

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto de Psicologia
Programa de Pós-Graduação em Psicologia

Estimação cognitiva e processamento executivo:

Adaptação do *Cognitive Estimation Test* (CET) ao português brasileiro

Gabriela Peretti Wagner

Porto Alegre, Fevereiro de 2010

Estimação cognitiva e processamento executivo:
Adaptação do *Cognitive Estimation Test* (CET) ao português brasileiro

Gabriela Peretti Wagner

Tese de Doutorado
Programa de Pós-Graduação em Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul,
sob orientação da Prof^a Dr^a Clarissa Marcelli Trentini e
co-orientação da Prof^a Dr^a Maria Alice de Mattos Pimenta Parente

Orientação:
Prof^a Dr^a Clarissa Marcelli Trentini
Prof^a Dr^a Maria Alice de Mattos Pimenta Parente

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Instituto de Psicologia
Programa de Pós-Graduação em Psicologia
Fevereiro de 2010

Agradecimentos

Para escrever esta seção, inevitavelmente lembrei-me de um momento no passado, quando estava a listar as pessoas que contribuíram para a minha dissertação de mestrado. Isso foi em 2006, portanto há quatro anos. Aprendi muito desde então, mas é um prazer constatar que alguns nomes se repetem, e que tenho parceiros nesta jornada. Agradeço a todas as pessoas que contribuíram, direta ou indiretamente, para a conclusão desta etapa. Todas as ajudas foram de fundamental importância.

Primeiramente agradeço a todos aqueles que participaram destes estudos – meus participantes. Sem eles, o mesmo não teria sido escrito, e é para eles que faço o que faço. A ciência existe, na minha modesta opinião, para melhorar a qualidade de vida das pessoas, e fazer ciência não é possível sem a participação delas. Obrigada pelo apoio!

Agradeço também:

- Aos meus pais, que desde cedo me mostraram o valor do conhecimento.
- À minha orientadora, Prof^a Dr^a Clarissa Marcelli Trentini, por todo apoio, força, incentivo e paciência incondicionais ao longo destes anos. Agradeço também pelas lições que não disponíveis em livros e artigos, mas que ainda assim são fundamentais para a formação de um bom pesquisador.
- À minha co-orientadora, Prof^a Dr^a Maria Alice de Mattos Pimenta Parente, que estruturou as bases da pesquisadora que sou hoje. Obrigada pelo trabalho árduo e por todos os ensinamentos.
- Aos membros da Comissão Examinadora – Irani Argimon, Rosa Almeida e Vitor Haase – cujas contribuições certamente permitirão um aprimoramento deste trabalho, além de contribuírem para meu futuro como pesquisadora. À Prof^a Dr^a Silvia Koller, pelo incentivo e investimento na minha caminhada de pesquisadora. É um agradecimento especial pela ajuda sempre imediata, pela prontidão em dar apoio.
- Ao Prof. Sergio Della Sala e à Prof. Sarah MacPherson, meus orientadores durante o estágio sanduiche na Universidade de Edimburgo. Obrigada por me apresentarem para novas formas de se fazer ciência, ampliando a minha formação como pesquisadora. Obrigada também pela oportunidade de aprender.
- Aos meus colegas do antigo Laboratório de Neuropsicolinguística – Antônio Jaeger, Candice Holderbaum, Christian Kristensen, Daniela Schneider, Jerusa Salles, Juciclara Rinaldi, Lenisa Brandão e Rochele Fonseca – pela amizade construída, pela troca de conhecimentos e por serem exemplos bem-sucedidos de pesquisadores.
- Aos meus colegas e ex-colegas da UFRGS Amanda da Costa, Daniela Benites, Denise Yates, Fernanda Torres de Carvalho, Josiane Pawlowski, Lauren Tonietto, Lucas Neiva-Silva, Michele Poletto, e Tatiana Irigaray. Agradeço pela parceria de jornada, pelos grupos de estudos, pelo intercâmbio de conhecimentos, pelo compartilhamento de

dúvidas e incertezas, mas especialmente pela amizade construída. E que a gente se reencontre muitas vezes pela vida afora!

- Para meus colegas e amigos da Universidade de Edimburgo – Asdrubal Huerta, Chrysoula Retsa, Elaine Niven, Elisabetta Ambron, Konstatinos Tsagkaridis, Marian van der Meulen, Mario Parra-Rodriguez, Michaela Dewar, Robert M. Maier, Snehlata Jaswall, Talal Al-Ali, Ya-Shyuan Jin e Zhenguang Cai – pela troca de conhecimentos, pelas chances de ver a ciência e a vida sob um prisma diferente, pela oportunidade de me tornar uma pesquisadora melhor, e pelos muitos jantares e bate-papos acompanhados de “pints” nos pubs. E um agradecimento especial para Edyta Monika Hunter, pela amizade e conversas sobre a vida, além do coleguismo e parceria incondicional.

- Para minhas amigas amadas e amigos queridos – Clarice Moreira, Daniela Pereira, Denise Fontoura, Jaciara da Costa, Luciana Gigante, Luciana Ledur, Patrícia Covolo, Rodrigo Trevisan, e Taís Bonato – pela força e por entenderem e perdoarem as minhas ausências. Vocês são especialíssimos e moram no meu coração! E para Jéssica Ramazzini, Juliana Teichert, Letícia Torres, Mariana Collares e Renata Pimentel, por me ajudarem a ver a vida de forma mais colorida quando tudo parecia dar errado.

- Para minha amiga Bianca Solla, minha amiga do peito, que não é minha irmã apenas por um detalhe do destino. Obrigada pela paciência, pelos “ouvidos”, pela força, pelo incentivo, pelo apoio, pela amizade, pela dedicação, pelo companheirismo, pela confiança e por absolutamente tudo o mais.

- À CAPES, pela bolsa de doutorado no país e pela bolsa para estágio sanduíche.

- Ao Programa de Pós-Graduação de Psicologia e seus professores, pelo ensino de qualidade e por absolutamente tudo o que tive oportunidade de aprender. Obrigada pelas asas com as quais posso voar.

"I do not know what I may appear to the world;
but to myself I seem to have been only like a [girl]*
playing on the sea-shore, and diverting myself in now
and then finding a smoother pebble or a prettier shell
than ordinary, while the great ocean of truth lay all
undiscovered before me."

Isaac Newton

*boy (original version)

Sumário

	Lista de Tabelas	08
	Resumo	09
	Abstract	10
	Apresentação	11
1	Introdução – Funções executivas: Modelos teóricos e formas de mensuração	14
1.1	Modelos teóricos de funções executivas	15
1.1.1	Modelos históricos	17
1.1.2	Modelos atuais	20
1.2	Formas de avaliação de funções executivas	31
1.3	Considerações finais	38
2	Estudo 1 – The Cognitive Estimation Test (CET) as a measure of executive functions	41
2.1	Introduction	43
2.2	Cognitive estimation abilities and executive functions	44
2.3	Assessing cognitive estimation abilities	46
2.4	Standardization of Cognitive Estimation Test and testing healthy individuals	48
2.5	Using the Cognitive Estimation Test to test clinical populations	52
2.6	Conclusion	57
3	Estudo 2 – Adaptação do CET ao português brasileiro	59
3.1	Introdução	62
	Adaptação do Cognitive Estimation Test	
3.2	Método	67
3.2.1	Procedimentos de adaptação	67
3.2.2	Delineamento e participantes	68
3.2.3	Instrumentos	69
3.2.4	Procedimentos	70
3.2.4.1	Éticos	70
3.2.4.2	Coleta de dados	70
3.3	Resultados	71
	Teste da versão final do CET	
3.4	Método	75
3.4.1	Delineamento e participantes	75
3.4.2	Instrumentos	76
3.4.3	Procedimentos	77
3.5	Resultados	77
3.6	Discussão geral	79
4	Estudo 3 – A relação entre a habilidade de fazer estimativas cognitivas com outros processos psicológicos básicos	88
4.1	Introdução	91

4.2	Método	95
4.2.1	Delineamento e participantes	95
4.2.2	Instrumentos	95
4.2.3	Procedimentos	98
4.2.3.1	Éticos	98
4.2.3.2	Coleta de dados	99
4.3	Resultados	100
4.4	Discussão	106
5	Considerações finais	115
	Referências	120
	Anexos	
	Anexo A – CET A – versão em inglês	130
	Anexo B – CET B – versão em inglês	131
	Anexo C – CET A – versão em português	132
	Anexo D – CET B – versão em português	133
	Anexo E – CET A – versão em português após análise de itens	134
	Anexo F – CET B – versão em português após análise de itens	135
	Anexo G – Ficha de dados sociodemográficos	136
	Anexo H – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Estudo Piloto)	138
	Anexo I – CET – versão final em português brasileiro	140
	Anexo J – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Teste do Instrumento)	141

Lista de Tabelas

Tabela por Capítulo	Página
1 Introdução	
Tabela 1. Modelos Teóricos de Funções Executivas e suas Respectivas Ênfases	16
Tabela 2. Testes de Funções Executivas e Componentes Avaliados	34
3 Estudo 2	
Tabela 1. Tabela 1. Percentual de Respostas Levemente Extremas, Extremas e Muito Extremas no CET por grupo de pacientes lesados cerebrais	64
Tabela 2. Dados Sociodemográficos da Amostra do Estudo Piloto	69
Tabela 3. Pontuação da Versão Final do CET	72
Tabela 4. Índices de Fidedignidade do CET (Formas A, B e Final)	74
Tabela 5. Dados Sociodemográficos da Amostra da Etapa de Teste do Instrumento	76
Tabela 6. Tempo por Item do CET em Segundos	78
4 Estudo 3	
Tabela 1. Dados Sociodemográficos da Amostra	95
Tabela 2. Médias e Desvios-padrão dos Escores Brutos Obtidos pelos Participantes nos Diversos Testes Neuropsicológicos	101
Tabela 3. Correlações entre os Itens do CET, Escolaridade e Hábitos de Leitura	101
Tabela 4. Correlações dos Itens do CET com os Escores Brutos das Tarefas Neuropsicológicas	103
Tabela 5. Coeficientes de Correlação entre os Itens do CET e os Respectivos Tempos de Resposta, em Segundos	104

