prefeitura do Campus da Universidade de São Paulo (USP). *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 26, (3), 156-163.
- Bechara, A., Damasio, H., & Damasio, A. (2000a). Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex*, 10, 295-307.
- Bechara, A. & Damasio, H. (2002). Decision-making and addiction (partI): impaired activation of somatic states in substance dependent individual when pondering decisions with negative future consequences. *Neuropsychologia*, 40, 1675-1689.
- Bechara, A., Dolan, S., Denburg, N., Hindes, A., Anderson, S., & Nathan, P. (2001). Decision-Making deficits, linked to a dysfunctional ventromedial prefrontal cortex, revealed in alcohol and stimulant abusers. *Neuropsychologia*, 39, 376-389.
- Beck, A., Steer, R., & Brown, G. (1996). *Manual for the Beck Depression Inventory-II*. TX: Psychological Corporation, San Antonio.
- Berg, E. A. (1948). A simple objective technique for measuring flexibility in thinking. *J. Gen. Psychol.*, 39, 15-22.
- Brand, M., Recknor, E., Grabenhorst, F., & Bechara, A. (2007). Decisions under ambiguity and decisions under risk: Correlations with executive functions and comparisons of two different gambling tasks with implicit and explicit rules. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 29 (1), 86-99.
- Buelow, M. T. & Suhr, J. A. (2009). The construct validity of the Iowa gambling task. *Neuropsychology Review*, 19, 102-114.
- Burgess, P. W., & Shallice, T. (1997). *The Hayling and Brixton Tests*. Bury St. Edmunds, UK: Thames Valley Test Company.
- 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(2), 201-216.
- Chaves, M., & Izquierdo, Y. (1992). Differential diagnosis between dementia and depression: A study of efficiency increment. *Acta Neurologica Scandinavia*, 85, 378-382.
- Trentini, C. M., Argimon, I.L., Oliveira, M. S., & Werlang, B. G. (2006). O desenvolvimento de normas para o Teste Wisconsin de Classificação de Cartas: Pesquisa em andamento. *Avaliação Psicológica*, 5, 247-250.

- Damásio, A. (1996). *O Erro de Descartes: Emoção, Razão e o Cérebro Humano*. Companhia das Letras. São Paulo.
- Gilbert S. J., & Burgess P. W. (2008). Executive function. *Current Biology*, 18 (3), 110-114.
- Goldberg, E. (2002). *O cérebro executivo: lobos frontais e a mente civilizada*. Rio de Janeiro: Imago.
- Goudriaan, A.E., Oosterlaan, J., De Beurs, E., & Van Den Brink, W. (2005). Decision making in pathological gambling: A comparison between pathological gamblers, alcohol dependents, persons with Tourette syndrome, and normal controls. *Cognitive Brain Research*, 23 (1), 137-151.
- Lawrence, N. S., Wooderson, S., Mataix-Cols, D., David, R., Speckens, A., & Phillips, M. L. (2006). Decision making and set shifting impairments are associated with distinct symptom dimensions in obsessive-compulsive disorder. *Neuropsychology*, 20(4), 409-419.
- Lee, S., Lee, H., Kweon, Y., Lee, C., & Lee, K. (2009). The Impact of Executive Functions on Emotion Experience in Patients with Schizophrenia. *Psychiatry Investig.*, 6 (3), 151-162.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., & Loring, D. W. (2004). Memory test, In *Neuropsychological Assessment*. Oxford University Press. p. 414-479.
- Miller, K., & Wallis, J. (2009). Executive Functions and Higher-Order Cognition: Definition and Neural Substrates. In: L. Squire. *Encyclopedia of Neuroscience*, 4, 99-104.
- Overman, W., Frassrand, K., Ansel, S., Trawalter, S., Bies, B., & Redmond, A. (2004). Performance on the Iowa card task by adolescents and adults. *Neuropsychologia*, 42, 1832-1851.
- Perianez, J., Rios-Lago, M., Rodriguez-Sanchez, J. Adrover-Roig, D., Sanchez-Cubillo, I., Crespo-Farorro, B., Quemada, J., & Barcelo, F. (2007). Trail Making Test in traumatic brain injury, schizophrenia, and normal aging: Sample comparisons and normative data. *Arch Clin Neuropsychol*: in press.
- Roca, M., Parr, A., Thompson, R., Woolgar, A., Torralva, T., Antoun, N., Manes, F., & Duncan, J. (2010). Executive function and fluid intelligence after frontal lobe lesions. *Brain Advance Access*, 133(1), 234-247.
- Séguin, J., Arseneault, L., & Tremblay, R. (2007). The contribution of “cool” and “hot” components of decision-making in adolescence: Implications for development psychopathology. *Cognitive Development*, 22 (4), 530-543.
- Sevy, S., Burdick, K. E., Visweswarajah, H., Abdelmessih, S., Lukin, M., Yechiam, E., & Bechara, A. (2007). Iowa Gambling Task in Schizophrenia: A Review and New