Resumo

Efetuar estimativas cognitivas é uma habilidade que envolve encontrar respostas não imediatamente disponíveis, requerendo processos de raciocínio e resolução de problemas para se chegar a uma alternativa de solução. Esses processos estão relacionados às funções executivas, associadas ao processamento frontal. A estimativa cognitiva é alocada no intuito de solucionar problemas cuja resposta não está prontamente disponível, podendo ser investigada através do uso do Cognitive Estimation Test (CET). Este trabalho é dividido em três estudos: o primeiro objetivo fornecer subsídios que reforcem a relação da estimativa cognitiva às funções executivas. Este argumento é baseado em dois aspectos: o desempenho no CET se correlaciona com outras medidas de funções executivas, e pacientes com lesões frontais apresentam déficits de desempenho no CET. Pesquisas relativas à adaptação e normatização de instrumentos envolvendo o CET também são discutidas, inclusive de outras medidas de estimativas. Finalmente, relatos envolvendo o uso do CET em amostras clínicas são apresentados. O segundo estudo objetiva adaptar o CET ao Português Brasileiro. O CET foi traduzido da versão original, em inglês britânico (duas listas contendo 30 perguntas cada), e então as questões foram submetidas à análise teórica e empírica de itens. Duas novas listas de 30 perguntas foram geradas e submetidas à aplicação piloto, da qual participaram 37 participantes jovens universitários. Como resultado destas, uma escala de 28 perguntas foi produzida, atingindo níveis de consistência interna de 0,502 (Alpha de Cronbach), 0,584 (split-half), e 0,730 (Guttman). A tarefa definida no estudo piloto foi então testada em uma nova amostra, de 30 idosos saudáveis, obtendo índices de fidedignidade de 0,574 (Alpha de Cronbach), 0,606 (split-half), e 0,747 (Guttman). Como resultado, uma versão final do CET foi produzida e disponibilizada em Português Brasileiro. Finalmente, o terceiro estudo foi efetuado, objetivando investigar quais as relações entre uma série de processos cognitivos, incluindo habilidades intelectuais (através do uso de alguns subtestes do WASI-III) e funções executivas (medidas pelo FAS e o Stroop), e o desempenho no CET. Trinta participantes idosos saudáveis foram testados. O desempenho dos mesmos no CET foi correlacionado a variáveis sociodemográficas e alguns testes neuropsicológicos. Os resultados apontam para uma correlação significativa entre o desempenho no CET com a variável escolaridade e uma pontuação elevada no subteste Vocabulário. Tal achado sinaliza a importância do conhecimento formal para a realização da estimativa cognitiva.

Palavras-chave: Cognitive Estimation Test (CET); estimativas cognitivas; funções executivas; processos cognitivos.

Abstract

Estimation abilities are a group of processes that involve functions as planning, attention and abstract reasoning. They are allocated in order to solve problems which the answers are not readily available. These processes are related to executive frontal functions. Estimation abilities can be measured using the Cognitive Estimation Test (CET). This report is divided in three studies: the first one aims to provide data proving that executive functions (EF) and estimation abilities are related processes. We base our argument on two assumptions: CET correlates to other measures of EF and patients with frontal lobe lesions are impaired on CET. We also discuss the importance of the standardization of measures that assess estimation abilities and we show other measures of estimation abilities. Finally, studies with clinical samples are presented to prove our assumption. The second study aims to adapt the CET to the Brazilian Portuguese. The CET was translated from the original version in British English (two lists of 30 questions each), then its items were submitted to theoretical and empirical analysis. Two lists of 30 questions each were generated. Then the pilot study was conducted, and a 28-item scale was produced. This scale reached levels of internal consistency of 0.502 (Cronbach's Alpha), 0.584 (split-half), and 0.730 (Guttman) when tested in a young sample of 37 participants. Then the task defined during the pilot study was tested in a new sample with 30 elderly individuals, producing values of 0.574 (Cronbach's Alpha), 0.606 (split-half), and 0.747 (Guttman) for the internal consistency. A final version of the CET was produced and is now available in Brazilian Portuguese. Finally, the third study was conducted in order to explore the relations between this final version of the CET and other cognitive functions in a sample of older adults. The aim of this study was to investigate the relations among several cognitive abilities, including intellectual ones (some subtests from WAIS-III), other executive functions (measured by FAS and Stroop), and the performance on the CET. Thirty healthy elderly were assessed. Their performance on the CET was correlated to sociodemographic variables and some neuropsychological tests. Results suggest that CET performance can be significantly correlated to the variable years of education and to higher scores on Vocabulary subtest. This finding suggests that the formal knowledge can be important to effective estimation abilities.

Keywords: Cognitive Estimation Test (CET); estimation abilities; executive functions; cognitive processes.

Apresentação

As funções executivas, processos cognitivos de alta ordem envolvidos no controle e no direcionamento de habilidades subordinadas (Stuss & Levine, 2002), vem sendo alvo de uma série de estudos, sejam eles direcionados para a clínica ou para o melhor entendimento dos processos psicológicos básicos. Estas funções são processadas com a participação dos lobos frontais do encéfalo (Stuss & Benson, 1984), requisitando informações advindas de outras áreas corticais e subcorticais, graças a um amplo circuito (Miller & Cohen, 2001).

Dentro da Neuropsicologia, as regiões envolvidas nos processos executivos vêm sendo vistas como uma espécie de fronteira final (Stuss & Levine, 2002), uma vez que desvendar seu completo funcionamento ainda consiste em um desafio para neurocientistas clínicos e experimentais. Para compreender os processos gerenciados pelas áreas frontais do encéfalo, pesquisadores fazem uso de uma série de métodos. Entre os métodos utilizados, destaca-se a forma clássica de investigação neuropsicológica, isto é, a avaliação de pacientes que sofreram lesão cerebral e passaram a apresentar prejuízos cognitivos. Esta pode ser feita de duas formas: 1) experimentalmente, através do uso de tarefas desenvolvidas para testar especificamente os déficits; 2) clinicamente, mediante utilização de testes psicológicos. No primeiro caso, trata-se de idealizar tarefas que requisitem prejuízos e/ou disfunções específicas. No segundo, faz-se uso dos chamados testes psicológicos, instrumentos geralmente desenvolvidos segundo a tradição psicométrica para a investigação de uma série de processos cognitivos. Em geral, a primeira forma de avaliação é utilizada quando a segunda não está disponível, isto é, quando não há instrumentos desenvolvidos e testados para avaliar um dado processo ou um conjunto deles.

No que tange às funções executivas, estas consistem em um construto multicomponencial (Jurado & Rosselli, 2007; Stuss & Alexander, 2000), envolvendo uma série de subprocessos, bem como multiconceitual, apresentando diversos conceitos e definições (Jurado & Rosselli, 2007; Stuss & Benson, 1986). Tais aspectos constituem tema da Introdução deste trabalho, onde são mais extensamente discutidos.

O tema central do presente estudo vem a ser o uso de um instrumento de avaliação de processos executivos conhecido como *Cognitive Estimation Test* (CET), desenvolvido originalmente por Shallice e Evans (1978). Esta tarefa objetiva investigar a habilidade de efetuar estimativas cognitivas, isto é, de buscar uma resposta através de reflexão e estimação, quando uma solução imediata não está direta e prontamente disponível.

Desde sua criação na Grã-Bretanha na década de 70, diversos estudos vêm sendo realizados utilizando a tarefa, alguns enfatizando propriedades psicométricas (Axelrod & Millis, 1994; Della Sala, MacPherson, Phillips, Sacco, & Spinnler, 2003; O'Carroll, Egan, & MacKenzie, 1994), outros priorizando amostras clínicas (por exemplo, Freeman, Ryan, Lopez, & Mittenberg, 1995; Leng & Parkin, 1988; Shoqeirat, Mayes, MacDonald, Meudell, & Pickering, 1990; Spencer & Johnson-Greene, 2009; Taylor & O'Carroll, 1995). Contudo, não há estudos brasileiros conhecidos que utilizem o CET. Dadas a complexidade dos processos executivos e a conseqüente necessidade de diversas tarefas para sua avaliação, o uso do CET pode vir a contribuir para complementar a investigação das funções executivas, especialmente num outro possível componente das mesmas, a estimativa cognitiva. Para tal, três estudos foram efetuados. O primeiro deles envolve o uso do CET como medida de funções executivas. Trata-se de um estudo teórico em que se apresentam algumas investigações normativas e de grupos clínicos que utilizaram o CET, buscando subsídios teóricos e empíricos para o

uso da tarefa como medida de processos executivos. O segundo estudo apresenta o processo de adaptação do CET para o português brasileiro, e teve por objetivo disponibilizar mais uma ferramenta de avaliação de funções executivas para a população deste país. Trata-se de um estudo empírico, baseado na versão atualizada do CET, que se encontra em processo de normatização na Grã-Bretanha (MacPherson, Cippolotti, & Shallice, comunicação pessoal). O terceiro e último estudo objetivou relacionar a habilidade de efetuar estimativa cognitiva a alguns outros processos psicológicos básicos. Trata-se de um estudo empírico cujo alvo foi o de buscar averiguar as relações do construto estimativas cognitiva com outros processos cognitivos.

1 Introdução – Funções executivas: Modelos teóricos e formas de mensuração¹

Gabriela Peretti Wagner. Doutoranda em Psicologia (UFRGS). Mestre em Psicologia (UFRGS).

Denise Balem Yates. Doutoranda em Psicologia (UFRGS). Mestre em Psicologia (UFRGS). Especialista em Neuropsicologia (UFRGS).

Maria Alice de Mattos Pimenta Parente. Pós-Doutora pela Université Toulouse Le-Mirall (França). Doutora em Psicologia (USP). Professora Colaboradora do Programa de Pós-Graduação em Psicologia (UFRGS).

Clarissa Marcell Trentini. Doutora em Ciências Médicas – Psiquiatria (UFRGS). Professora Adjunta do Instituto de Psicologia (UFRGS) e do Programa de Pós-Graduação em Psicologia (UFRGS).

¹ Este capítulo constitui uma versão modificada e adaptada de um texto aceito para publicação. Referência: Wagner, G. P., Yates, D. B., Parente, M. A. M. P., e Trentini, C. M. (no prelo). Modelos teóricos de funções executivas. In C. M. Trentini, I. I. L. Argimon, M. S. Oliveira, e B. S. G. Werlang (Eds.), *Teste Wisconsin de Classificação de Cartas. Manual para idosos*. São Paulo: Casa do Psicólogo.

1.1 Modelos Teóricos de Funções Executivas

O termo funções executivas é relativamente recente (usado a partir da década de 80), e vem sendo utilizado para descrever uma série de processos envolvidos em atividades como “resolução de problemas”, “planejamento”, “iniciação de atividades”, “estimação cognitiva” e “memória prospectiva” (Burgess, 1997). Historicamente esses processos foram sempre ligados aos lobos frontais do cérebro (Stuss & Benson, 1986), especialmente às áreas pré-frontais (Fuster, 1997; Stuss & Levine, 2002).

As funções executivas são entendidas como processos mentais elaborados, cujo ápice se dá, em termos de filogênese, no ser humano (Fuster, 1997; 2002; Passingham, 1997). Essas funções, definidas de diversas formas, gerenciam o comportamento dirigido a objetivos, bem como recrutam as demais funções mentais superiores (linguagem, memória, percepção e etc.) (Luria, 1966). Na verdade, apesar da ausência de consenso acerca dos processos executivos, em geral, eles incluem: a) focar a atenção em informações relevantes e inibir as irrelevantes; b) direcionar os processos para o desempenho de tarefas complexas, o que requer o controle da atenção focada para as tarefas em questão; c) planejar uma seqüência de sub-tarefas para atingir determinado objetivo; d) atualizar e monitorizar, através da memória de trabalho, as etapas em andamento para determinar o próximo passo numa tarefa seqüencial; e, e) codificar das representações na memória de trabalho de acordo com o espaço e o tempo (Smith & Jonides, 1999). Em outras palavras, existe uma diversidade em termos de modelos teóricos e dos processos cognitivos envolvidos nas funções executivas (Grafman, 1995; Stuss & Alexander, 2000), mas a maioria dos modelos abrange as funções mencionadas por Smith e Jonides (1999).

Uma vez que o conceito de funções executivas não é unitário também em relação aos processos cognitivos envolvidos, é possível afirmar que essas habilidades são alocadas de diferentes maneiras e conforme distintas situações. E para dar conta da complexidade deste construto, diversas tarefas cognitivas são necessárias (Jurado & Rosselli, 2007; Strauss, Sherman, & Spreen, 2006; Stuss & Benson, 1984; Stuss & Levine, 2002). A proposta do presente capítulo é apresentar brevemente alguns dos conceitos e modelos de funções executivas, bem como algumas formas de avaliação das mesmas. Não se pretende esgotar o assunto (isso não seria possível em poucas páginas), mas ao contrário, salientar a existência de diferentes definições funcionais, o que auxilia em uma avaliação adequada destes processos. Uma síntese pode ser encontrada na Tabela 1.

Tabela 1. Modelos Teóricos de Funções Executivas e suas Respectivas Ênfases

Modelo/Autor	Ênfase
Sistema de Feedback/Pribram	Neuroanatômica com tentativa de abordagem e explicação de processos psicológicos
Descarga Corolária/Teuber	Neuroanatômica e fisiológica
Base Neuroanatômica/Nauta	Neuroanatômica e fisiológica
Teoria Clínico-anátomo-neuropsicológica/Luria	Processos cognitivos relacionados às estruturas neuroanatômicas correspondentes
Hipótese do Marcador Somático/Damásio	Abordagem neuroanatômica, fisiológica e cognitiva dos processos decisórios
Integração Temporal do Comportamento/Fuster	Abordagem inicialmente anátomo-fisiológica, com exploração posterior de processos cognitivos
Modelo de Processamento da Informação/Shallice	Predominantemente cognitivo, com correlações anatômicas
Memória de Trabalho/Baddeley	Cognitivo
Miller e Cohen	Predominantemente cognitivo, mas com correlações neuroanatômicas

Alguns dos modelos que serão aqui mencionados têm valor histórico, como os de Pribram, Teuber e Nauta. Trata-se de modelos antigos não mais utilizados atualmente, mas que merecem ser mencionados por representarem os primórdios dos estudos com os lobos frontais. Os demais são bastante utilizados e pesquisados atualmente. O modelo de Luria, apesar de cronologicamente mais antigo, assumiu importância por ter lançado as bases neuropsicológicas das funções associadas aos lobos frontais humanos. O modelo de Damásio, um dos mais conhecidos e pesquisados no que tange ao processo de tomada de decisões, salienta a importância dos lobos frontais nas relações entre os aspectos anatômicos, fisiológicos, cognitivos e funcionais no comportamento dirigido a objetivos, associado às funções executivas. O modelo de Fuster destaca fortemente as relações entre fisiologia e cognição, enfatizando o planejamento dos atos (motores ou não motores) e sua relação com a execução de ações. Em relação aos modelos de Shallice, Baddeley e Miller e Cohen, apesar da associação com as estruturas cerebrais frontais, os autores salientam a diversidade de processos e sub-processos relacionados às funções executivas, enfatizando os aspectos cognitivos das mesmas. Na verdade, justamente pelo construto funções executivas não ser unitário, torna-se necessário conhecer alguns dos principais modelos para discutir os resultados de avaliações dos processos executivos. Os objetivos do presente capítulo são, portanto: (i) apresentar alguns modelos históricos e atuais de funções executivas; e, (ii) destacar algumas tarefas e formas de avaliação de processos executivos.

1.1.1 Modelos históricos

1.1.1.1 Modelo de Pribram

Karl H. Pribram (1919-), cirurgião austríaco, realizou estudos na área que hoje chamamos de Neuropsicologia. O autor desenvolveu estudos na linha da Psicologia Experimental, relacionando os processos mentais humanos aos substratos fisiológicos. Pribram (1969), apesar de não trabalhar com o conceito de funções executivas, manifestou interesse em habilidades como pensamento, interesse e raciocínio, processos atualmente relacionadas às funções executivas.

O autor publicou em conjunto com A.R. Luria, neuropsicólogo russo também interessado nas atividades regidas pelos lobos frontais humanos. Entre suas contribuições, destacam-se suas idéias acerca do pensamento, o qual o autor definiu como um recurso utilizado para obter controle sobre determinada situação (Pribram, 1971). O pensamento é uma capacidade que organiza o mundo interior (*world-within*). Em contrapartida, o interesse depende de excitação dos receptores sensoriais e também de processos emocionais e motivacionais, o que é disparado por estímulos do ambiente externo (*world-out-there*). Possivelmente tais observações estão na raiz do que hoje é conhecido como controle do comportamento – uma das funções executivas. Em outras palavras, é possível afirmar que trata-se do controle executivo exercido sobre o mundo interno a fim de adequá-lo às necessidades do mundo externo (Pribram, 1971).

O autor também estudou as funções dos lobos frontais em macacos (Pribram, Konrad, & Gainsburg, 1966). Após treinar os primatas em uma determinada tarefa, submeteu parte deles a leucotomia frontal. Entre os achados, o autor observou que os animais lobotomizados demoram mais para aprender novas estratégias, bem como falham em aplicá-las ao longo de uma determinada tarefa, sintomas conhecidos como parte da síndrome disexecutiva (Baddeley & Wilson, 1988).

1.1.1.2 Modelo de Teuber

O modelo de Hans-Lukas Teuber (1916-1977), psicólogo alemão, representa uma mudança em termos de funções executivas, uma vez que entende o início dos processos pelas áreas anteriores do encéfalo, ao invés das posteriores. Em outras palavras, Teuber enfatizava de qual forma o sistema motor poderia influenciar o sistema sensorial. Na verdade, tratar-se-ia de uma descarga antecipatória ou corolário que viaja das áreas motoras para as sensoriais, a fim de preparar as estruturas sensoriais para uma mudança na ação voluntária. Para isso, os lobos frontais são essenciais, uma vez que permitem o ajuste das ações às reações do sujeito em si. Cada movimento voluntário tem, portanto, dois correlatos neurais: uma corrente de impulsos em direção aos efetores e uma simultânea descarga corolária direcionada as estruturas receptoras centrais. Cabe ressaltar que os fatores relevantes não são os movimentos *per se*, mas a antecipação da mudança e a distância entre movimentos externos e internos (Stuss & Benson, 1986).

1.1.1.3 Modelo de Nauta

O modelo de Walle J. H. Nauta (1916-1994), médico holandês, é visto como uma extensão e uma ampliação do modelo de Teuber (Stuss & Benson, 1986). Contudo, trata-se de um modelo não tão desenvolvido em termos de aspectos cognitivos. Nauta percebeu que as áreas frontais possuem conexões fortes e recíprocas com duas grandes zonas funcionais, as áreas perceptuais (zonas visuais, auditivas e somatossensoriais, envolvendo áreas parietais e temporais) e o sistema límbico (que fornece respostas afetivas e motivacionais). Além disso, percebeu que as áreas frontais e as respectivas conexões límbicas representam talvez a única representação neocortical do sistema

límbico. Portanto, enfatiza-se o aspecto funcional-fisiológico em detrimento do processo psicológico-cognitivo.

É através dessas fortes conexões dos lobos frontais com diferentes áreas cerebrais que os primeiros podem agir como efetores e sensores. Como efetores, é possível planejar, programar e modular respostas e comportamentos. Como sensores, é possível dizer que os lobos frontais estão envolvidos no processamento perceptual. Por causa dessa “dupla função”, as áreas frontais são as únicas regiões neocorticais a associar informações tanto de fontes externas quanto internas (Stuss & Benson, 1986).

1.1.2 Modelos atuais

1.1.2.1 Modelo de Luria

Aleksandr Romanovich Luria (1902-1977) foi um importante psicólogo russo, cujos trabalhos em neuropsicologia permitiram um avanço em termos de conhecimento acerca das funções mentais superiores. Luria não utilizou a expressão funções executivas, mas preocupou-se em explorar os processos mentais associados aos diferentes lobos do encéfalo humano (Luria, Simernitskaya, & Tubylevich, 1970), o que inclui as áreas frontais, sabidamente envolvidas no processamento executivo.

A teoria de Luria (1966, 1973a), conhecida como Sistemas Funcionais, define unidades e zonas no encéfalo humano. O encéfalo, de acordo com o autor, é dividido em três unidades funcionais. A Unidade I envolve regiões pertencentes ao tronco cerebral; a Unidade II corresponde às áreas corticais dos lobos temporal, occipital e parietal; por fim, a Unidade III é formada pelos lobos frontais. As unidades II e III são também divididas em zonas corticais – primária, secundária e terciária. As zonas corticais são

estruturas que permitem a associação e integração entre modalidades sensoriais. Enquanto as zonas primárias processam uma modalidade sensorial (percepção tátil no caso do córtex parietal, por exemplo), as secundárias e terciárias associam diferentes propriedades dos estímulos (visuais e auditivos, por exemplo). Enquanto na Unidade II o processamento é ascendente (da primária para a terciária), na Unidade III o processamento das funções cognitivas é descendente (terciária para primária).

Em termos de processamento executivo, porém, Luria enfatiza a necessidade e a relevância de haver integridade funcional nas Unidades I e II. Em outras palavras, é necessário que as habilidades cognitivas associadas a outras áreas (como memória, atenção e percepção, por exemplo) estejam sendo processadas adequadamente para que as funções executivas possam ser alocadas. Entre os principais processos relacionados à Unidade III (Luria, 1973a), destaca-se (a) a regulação e controle da atividade mental, (b) dos movimentos e ações e (c) das habilidades intelectuais e mnésicas. Em outras palavras, a Unidade III é responsável por programar, regular e verificar as ações humanas, sejam elas motoras ou mentais.

As idéias do autor acerca das funções mediadas pelas áreas frontais antecipam, de certa forma, uma série de descobertas atuais. Aliás, seu interesse nos processos cognitivos mediados pelos lobos frontais mereceram um livro em co-autoria com K.H. Pribram (Pribram & Luria, 1973). Em consonância com estudos prévios (Luria, 1966; Luria et al., 1970; Luria, Homskaya, Blinkov, & Critchley, 1967), o autor descreve um conjunto de sintomas peculiares às disfunções de processos cognitivos frontais. Entre eles, destaca-se o papel dessas áreas na regulação da ativação de processos, ou seja, os lobos frontais estão envolvidos no grau de ativação cortical tanto em repouso quanto no desempenho de determinada atividade. Além disso, essas regiões estão implicadas na execução de processos comportamentais verbalmente programados – pacientes frontais

conseguem imitar ordens simples, mas apresentam dificuldades em manter a informação verbal dada em mente para poder desempenhar a estratégia demandada pelo examinador. Por fim, destaca-se o papel dessas áreas na habilidade de resolução de problemas. Pacientes que manifestam a síndrome frontal tendem a não fazer uma análise prévia de um problema a fim de escolher uma estratégia para resolvê-lo (diferente de controles saudáveis), evidenciando desorganização diante do problema em questão. Além das dificuldades de análise, os pacientes não conseguem decompor o problema em subpartes, bem como manifestam dificuldades quando a tarefa requer que eles escolham uma entre diversas alternativas concorrentes (Luria, 1973b).