Data in Patients with Schizophrenia and Co-Occurring Cannabis Use Disorders.  
*Schizophr Res.*, 92(1-3), 74–84.

Woicik, A., Moeller, J., Alia-Klein, N., Maloney, T., Lukasik, M., Yeliosof, O., Wang, J., Volkow, D., & Goldstein, Z. (2009). The neuropsychology of cocaine addiction: recent cocaine use masks impairment. *Neuropsychopharmacology*, 34(5), 1112-22.

## Considerações Finais

Nesta seção faz-se relevante esboçar uma análise interestudos dos principais achados em busca de uma compreensão mais acurada do processamento de tomada de decisão avaliado pelo IGT. Em relação às variáveis sócio-demográficas idade e escolaridade analisadas nos estudos empíricos 1 e 2, a variável cálculo por blocos foi a que se mostrou mais sensível ao processamento de tomada de decisão avaliado pelo IGT. Desta forma, em relação ao fator escolaridade, investigado no primeiro estudo empírico, foi encontrada aprendizagem durante a tarefa apenas nos participantes de alta escolaridade. Em relação à variável idade, objeto do segundo estudo empírico apresentado, o cálculo por blocos permitiu ainda diferenciar as curvas de aprendizagem dos adultos jovens e dos adultos idosos.

Em relação à variável cálculo total do IGT, nos estudos comparativos apresentados, não foi possível uma diferenciação dos grupos quanto ao processo de tomada de decisão. Analisando-se estes achados em conjunto com a revisão sistemática da literatura realizada, faz-se importante em um primeiro momento refletir sobre as diferenças de conclusões nos estudos nacionais e internacionais dependendo do escore do IGT utilizado. Muitos estudos utilizam somente o cálculo por blocos como sinônimo de uma tomada de decisão vantajosa ou desvantajosa. Em face das discrepâncias encontradas entre os resultados dependendo da variável dependente utilizada, seria importante uma uniformidade de escores e de compreensão destas variáveis em termos de resultados.

Em relação aos mecanismos cognitivos intrínsecos ao próprio instrumento, o primeiro bloco se destacou nos três estudos por apresentar um tipo de tomada de decisão diferenciado em relação ao total da tarefa. No primeiro estudo empírico, em que

foram comparados dois grupos quanto à variável escolaridade no IGT, percebe-se que o grupo de baixa escolaridade obteve um melhor desempenho superior no bloco 1. No entanto, somente o grupo de alta escolaridade apresentou aprendizagem ao longo da tarefa. No segundo estudo empírico, que comparou dois grupos quanto à variável idade no desempenho no IGT, mais uma vez o primeiro bloco se diferenciou do restante da tarefa, sendo que os adultos idosos apresentaram um desempenho superior aos adultos jovens, assim como os adultos jovens apresentaram uma aprendizagem superior à dos adultos idosos ao longo da tarefa. Estes achados de um processamento distinto nas primeiras jogadas do IGT mantêm-se no terceiro estudo empírico realizado, com um delineamento correlacional sobre as medidas do IGT e de outras ferramentas de exame de componentes das FE. Neste estudo, o primeiro bloco do IGT se correlacionou inversamente com vários escores de medidas de FE. Assim, coerentemente com a bibliografia que evidencia no início da tarefa um processo de tomada de decisão distinto dos demais blocos, amplamente baseada em um processamento implícito, em que ainda não houve aprendizagem, este bloco demandaria um tipo de tomada de decisão considerado ambíguo.