Uma das possíveis ilustrações da síndrome descrita é a de um paciente de 64 anos (Vass), do sexo masculino, submetido à cirurgia em função de um tumor frontal esquerdo (Luria, Homskaya, Blinkov, & Critchley, 1967). O paciente em questão não apresentava sintomas de agnosia, apraxia ou afasia. Em contrapartida, Vass evidenciou uma desorganização comportamental, marcada pela incapacidade de inibir estímulos irrelevantes a demanda em questão. Em outras palavras, em função dos déficits de seletividade atencional/inibição, Vass era incapaz de priorizar, por exemplo, um diálogo com a equipe que o estava avaliando. Se uma enfermeira entrasse no quarto, o paciente imediatamente iniciava um diálogo com ela e passava a negligenciar a equipe médica. O paciente também evidenciou sintomas de perseveração – ao realizar determinadas tarefas de reconto de histórias, Vass as reproduzia com elementos mistos entre histórias (evocava a segunda história misturada a elementos da primeira). A inability para selecionar o que é relevante, bem como a de inibir elementos irrelevantes, e de perseverar em respostas prévias compõem sintomas de disfunções executivas – processos mediados pela Unidade III supracitada.

1.1.2.2 Modelo de Damásio

Um segundo modelo anatômico-funcional foi proposto por Damásio, Tranel e Damásio (1991) no qual três fatores se destacam. Primeiro, o princípio que guia o comportamento é a preservação do equilíbrio individual. Segundo, as funções gerais dos lobos frontais são julgar e regular a percepção externa e, baseado nesta percepção, planejar a resposta mais vantajosa para o organismo em um ambiente social complexo. O sinal usado para selecionar a resposta adequada seria um marcador somático, isto é, um estado somático que é correlacionado temporalmente com uma representação particular e é “marcado” por ele. O terceiro fator consiste na organização neuroanatômica básica que sustenta essas funções (Damásio, 1993). Essa organização seria baseada em conexões recíprocas com: (1) o sistema de ativação reticular e o sistema límbico, (2) os córtices de associação posterior, e (3) o sistema motor cortical e subcortical (Stuss & Benson, 1986).

A teoria do marcador somático proposta por António Damásio (1944 -), neurologista português, surgiu do estudo com pacientes com lesões no córtex pré-frontal, especialmente aqueles com danos ao córtex pré-frontal ventro-medial (Bechara, Damásio, Damásio, & Anderson, 1994). Esses pacientes, com uma conduta e raciocínio normais anteriores à lesão, desenvolveram uma conduta social anormal, geralmente levando a conseqüências repetidamente negativas, apesar de sua memória e inteligência permanecerem íntegras. Damásio propôs que uma das principais causas para o aparecimento dessa conduta prejudicada (embora não a única) é a ativação deficiente dos estados somáticos ligados à punição e recompensa. De acordo com o pesquisador, os pacientes com lesões no córtex frontal ventromedial não apenas possuíam como também acessavam os conteúdos manifestos de entidades e eventos (a identidade de uma pessoa ou lugar), como também conheciam seus significados implícitos (os valores

positivos ou negativos de uma pessoa ou ação, possíveis opções de resposta a um evento, e as conseqüências imaginadas que seguiriam a uma determinada resposta, imediata e tardiamente), mas não conseguiam integrar esse conhecimento a uma reação apropriada em situações em que o mesmo seja exigido (Bechara et al., 1994; Bechara, Damásio, Tranel, & Damásio, 1997).

Em uma situação de tomada de decisão, as premissas da situação, diversas opções de resposta, e diversas conseqüências antecipadas devem estar simultaneamente disponíveis para inspeção, para que a atenção as traga à consciência (Damásio et al., 1991). As vantagens imediatas e desvantagens a longo prazo, ou vice-versa, devem ser consideradas, e a decisão sobre a atitude a ser tomada poderá ser feita através de deliberação, automaticamente, ou de alguma forma intermediária. O que Damásio e seus colaboradores propuseram é que indivíduos saudáveis podem ser assistidos nesse complexo processo de tomada de decisões pelo aparecimento de um sinal somático que marca as conseqüências finais de cada opção de resposta com um estado somático positivo ou negativo. Em outras palavras, a opção de resposta “A”, independentemente de sua previsível recompensa imediata, pode evocar um cenário futuro que é potencialmente ameaçador ao indivíduo, e é marcado por um estado somático negativo. O sujeito iria então reexperienciar a punição (outra forma de explicar seria dizer que uma emoção negativa seria sentida). A proposta supõe que o estado somático que acompanha a opção de resposta iria garantir, na maioria das circunstâncias, e de uma forma praticamente automática, que as respostas cujas conseqüências seriam negativas para o indivíduo sejam conscientemente evitadas ou encobertamente suprimidas (Bechara, Damásio, & Damásio, 2000; Damásio et al., 1991).

1.1.2.3 Modelo de Fuster

Joaquín Fuster (1930 -), médico espanhol, propôs, de forma geral, que o córtex pré-frontal como um todo é dedicado à memória, ao planejamento e à execução de ações. Para o autor, a principal função do córtex pré-frontal é a estruturação temporal do comportamento, com três funções subordinadas: antecipação, memória provisória e controle de interferências (Fuster, 1997). A antecipação é uma função prospectiva, na qual o córtex frontal, utilizando experiências prévias, auxilia na preparação para eventos futuros. A função da memória provisória, por sua vez, é retrospectiva, e consiste na manutenção de uma informação na consciência até que a meta visada seja atingida. Já as interferências podem prejudicar a “gestalt” temporal pela qual o lobo frontal é responsável, e por isso devem ser evitadas através de uma proteção inibitória. Por fim, os lobos frontais são importantes para a iniciação, intenção, motivação e vigor através dos quais os comportamentos complexos são desenvolvidos. Posteriormente, Fuster (2001) localizou a organização e integração temporal no córtex pré-frontal lateral. No entanto, o mesmo salienta que essa função depende de outras como a atenção, a memória de trabalho e o *set* preparatório, as quais se encontram distribuídas por todo o córtex pré-frontal.

Recentemente, Fuster (2006) propôs um modelo de rede de representação cortical chamado *cognit*. Discordando do modelo prevalente de módulos, Fuster postula que a memória e o conhecimento são representados por redes de neurônios distribuídas, interativas e sobrepostas no córtex de associação. Essas redes, chamadas *cognits*, constituem as unidades básicas da memória e do conhecimento. O córtex de associação frontal contém *cognits* executivos, feitos de neurônios associados por informações relacionadas a ações. Tanto no córtex posterior como no córtex frontal, os *cognits* são organizados de forma hierárquica. Na base da organização – isto é, no córtex

parasensório e no córtex pré-motor – os *cognits* são pequenos e relativamente simples, representando percepções ou atos motores simples. No topo da organização – no córtex temporo-parietal ou pré-frontal – os *cognits* são mais amplos e representam informações complexas e abstratas, de caráter perceptual ou executivo. Redes posteriores e frontais são associadas por longas e recíprocas conexões córtico-corticais, que dão suporte para o ciclo percepção-ação no comportamento seqüencial, na linguagem e no raciocínio. O ciclo percepção-ação consiste no fluxo circular de informação entre um organismo e seu meio.

1.1.2.4 Modelo de Shallice

Timothy Shallice, matemático inglês, é atualmente professor em neuropsicologia na University College London. Seu modelo é conhecido por Sistema Atencional de Supervisão (SAS) e foi proposto por Norman e Shallice (1986). Trata-se de um sistema único que gerencia e coordena diferentes processos. O SAS é associado ao córtex pré-frontal, estrutura relacionada a processos cognitivos elaborados e que modula funções subordinadas (Shallice & Burgess, 1996). De acordo com o modelo de Norman e Shallice, a maioria das ações é controlada por *schematas*, coleções de ações que são dirigidas automaticamente, de acordo com a inicialização apropriada. Vários esquemas podem operar ao mesmo tempo e em diferentes níveis de complexidade, desde retirar uma mosca do braço, caminhar, dirigir, etc. Estas atividades são realizadas com o mínimo de controle atencional. Se os esquemas ocorressem livremente, sem outro tipo de controle, seria provável que os mesmos entrassem em conflito em alguns momentos, levando à interrupção do comportamento. Isso é evitado por um processo de resolução automática de conflitos. Além desse processo, existe um controlador geral, o sistema

supervisor atencional (SAS). Esse controle atencional consciente é usado para sobrepor-se a outras influências no sistema de resolução de conflitos quando há necessidade, em função de fatores externos.

O SAS tem uma capacidade limitada. Ele atua em uma série de circunstâncias, como: (a) tarefas que envolvem planejamento ou tomada de decisões, (b) situações nas quais os processos automáticos parecem estar passando por dificuldades e algum tipo de resolução é necessário, (c) quando novas ou pouco conhecidas seqüências de ações estão envolvidas, (d) quando uma situação é julgada perigosa ou tecnicamente difícil, (e) quando alguma resposta fortemente habitual ou tentação está envolvida. O modelo supõe que as ações são controladas em dois níveis. Primeiro, via resolução de conflitos entre esquemas, o que evita a produção de respostas incompatíveis ou a sobrecarga de subcomponentes do sistema. Em segundo lugar, o controle supervisor geral é exercido pelo sistema SAS.

Baddeley (1986) cita Shallice ao tentar integrar a clássica síndrome frontal ao funcionamento defeituoso do executivo central. Segundo Shallice, os lobos frontais podem estar envolvidos na operação do SAS, o sistema envolvido no monitoramento e controle do comportamento e no planejamento de atividades futuras. Atividades rotineiras podem ser executadas normalmente, através do “*contention scheduling procedure*”, que se apóia em *schemata*, mas não são dependentes do lobo frontal. Problemas ocorrem quando o sujeito é solicitado a iniciar um comportamento novo ou a descontinuar um comportamento ou modificar a atividade em andamento. Um exemplo desta manifestação pode ser visto no desempenho do Teste Wisconsin de Classificação de Cartas (WCST – Berg, 1948), em que o paciente poderia completar a primeira categoria, demonstrando compreender o primeiro conceito, mas ser incapaz de alterar a

estratégia e classificar de acordo com outro tipo de estímulo, ou seja, mudar de categoria.

Um aparente paradoxo é que esses pacientes por um lado se distraem com facilidade, e por outro, são inclinados a perseverar. Shallice explica esse fato da seguinte forma: como o SAS não funciona adequadamente, o paciente está à margem do *schemata* atualmente em funcionamento. Se ocorrer uma situação em que um esquema está claramente dominante, então ele continuará a dominar, levando à perseveração. Se, por outro lado, há um número de *schemata* concorrentes de força aproximadamente igual, então, não havendo a coordenação do SAS, haverá uma tendência para o controle mudar de um esquema para outro na base de mudanças mínimas do contexto ambiental.

1.1.2.5 Modelo de Baddeley

Talvez uma das mais importantes contribuições para a ciência cognitiva nos últimos anos tenha sido o conceito de memória de trabalho (*working memory*). Apesar da diversidade de visões a respeito desse sistema (Miyake & Shah, 1999; Osaka, Logie, & D'Esposito, 2007), o modelo de Alan Baddeley, psicólogo inglês (Baddeley & Hitch, 1974; Baddeley & Hitch, 1994), tem sido o mais utilizado. Baddeley e Hitch (1974) propuseram um modelo de múltiplos componentes a fim de expandir e de completar o conceito de memória de curto prazo (Atkinson & Shiffrin, 1968).

Inicialmente o sistema de memória de trabalho era composto por três partes: alça fonológica, bloco visuoespacial e executivo central. A alça fonológica é responsável, segundo os autores, por processar informações auditivas. O bloco visuoespacial opera com informações visuais e espaciais. Tanto o bloco visuoespacial quanto a alça fonológica processam informações de curto prazo. Por fim, o executivo central consiste

em um sistema responsável por direcionar recursos atencionais aos outros dois. Porém, ao contrário dos anteriores, esse componente não é capaz de armazenar informação (Baddeley, 1986; Baddeley & Hitch, 1974). De acordo com Baddeley e Della Salla (1998), um executivo central prejudicado deveria apresentar dificuldades para coordenar operações simultâneas da alça fonológica e do bloco visuoespacial.

Anos depois, Baddeley publicou uma revisão de seu modelo (Baddeley, 2000). O sistema de memória de trabalho continua um modelo multicomponencial, porém com um novo sistema escravo (*slave system* ou dependente), a alça episódica. Este novo componente também é controlado pelo executivo central e tem como função armazenar informação por algum tempo, capacidade que a alça fonológica e o bloco visuoespacial não têm. Em outras palavras, a alça episódica opera como uma ponte entre o armazenamento de curto prazo (seja ele visuoespacial ou verbal) e a memória de longo prazo (Baddeley, 2000; 2007).

1.1.2.6 Modelo de Miller e Cohen

Earl K. Miller e Jonathan D. Cohen, psicólogos americanos, buscam compreender os mecanismos que permitem ao córtex pré-frontal exercer o controle cognitivo do comportamento. O córtex pré-frontal atua quando o processamento *top down* é necessário, ou seja, quando as relações entre *inputs* sensoriais, pensamentos e ações ainda não estão bem estabelecidos ou estão mudando rapidamente. Nesse momento é necessário usar as representações internas de objetivos e das formas de atingi-los.

Tarefas como as apresentadas pelo WCST e pelo Stroop Color and Word Test envolvem funções como atenção seletiva, inibição comportamental, memória de

trabalho e comportamento baseado em regras ou dirigido a objetivos. Miller e Cohen (2001) consideram que todas essas funções dependem das representações de objetivos e regras na forma de padrões de atividade no córtex pré-frontal, os quais configuram processamentos em outras partes do cérebro, de acordo com as demandas da atividade a ser desenvolvida. Esses padrões *top down* favorecem mapeamentos de estímulo-resposta fracos (mas relevantes para a tarefa) quando em competição com padrões mais fortes e habituais (automáticos), especialmente quando é requerida flexibilidade.

Para Miller e Cohen o princípio de que o processamento cerebral é competitivo é fundamental. Caminhos diferentes, com fontes de informações diversas, competem pela expressão no comportamento, e os vencedores são aqueles com maiores fontes de suporte. Os autores propõem que o controle cognitivo depende de algumas propriedades do córtex pré-frontal: a habilidade de efetuar modificações anatômicas causadas pela experiência; a ampla gama de *inputs* e conexões intrínsecas, as quais permitem a síntese e representação de diversas formas de informações necessárias para guiar o desempenho em tarefas complexas; sua capacidade de manter ativamente essas representações, inibindo interferências quando necessário; e suas regulações através de sistemas neuromodulatórios que fornecem meios para atualizar apropriadamente essas representações. Dependendo do alvo desejado, as representações no córtex pré-frontal podem variar desde focos atencionais, regras ou objetivos, enviando sinais *top down* para outras partes do cérebro que guiarão a atividade através dos caminhos necessários para realizar a tarefa.

1.2 Formas de avaliação de funções executivas

Conforme afirmado anteriormente, o conceito de funções executivas envolve uma diversidade de componentes (Burgess, 1997; Jurado & Rosselli, 2007; Smith & Jonides, 1999; Stuss & Benson, 1984; Stuss & Levine, 2002). Nas páginas anteriores, alguns modelos teóricos foram listados, numa tentativa de apresentar subsídios para a diversidade conceitual do construto. Nas páginas subseqüentes, discutir-se-á as razões para a multiconceitualidade das funções executivas, pelo menos parcialmente. Em outras palavras, serão descritas algumas evidências empíricas para tal, ou seja, a multicomponencialidade do construto e alguns dos mecanismos utilizados para sua avaliação. Visto que algumas definições de funções executivas já foram exploradas, o enfoque agora será o das formas de avaliação.

O primeiro aspecto a ser mencionado envolvendo as formas de avaliação de processos executivos está relacionado justamente à questão da diversidade de componentes. Existem evidências suportando visões unitárias do construto, tanto quando não unitárias (Jurado & Rosselli, 2007). Alguns autores acreditam em um fator comum, subjacente a todos os pacientes que apresentam disfunções executivas. Estes pesquisadores acreditam que, independente da síndrome apresentada, todos os pacientes apresentam dificuldades no comportamento dirigido a metas (*goal-directed behavior* – Duncan, Emslie, Williams, Johnson, & Freer, 1996). Um argumento em contrário para tal achado vem exatamente dos estudos com lesados cerebrais (Miyake, Friedman, Emerson, Witzki, & Howerter, 2000). Pacientes que sofreram lesões frontais podem apresentar desempenhos completamente distintos em diferentes testes de funções executivas. Por exemplo, um paciente hipotético Z pode não apresentar dificuldade alguma em uma tarefa A de funções executivas, mas evidenciar severos prejuízos cognitivos ao ser testado em outro instrumento de avaliação de processos executivos, a

tarefa B. Este achado é corroborado por estudos correlacionais, em que as correlações não atingem significância e/ou índices baixos de correlação entre diferentes testes executivos são encontrados. Estas baixas correlações podem se originadas tanto de processos não executivos, isto é, de outras habilidades cognitivas, quanto podem significar a existência de variáveis que refletem múltiplas funções executivas (Salthouse, Atkinson, & Berish, 2003; Stuss & Alexander, 2000). Aliás, dá-se o nome de impureza da tarefa (“*task impurity*” – Burgess, 1997) para as situações em que os processos executivos são “contaminados” por funções não executivas. Burgess (1997) acredita que para ter a certeza de que um determinado indivíduo está manifestando disfunção executiva, é necessário investigar praticamente todos os demais processos cognitivos.

Uma visão recente na literatura que vem ganhando força é derivada de uma mudança metodológica no estudo dos processos executivos. Assim como aconteceu com o construto inteligência há muitos anos, alguns autores (Delaloye et al., 2009; Huizinga, Dolan, & van Der Molen, 2006; Miyake et al., 2000; Rodríguez-Aranda & Sundet, 2006) vêm utilizando o método estatístico de análise fatorial em uma série de tarefas executivas a fim de buscar fatores que agrupem as funções executivas. Miyake et al. (2000), por exemplo, trabalharam com três fatores – atualização (*updating*), alternância (*shifting*) e inibição (*inhibition*) – e concluíram que existe um fator comum subjacente aos três (comunalidade), mas que se trata de três componentes executivos claramente distinguíveis. Rodríguez-Aranda e Sundet (2006) realizaram um estudo envolvendo análise fatorial exploratória. Os autores utilizaram tarefas clássicas de avaliação de funções executivas (WCST – Berg, 1948 ; SCWT – Stroop, 1935; COWAT – Benton & Hamsher, 1989). Os autores buscaram relações entre os diversos índices de pontuação de cada tarefa e encontraram quatro fatores, mas houve comunalidade entre alguns dos fatores. No fator 01, apenas variáveis referentes ao

WCST apareceram (categorias completadas, erros perseverativos e erros não perseverativos). No fator 02 houve carga de índices do COWAT (score total) e do SCWT (cores, palavras, interferência). Porém, o COWAT foi responsável pela geração de um terceiro fator, em separado (perseverações e erros). Finalmente, um quarto fator emergiu para apenas um dos índices do WCST (fracasso em manter o contexto). Em outras palavras, os achados mostram processos cognitivos subjacentes comuns entre diferentes tarefas, bem como evidenciam a independência de alguns componentes executivos.

Em relação ao uso da análise fatorial, ressalta-se que esta é uma tendência recente da literatura em funções executivas. Mais estudos são necessários para se confirmar a natureza fatorial dos processos executivos, especialmente porque os estudos supracitados fizeram uso de algumas tarefas apenas. Futuras investigações poderão ser feitas utilizando outros instrumentos de avaliação de funções executivas, não apenas os tidos como “clássicos” (por exemplo, o WCST, o COWAT e o SCWT, no caso do estudo de Rodríguez-Aranda & Sundet, 2006).

As formas clássicas de avaliação de funções executivas foram idealizadas e/ou descobertas através da testagem de pacientes com síndromes diversas. No caso da maioria dos testes de funções executivas, pacientes lesados frontais e/ou disexecutivos foram testados em experimentos gerados para explorar especificamente suas dificuldades (Rapp, 2001). Uma vez comprovada a dificuldade, novos pacientes frontais e/ou disexecutivos devido a lesões de etiologias variadas passaram a ser testados. Com o passar do tempo, conforme os déficits foram sendo comprovados pela replicação dos estudos e conseqüentemente dos achados, as tarefas originalmente experimentais foram transformadas em testes e seu uso na avaliação de processos executivos foi reafirmado

(Lezak et al., 2004; Strauss et al., 2006). Uma lista contendo alguns dos testes de funções executivas pode ser encontrada na Tabela 2.