A relação entre a tomada de decisão avaliada pelo IGT e os demais componentes executivos, estudada no terceiro estudo empírico, trouxe, ainda, resultados que vão ao encontro da discussão atual sobre a multidimensionalidade dos componentes executivos e de uma diferenciação entre componentes “quentes”, como é o caso da tomada de decisão avaliada pelo IGT, e de instrumentos que avaliam outros componentes considerados “frios”, como é o caso do WSCT e do Trail Making Test. O desempenho global do IGT relacionou-se apenas a uma maior velocidade de processamento inibitório, avaliada pelo Hayling Test.

Podem ser levantadas algumas limitações dos estudos apresentados nesta dissertação. A primeira diz respeito à impossibilidade de analisar em uma mesma amostra as variáveis idade e escolaridade, que restringiu uma investigação da interação entre tais fatores sócio-demográficos. Outra limitação foi o tamanho amostral relativamente reduzido, principalmente na amostra de adultos jovens de baixa escolaridade. Outros estudos com amostras mais representativas da população brasileira, que avaliem efeitos de variáveis sócio-demográficas fazem-se necessários. Considerando-se, ainda, que o IGT é uma tarefa amplamente baseada em processos emocionais, estudos que investiguem características de personalidade dos participantes são fundamentais para uma análise mais detalhada dos processos cognitivos envolvidos na tarefa.

Assim, em face da grande complexidade do próprio instrumento, por demandar processos explícitos e implícitos, bem como da multidimensionalidade dos componentes executivos, sugerem-se novos estudos que discriminem melhor os componentes demandados intrinsecamente na tarefa, bem como sua relação com outros componentes executivos. Da mesma forma, estudos de neuroimagem, bem como estudos com populações clínicas, tomando em conta parâmetros normativos com populações saudáveis, são necessários em prol de outras evidências de validade do IGT para seu uso diagnóstico funcional da tomada de decisão na população brasileira.



Instituição de Ensino Superior  
Faculdade de Psicologia  
Programa de Pós-Graduação em Psicologia

Ofício 042/2009 – SGL

Porto Alegre, 08 de outubro de 2009.

Senhor(a) Pesquisador(a)

A Comissão Científica da Faculdade de Psicologia da PUCRS apreciou e aprovou seu protocolo intitulado **"TOMADA DE DECISÃO NO IOWA GAMBLING TASK: COMPARAÇÃO QUANTO AS VARIÁVEIS IDADE E ESCOLARIDADE E ESTUDO CORRELACIONAL"**.

Sua investigação está autorizada a partir da presente data, sem a necessidade de passar pelo Comitê de Ética, devido a características específicas da pesquisa, explicitadas no parecer final.

Atenciosamente,

Prof. Dra. Margareth da Silva Oliveira  
Coordenadora da Comissão Científica da Faculdade de Psicologia

mo(a) Sr(a)

Profa. Orientadora: Rochele Paz Fonseca

Pesquisador(a): Janaína Castro Nuñez Carvalho

**Campus Central**

Av. Ipiranga, 6681 – P. 11 – 9º andar – Caixa Postal 91501-970  
Porto Alegre – RS – Brasil  
Fone: (51) 3320 3500 – Fax: (51) 3320 3131  
E-mail: [psic@pucrs.br](mailto:psic@pucrs.br)  
[www.pucrs.br/psipos](http://www.pucrs.br/psipos)