Tabela 2. Testes de Funções Executivas e Componentes Avaliados (Jurado & Rosselli, 2007; Lezak et al., 2004; Strauss et al., 2006)

Teste	Processo(s) executivo(s)
<i>Brixton Spatial Awareness Test</i> (BSAT – Burgess & Shallice, 1997)	Detecção de regras
<i>Hayling Sentence Completion Test</i> (HSCT – Burgess & Shallice, 1997)	Velocidade de iniciação Supressão de resposta / Inibição
<i>Controlled Oral Word Association Test</i> (COWAT – Benton & Hamsher, 1989)	Geração de resposta Inibição
<i>Stroop Color and Word Test</i> (SCWT – Stroop, 1935)	Inibição
<i>Trail Making Test</i> (TMT – Reitan, 1955)	Alternância entre tarefas Inibição
<i>Tower of London</i> (TOL – Shallice, 1982)	Planejamento Inibição
<i>Cognitive Estimation Test</i> (CET – Shallice & Evans, 1978)	Resolução de problemas Raciocínio
<i>Wisconsin Card Sorting Test</i> (WCST – Berg, 1948)	Formação de conceitos Detecção de regras Inibição Raciocínio
<i>Modified Card Sorting Test</i> (MCST – Nelson, 1976)	Formação de conceitos Detecção de regras Inibição Raciocínio

Diversas são as formas existentes de mensuração de funções executivas (para uma revisão detalhada, consultar Lezak et al., 2004 e/ou Strauss et al., 2006). Porém, algumas são tidas como “tradicionais”, muitas vezes até integrando baterias de testes, como a *Delis-Kaplan Executive Function System* (D-KEFS – Delis, Kaplan, & Kraemer, 2001). Fazem parte desta bateria o *Trail Making Test* (TMT – Reitan, 1955) e tarefas de fluência verbal.

Conforme pode ser observado na Tabela 2, Burgess e Shallice (1997) publicaram duas tarefas para avaliação de funções executivas, o *Brixton Spatial Awareness Test* (BSAT) e o *Hayling Sentence Completion Test* (HSCT). O BSAT consiste em uma tarefa visual, em que a posição de um círculo colorido é modificada de uma página para outra. Esta mudança segue regras conhecidas do examinador, mas não pelo paciente. Este precisa tentar descobrir a regra implícita e tentar prever a próxima posição em que o círculo colorido aparecerá. O BSAT oferece três medidas independentes de processos executivos, as quais podem ser consideradas em separado ou combinadas em um escore total. O HSCT, por sua vez, é uma tarefa verbal envolvendo listas de frases, cada uma contendo 15 sentenças, todas com a palavra final faltando. A tarefa é dividida em duas etapas. Na primeira etapa, o paciente é instruído a completar frases, uma a uma, com palavras que fazem sentido para a frase. Na segunda, o examinando precisa completar as sentenças com palavras finais que não combinam com a frase. As medidas executivas obtidas no HSCT envolvem velocidade de iniciação de resposta, tempo de reflexão e habilidade de supressão de respostas.

A tarefa seguinte é o *Controlled Word Association Test* (COWAT – Benton & Hamsher, 1989), também conhecido por FAS. Trata-se de uma tarefa envolvendo iniciativa e flexibilidade reativa, em que o examinando é requisitado a emitir séries de palavras com as iniciais F, A e S. O participante tem um intervalo de tempo de 60

segundos (versão tradicional) por letra para enunciar o maior número de palavras possível.

O *Stroop Colors and Words Test* (SCWT – Stroop, 1935) deriva originalmente de um experimento. A tarefa envolve três etapas. A primeira delas consiste em solicitar ao participante que leia nomes de cores em uma página ou cartão, todas impressas em tinta preta. Na segunda, o examinando recebe uma lista de letras X agrupadas (XXX), cada grupo impresso em uma cor distinta. A tarefa consiste em dizer os nomes das cores de cada agrupamento. Na terceira e última etapa, o participante recebe um lista de palavras contendo nomes de cores. Cada palavra é impressa em cores que não correspondem ao nome da mesma. O examinando é instruído a dizer a cor em que cada palavra está escrita, ao invés de ler cada palavra. O SCWT é aplicado com um limite de tempo de 60 segundos por etapa. Contabiliza-se o número de palavras lidas em cada etapa. Trata-se de uma tarefa de avaliação do componente de inibição, em que o sujeito precisa inibir a resposta automática (leitura) e emitir a adequada.

O *Trail Making Test* (TMT – Reitan, 1955) é também conhecido por Teste da Trilhas e era parte integrante da avaliação que soldados norte-americanos sofriam ao entrar no exército. Esta tarefa também tem duas etapas. Na primeira delas, o participante é instruído a conectar com um lápis uma série de 25 círculos, todos numerados e dispersos aleatoriamente em uma folha. A tarefa consiste em ligar estes círculos o mais rápido possível – o tempo é cronometrado – segundo a ordem numérica. Na segunda etapa, o participante novamente precisa conectar uma série de círculos, desta vez podendo conter números ou letras. O examinando é instruído a conectar alternadamente números e letras, seguindo a ordem alfabética e, ao mesmo tempo, numérica. A tarefa envolve controle de interferências e alternância entre tarefas.

A Torre de Londres ou *Tower of London* (TOL – Shallice, 1982) é uma tarefa formada por uma base com três hastes e três discos coloridos de mesmo tamanho, mas cores distintas. O participante é instruído a mover os discos de uma posição inicial para uma final, segundo algumas regras. O objetivo é chegar à posição final ou alvo com o menor número de movimentos possível. A TOL é uma tarefa que requer essencialmente a habilidade de planejamento.

O *Cognitive Estimation Test* (CET – Shallice & Evans, 1978) consiste uma lista de perguntas requerendo estimativas variadas – peso, velocidade, área, altura, extensão e etc. Trata-se de uma das poucas tarefas verbais envolvendo planejamento, raciocínio e resolução de problemas e é tema dos capítulos subsequentes.

O Teste Wisconsin de Classificação de Cartas ou *Wisconsin Card Sorting Test* (WCST – Berg, 1948) é uma tarefa de combinação de cartas. São dispostas quatro cartas-estímulo na frente do sujeito. Estas cartas contêm figuras geométricas impressas em cores e quantidades variadas. O participante recebe 128 cartas, as quais deve combinar, uma a uma, com uma das quatro cartas-estímulo, segundo um princípio conhecido apenas pelo examinador. Esta tarefa não tem tempo determinado. Trata-se de um instrumento que avalia formação de conceitos, raciocínio e flexibilidade mental.

O *Modified Card Sorting Test* (MCST – Nelson, 1976) consiste em uma variação do WCST, porém mais simples. Diferente do WCST, em que as cartas podem partilhar um, dois ou três atributos, no MCST as cartas compartilham no máximo um atributo. No MCST o participante é avisado de que o princípio de combinação vai ser modificado, diferente do WCST. Também é um instrumento em que os componentes avaliados são formação de conceitos, raciocínio e flexibilidade mental.

1.3 Considerações finais

Este capítulo teve por objetivos apresentar alguns modelos de funções executivas e algumas tarefas de avaliação das mesmas, bem como destacar a importância do conhecimento dos modelos e dos testes para uma boa avaliação dos processos executivos.

Conforme discutido anteriormente, as funções executivas compõem um conjunto de processos e subprocessos, com abordagens teóricas diversificadas. Alguns dos modelos são predominantemente neuroanatômicos, enquanto outros enfatizam processos cognitivos. Tal fato pode, por exemplo, ser explicado pelas formações de seus idealizadores. Pesquisadores das áreas biológicas tendem a enfatizar aspectos estruturais e fisiológicos, enquanto autores oriundos de áreas humanas tendem a priorizar os processos cognitivos, sem atribuir tanta importância a correlatos neuroanatômicos. Contudo, o que é indiscutível nos estudos neuropsicológicos atuais é a importância de se relacionar as estruturas cerebrais envolvidas em determinados processos com as habilidades cognitivas em si, isto é, relacionar estrutura e função. Então, mesmo nos estudos em que não há preocupação localizacionista, os lobos frontais geralmente são mencionados como as áreas envolvidas nos processos executivos.

Historicamente, a associação das funções executivas aos lobos frontais se deu graças a estudos com pacientes lesados cerebrais (Luria, 1973b). Em outras palavras, ao comparar grupos de pacientes com lesões posteriores e anteriores, bem como a controles, observou-se que déficits de etiologias variadas nas áreas frontais desencadeavam disfunções executivas, graças à análise do desempenho dos participantes em tarefas que avaliam os processos supracitados.

Modernamente, a tendência dos estudos nas diversas áreas da Neurociência Comportamental Humana tem sido combinar exames de neuroimagem funcional (como fMRI e PET, por exemplo) e tarefas cognitivas (Cappa, 2001; Peña-Casanova, 1987). O uso desses métodos de forma combinada permite uma aproximação dos processos mentais e das regiões cerebrais envolvidas nos mesmos. Em se tratando de processos executivos em termos gerais, menciona-se estudos como os de Fuster, Bodner e Kroger (2000), Moll, Oliveira-Souza, Moll, Bramati e Andreiuolo (2002), e o de Smith e Jonides (1999).

Debater aprofundadamente métodos de investigação de funções executivas não foi a proposta, mas sim tentar deixar clara a associação das mesmas às áreas frontais do encéfalo, bem como listar algumas formas de avaliação destes processos. Com isso, não se pretende reforçar o binômio funções frontais – funções executivas, mas mencionar a associação entre estrutura e função e, portanto, a necessidade de uso de modelos teóricos que contemplem ambos os aspectos. Salienta-se ainda que a relação estrutura-função vem sendo demonstrada em uma série de estudos neuropsicológicos envolvendo lesados cerebrais e controles, graças à utilização de uma série de tarefas, as quais são essenciais para dar conta da multidimensionalidade dos processos executivos. Dentre elas, o *Cognitive Estimation Test* (CET – Shallice & Evans, 1978) foi o instrumento escolhido como tema do presente estudo.

O CET consiste em um instrumento que envolve a realização de estimativas cognitivas. Em outras palavras, trata-se de uma lista de perguntas envolvendo peso, altura, comprimento, área, velocidade e etc., cujas respostas não estão prontamente disponíveis. Assim, o examinando precisa requisitar habilidades de raciocínio e resolução de problemas para tentar estimar a resposta aproximada (Della Sala, MacPherson, Phillips, Sacco, & Spinnler, 2003; MacPherson, Cipolotti, & Shallice,

comunicação pessoal; Shallice & Evans, 1978). Três estudos são apresentados nas páginas subseqüentes. O primeiro deles é um estudo teórico, o qual enfatizou a busca de subsídios para afirmar que o CET pode ser utilizado como medida de funções executivas. Para tal, diversos estudos disponíveis na literatura científica foram revisados. Os dois estudos seguintes são pesquisas empíricas. O Estudo 2 teve como objetivo geral a adaptação do CET para o português brasileiro. Versões da tarefa existem nos idiomas inglês (britânico e norte-americano), italiano e alemão, isto é, uma versão em português brasileiro ainda não estava disponível até então. Esta última deriva da atualização britânica do instrumento (MacPherson et al., comunicação pessoal), em processo de normatização na Grã-Bretanha atualmente. Uma vez disponível uma versão em português brasileiro, a etapa seguinte (Estudo 3) foi a de relacionar o desempenho no CET a diversos processos cognitivos. Tal estudo foi realizado no intuito de buscar evidências empíricas de que a tarefa envolve processamento executivo, bem como no de averiguar que habilidades cognitivas podem estar relacionadas ao desempenho no CET.

2 Estudo 1 – The Cognitive Estimation Test as a measure of executive functions²

Authors:

Gabriela Peretti Wagner, PhD Student of the Psychology Post-Graduate Program (Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS)

Sarah E. MacPherson, PhD, Lecturer in Human Cognitive Neuroscience, Centre for Cognitive Ageing and Cognitive Epidemiology, Human Cognitive Neuroscience, Department of Psychology, University of Edinburgh.

Maria Alice de Mattos Pimenta Parente, PhD, Adjoined Professor of the Institute of Psychology and the Psychology Post-Graduate Program (UFRGS)

Clarissa Marcelli Trentini, PhD, Adjoined Professor of the Institute of Psychology and the Psychology Post-Graduate Program (UFRGS)

² Artigo submetido para o periódico *Neurological Sciences*.

ABSTRACT

Estimation abilities are a group of processes that involve functions as planning, attention and abstract reasoning. They are allocated in order to solve problems which the answers are not readily available. Estimation abilities can be measured using the Cognitive Estimation Test (CET). The aim of this article is to prove that executive functions (EF) and estimation abilities are related processes. We base our argument on two assumptions: CET correlates to other measures of EF and patients with frontal lobe lesions are impaired on CET. We also discuss the importance of the standardization of measures that assess estimation abilities and we show other measures of estimation abilities. Finally, studies with clinical samples are presented to prove our assumption.

Key words: cognitive estimation test; estimation abilities; executive functions.

2 Estudo 1 – The Cognitive Estimation Test as a measure of executive functions

2.1 Introduction

Estimation abilities are a group of cognitive functions allocated when an immediate answer is not available, but the response can be guessed using general knowledge from semantic memory (Shallice & Evans, 1978). For example, these processes can be required when an individual needs to estimate the distance between two streets in order to give someone directions or when a host has to estimate if the food s/he is preparing is enough for his/her guests. This group of functions can be assessed in different ways, including neuropsychological tests.

One such neuropsychological test is the Cognitive Estimation Test (CET), originally devised by Shallice and Evans (1978) in order to investigate estimation abilities in frontal brain damaged patients. Shallice and Evans (1978) created the CET after evaluating a patient, J.S., who suffered a brain lesion after an explosion. J.S. was extensively investigated and, despite having preserved general cognitive abilities, showed a “gross inability to produce adequate cognitive estimates” (Shallice & Evans, 1978, pp.294-295). For example, patient J.S. answered that the largest fish in the world was a trout, estimating its length at three feet. Based on this case study, the authors devised the CET and administered it to a sample of frontal brain damaged patients due to different aetiologies.

The frontal lobes have been being described as important for processing executive functions which allow individuals to evaluate their situation in order to achieve their goal, and then carry out a plan to achieve that goal and include processes such as problem solving, decision making, planning, initiation, inhibition and monitoring (Stuss & Alexander, 2000). These executive processes are thought to play

an important role in CET performance and Shallice and Evan's (1978) demonstrated deficits on the task in the frontal group.

Since the original study was published (Shallice & Evans, 1978), several other studies have been conducted in order to investigate cognitive estimation abilities in different clinical populations (for example, Axelrod & Millis, 1994; Della Sala, MacPherson, Phillips, Sacco, & Spinnler, 2003; Taylor & O'Carroll, 1995). The aims of the present review are to discuss the relationship between estimation abilities and executive functions, presenting the CET as a measure of estimation abilities, and reviewing studies where different versions of the CET were used for both adaptation/standardization purposes, and/or assessment of clinical samples of neurological patients.

2.2 Cognitive estimation abilities and executive functions

Cognitive estimation abilities rely on cognitive processes such as attention, reasoning, cognitive flexibility, imagery and in particular problem solving (Spreeen & Strauss, 1998). One might be asked, "What is the length of one dollar bill?" In order to answer to this question, an individual must allocate attention to the main components of the problem, search for previous knowledge that could help answer the question, use reasoning abilities to select the appropriate problem solving strategy, make a decision about which one should be used, and put it into practice, for later evaluation. For example, the individual has to think about the main information related to the question, reflecting on the length of monetary notes, imagining them and perhaps comparing them to the length of a ruler or hand (for example), choosing the most appropriate strategy and then answering the question by putting the strategy into practice.

The CET is also thought to rely upon executive abilities, which are a multi-dimensional entity (Jurado & Rosselli, 2007; Stuss & Alexander, 2000; Stuss & Levine, 2002), involving mainly working memory, inhibition, shifting (Huizinga, Dolan, & van der Molen, 2006), attentional set (Delaloye et al., in press), and verbal fluency (Fisk & Sharp, 2004). It has long been established in the scientific literature that the frontal lobes of the brain play a role in executive functions (Stuss & Levine, 2002). Several studies have demonstrated that patients with frontal brain lesions show impairments on tasks tapping executive functions such as the Wisconsin Card Sorting Test (WCST – Anderson, Damasio, Jones, & Tranel, 1991; Bechara, Damasio, & Damasio, 2000), the Tower of London (Shallice, 1982), and the Stroop Color Word Test (Stroop, 1935).

A relationship between cognitive estimation abilities and executive functions was first discovered by Shallice and Evans (1978). These authors assessed 96 participants, divided into four groups according to the location and the lateralization of their brain lesion. Twenty-one left anterior, 24 right anterior, 24 left posterior and 27 right posterior brain lesion patients were compared to 25 controls with extra-cerebral tumors. All participants had to answer a list of 26 items devised to assess cognitive estimation abilities. However, as there was a large variance on 11 of the items, these were later excluded and only 15 items were finally analysed. Shallice and Evans (1978) demonstrated that the patients with left and right anterior lesions showed the poorest performance on the task. These participants provided more extreme over- or underestimates to the questions, which were classified as bizarre. For example, estimations of two meters for the length of a man's spine or 50 meters for the height of Empire State building were considered bizarre.

Some other studies have also showed a relationship between estimation abilities measured by CET and executive functions. In these studies, other measures of executive

functions were used in association with CET. For example, in Shoqirat, Mayes, MacDonald, Meudell, and Pickering (1990), estimation abilities and executive functions tapped by FAS (COWAT – Controlled Oral Word Association Test – Strauss, Sherman, & Spreen, 2006) both discriminated healthy participants from three clinical groups, which included Korsakoff syndrome, ruptured anterior communicating artery aneurism, and post-encephalitis due to herpes simplex patients. The same pattern of results was found by Brand et al. (2003a) and Spencer and Johnson-Greene (2009). In the Brand et al. (2003a) study, performance on estimations abilities (bizarre estimation errors) and executive functions (assessed by FAS) was correlated. In Spencer and Johnson-Greene (2009) study, significant correlations between executive measures (FAS and Rey Complex Figure Test – RCFT – Meyers & Meyers, 1995) and CET ($p < 0.001$) were found. These studies will be discussed later in more detail in the section on clinical samples.

In summary, there is evidence showing that frontal lobe lesions impair cognitive estimation abilities (Shallice & Evans, 1978) and the literature has provided evidence to establish the role of the frontal lobes in executive processing (Anderson et al., 1991; Bechara et al., 2000; Stuss & Levine, 2002). Finally, some studies have shown a relationship between other executive measures and estimation abilities (Brand et al., 2003a; Shoqirat et al., 1990; Spencer & Johnson-Greene, 2009). Based on these findings, one might say that executive functions and estimation processes are related.

2.3 Assessing cognitive estimation abilities

As we have just discussed, cognitive estimation abilities and executive functions are related processes. Executive functions are a concept that involves a group of processes (Luria, 1966), and these can be assessed using a number of different tasks

(Della Sala, Gray, Spinnler, & Trivelli, 1998; Stuss & Levine, 2002). To assess estimation abilities, three main tests have been adopted in the scientific literature: the Cognitive Estimation Test (CET – Shallice & Evans, 1978); *Test Zum Kognitiven Schätzen* (TKS – Brand, Kalbe, & Kessler, 2002) and Biber Cognitive Estimation Test (BCET – Bullard, Fein, Glesson, Tischer, Mapou, & Kaplan, 2004). Shallice and Evans's (1978) version of the CET consists in a list of two types of questions: quantitative (e.g. "How fast do race horses gallop?") and qualitative (e.g. "What is the largest fish in the world?"). In order to score the task, the authors used a four-point scale (normal, quite extreme, extreme and very extreme), based on the answers of the control group. This scale was used to score patients' answers, which were evaluated as being greater or smaller than the correct answer. "Considering responses greater than the correct one, any answer greater than any of the estimates given by the control group was rated as very extreme, other answers greater than all-but-one of the control group's ones were rated as extreme and those greater than all-but-two as quite extreme" (Shallice & Evans, 1978, p.298). The same procedure was adopted for responses smaller than the correct answer. Omissions were scored as extreme (Shallice & Evans, 1978).

The *Test zum kognitiven Schätzen* (TKS – Brand et al., 2002) is a 16-item test, with four questions for each dimension. These dimensions are size, weight, quantity and time. Unlike the CET (Shallice & Evans, 1978), in the TKS, participants must answer the questions based on pictures of objects presented on cards (one picture per question). The range of correct answers was developed using means and standard deviations (one *S.D.* of the solution of the normative group – Brand et al., 2003b)). The procedure of presenting the cards helps to separate executive processes from some of the memory functions because it reduces the mnemonic load. This can be a useful procedure to

assess different groups of amnesic patients, like Korsakoff syndrome and Alzheimer's Disease (AD), for example (Brand et al., 2003a; 2003b).

The Biber Cognitive Estimation Test (BCET – Bullard et al., 2004) is a 20-item test with five estimation questions for each of four categories – distance, quantity, weight, and time/duration. The main difference between CET (Shallice & Evans, 1978) and BCET (Bullard et al., 2004) is that the latter also stipulates the unit of measurement that the answer should be given in for each question. For example, when a participant is asked the length of a tablespoon, the answer must be in inches. The BCET was standardized by Bullard et al. (2004), who evaluated demented patients on the task (like Brand et al., 2003b) but also other clinical samples, such as traumatic brain injury (Silverberg, Hanks, & McKay, 2007), and child development studies (Harel, Cillessen, Fein, Bullard, & Aviv, 2007). Despite the existence of these two other tests tapping cognitive estimation abilities, the focus of the current review is on the traditional CET and the versions that were devised subsequently. In the next section, we are going to discuss standardized versions of the CET and its use in healthy subjects.

2.4 Standardization of Cognitive Estimation Test and testing healthy individuals

The Cognitive Estimation Test (CET – Shallice & Evans, 1978) has been used in several studies of healthy individuals. Some of these studies involve standardization of items to be used with individuals from different cultures (Axelrod & Millis, 1994; Della Sala et al., 2003; O'Carroll, Egan, & MacKenzie, 1994) as collecting normative data and standardizing cognitive instruments is important for neuropsychological evaluation. Patients and participants must be compared to an individual from their own culture for a valid and reliable result (American Educational Research Association – AERA, 1999; Cicchetti, 1994).

O'Carroll et al. (1994) carried out a study in a British sample in order to test some psychometric properties of Shallice and Evan's CET. The authors tested 150 healthy participants in order to provide normative data for a 10-item version of original CET. They also investigated the relationship of variables like age, gender, intelligence, social class and education on CET performance. Gender differences emerged from their study, with women performing significantly more poorly ($M=6.2$; $SD=3.5$) when compared to men ($M=4.5$; $SD=3.5$) ($t=4.04$; $p<0.01$). The correlation between age and CET performance was low ($r=0.14$) and not significant. Regarding the other demographic variables, CET significantly correlated with education ($r=-0.30$; $p<0.01$), and social class ($r=0.20$; $p<0.05$). Finally, CET performance was correlated with IQ, as measured by the National Adult Reading Test (NART – Nelson, 1982) ($r=0.30$; $p<0.01$), which provides an estimate of pre-morbid intellectual ability by measuring reading abilities of regular and non regular words.

After examining the influence of demographic variables on CET performance in the sample, O'Carroll et al. (1994) also investigated some psychometric properties. The authors analyzed the factor structure of the CET through a factor analysis (varimax rotation). They found a five-factor result, with each factor having an eigenvalue greater than one. The explained variance was 64.4%. Finally, O'Carroll et al. (1994) also ran an internal reliability analysis where Cronbach's alpha was 0.40 and Guttman's split-half reliability coefficient was 0.35. The authors explain these low psychometric properties are a result of the variation of the items across the scale itself.

Other authors have also tried to standardize the CET. In the USA, Axelrod and Millis (1994) carried out a study with an American adaptation of the instrument aiming to collect normative data. The authors assessed 164 adults (122 women) with a mean age of 39 years ($SD=16.1$) on a 10-item version of the task. An important contribution

from Axelrod and Millis's (1994) study is the method used to develop the deviation score. The authors defined a score of 0 for answers between the 16th and 84th percentiles, and a score of 1 for responses that ranged from the 2nd to 16th percentiles and also for those from the 84th to 98th percentile. Finally, a deviation score of two was used for responses less than the 2nd percentile and greater than the 98th percentile. A higher deviation score implied poorer performance on the CET.

Axelrod and Millis (1994) found significant differences between the different educational groups where deviation scores were lower for individuals who were better educated. However, as in the O'Carroll et al. (1994) study, Axelrod and Millis (1994) did not find age effects on CET performance. Axelrod and Millis (1994) also analyzed some psychometric properties of the instrument: item-total correlations and clinical validity. Regarding item-total correlations, the authors found values ranging from 0.22 to 0.57, with $p < 0.001$.

Clinical validity was also assessed comparing severe traumatic brain-injured patients ($n=30$) to healthy controls ($n=30$) (Axelrod & Millis, 1994). The groups did not significantly differ in age, but did in education, with the patient group having significantly fewer years of education [$t(58)=-2.8$, $p=0.008$]. The results confirmed the hypothesis – patients showed a lower performance on the CET ($M=8.1$; $SD=3.2$) when compared to healthy controls ($M=4.5$; $SD=2.0$). However, due to the differences in education, it is not possible to say that the differences on CET performance are exclusively caused by TBI.

Della Sala et al. (2003) provided normative data for an Italian version of the CET. These authors assessed a sample of 175 healthy Italian participants aged between 18 and 87 years. They were divided into three age groups, which did not significantly differ in terms of educational level. Participants answered a 21-item version of the CET.

Again, the authors found no affect of healthy adult ageing on CET performance (Axelrod & Millis, 1994; O'Carroll et al., 1994).

In addition, the Italian version of the CET (Della Sala et al., 2003) compares two methods of CET scoring; an absolute error score and a bizarreness score. For the absolute error score, each response is awarded a score of 0, 1 or 2, with higher scores indicating the worst performance. When an estimate is between 0% and 30% above or below the correct answer, it is awarded an error score of 0; responses between 31% and 90% above, or below the correct answer are awarded a score of 1; finally, estimates of more than 90% above, or below the correct answer are awarded 2 points. These authors also used a bizarreness score which was produced by five judges. The judges had to specify maximum and minimum cut-off scores for each question, based on the range of responses provided by Alzheimer's disease patients and healthy controls. Then, the responses were classified as non bizarre (score 0) or bizarre (score 1). As in the case of the absolute error score, the greater the bizarreness score, the worse the performance on the CET.

In a second study, Della Sala et al. (2004) assessed 175 healthy participants aged from 18 to 87 on CET performance and investigated the role of general knowledge (General Knowledge of the World test – GKW) on the task. The results did not show significant age effects on either CET performance or GKW test. However, GKW and CET were correlated suggesting that semantic knowledge plays a role on estimation abilities. This correlation was low ($r=-0.27$), but significant ($p<0.0001$).

A final study by Gillespie, Evans, Gardener, & Bowen (2002) investigated whether there are age effects on the CET. These authors used a shortened 10 item version of the original one. Each item was scored from 0 to 3, with a higher score again indicating poorer performance. The results did not show any correlation between CET

performance and age. Gillespie et al. (2002) also tried to verify possible relations among the CET and another two tasks of cognitive estimation (a task devised by the authors, the Novel Estimation Questions – n-EQ, and the estimation part of the Behavioural Assessment of Dysexecutive Syndrome (BADS – Wilson, Alderman, Burgess, Emslie, & Evans, 1996), but no correlations reached any significance.

The studies discussed above all included versions of the CET that involved standardization (Axelrod & Millis, 1994; Della Sala et al., 2003; O’Carroll et al., 1994) and/or testing of healthy controls (Gillespie et al., 2002). In the next section, we will present some studies using the CET to assess clinical samples. As a measure of executive functions, the CET must be administered to different neurological populations, in order to examine its use as a diagnostic tool of diverse diseases.

2.5 Using the Cognitive Estimation Test to test clinical populations

Several studies have been carried out in order to test different clinical populations on the CET, such as stroke (Spencer & Johnson-Greene, 2009), Parkinson’s disease (Appollonio et al., 2003), frontal lobe lesions, Alzheimer’s disease (Della Sala, MacPherson, Phillips, Sacco, & Spinnler, 2004; Goldstein et al., 1996; Levinoff et al., 2006), diencephalic amnesia due to different etiologies (Leng & Parkin, 1988; Shoqeirat et al., 1990), and many others, such as brain tumors, different dementias, and psychiatric conditions (Taylor & O’Carroll, 1995). Assessing clinical populations is important as it provides evidence of validity (American Educational Research Association – AERA, American Psychological Association – APA, and National Council on Measurement in Education – NCME, 1999; Pasquali, 2001; Urbina, 2007).

Leng and Parkin (1988) assessed patients suffering from organic diencephalic amnesia involving the frontal lobes. The authors investigated 13 patients, seven with

Korsakoff's syndrome, five suffering from encephalitis caused by Herpes Simplex, and one patient with orbitofrontal lesion caused by an anterior communicating artery aneurysm (ACoAA). Patients' performance on tests of memory, IQ and executive function was compared to healthy controls. Regarding the CET (Shallice & Evans, 1978), the post-encephalitic patients showed the worst performance ($M=11.6$; $SD=3.8$), followed by the patient with orbitofrontal lesions (score of seven), Korsakoff patients ($M=4.0$; $SD=1.3$), and the controls ($M=2.9$; $SD=3.8$).

Shoqeirat et al. (1990) conducted a study in order to replicate Leng and Parkin (1988) results in a larger group of patients. Shoqeirat et al. (1990) assessed patients from the same clinical groups as Leng and Parkin's study (16 with alcoholic Korsakoff syndrome, 10 post-encephalitic by Herpes Simplex amnesic participants, and five amnesic individuals due to ACoAA), comparing them to 31 matching controls. Participants were evaluated using the same tasks – the modified WCST and the CET – and also by two additional tasks of executive functions – the full version of the WCST and FAS Word Fluency Test. Both versions of the WCST were given to patients in order to find out which version is more sensitive at differentiating the performance of post-encephalitic amnesic patients (Shoqeirat et al., 1990).

In contrast to Leng and Parkin (1988), Shoqeirat et al. (1990) found that all amnesic patients performed more poorly on the CET and FAS compared to controls, but the executive tasks did not discriminate between the three amnesic groups. In terms of the full and modified versions of the WCST, the post-encephalitis patients performed the tasks within normal limits, while the other two patient groups were impaired on both tests. Given that the post-encephalitis and ACoAA patients performed poorly on the CET, Leng and Parkin (1988) propose that the CET assesses orbitofrontal functions. Nonetheless, further studies are needed to support this claim, especially as both studies

(Leng & Parkin, 1988; Shoqueirat et al., 1990) do not provide any lesion localization information for the three groups of patients.

A few years later, Taylor and O'Carroll (1995) carried out a study involving 370 participants suffering from neurological conditions with different etiologies or psychiatric diseases: head injury ($n=94$), brain tumor ($n=15$), subarachnoid hemorrhage from ACoAA ($n=22$), subarachnoid hemorrhage as a result of other aneurysms ($n=17$), encephalitis ($n=17$), early dementia ($n=19$), dementia of unknown cause ($n=22$), multiple sclerosis ($n=38$), anxiety or depression ($n=22$) and alcoholic Korsakoff's syndrome ($n=18$). Their performance on the 10-item version of the CET used by Shoqueirat et al. (1990) was compared to 150 healthy control participants. The results showed that the Korsakoff patients were the only patients who performed significantly more poorly in terms of CET performance. The poor performance of the Korsakoff patients in making cognitive estimations supports the Leng and Parkin (1988) findings. However, as the patients with anterior brain lesions did not show deficits in CET performances, Taylor and O'Carroll (1995) failed to provide evidence that the CET is a measure of frontal lobe dysfunction.

Since the publication of these earlier studies, the CET has become international in terms of assessing clinical populations, adopting different versions of the CET to assess Alzheimer's Disease in the United States (Goldstein et al., 1996), Italy (Della Sala et al., 2004), and Canada (Levinoff et al., 2006), non-demented Parkinson's disease patients (Appollonio et al., 2003) and stroke patients (Spencer & Johnson-Greene, 2009). For example, Goldstein et al. (1996) assessed 25 individuals diagnosed with probable AD and 16 control subjects with a modified version of the Shallice and Evans (1978) CET. In their 15-item questionnaire, there were items that required either quantitative or qualitative answers, as well as an index card with a picture for each

question to reduce memory load. Responses were classified as quite extreme, extreme and very extreme according to Shallice and Evans (1978) and qualitative and quantitative answers were scored according to a normative group. Both the patient and control groups were then compared to the normative one. AD patients performed significantly more poorly than the control group in terms of the number of extreme answers for both quantitative and qualitative answers on the CET ($p<0.01$).

In a second experiment, Goldstein et al. (1996) used a revised CET to test AD patients whereby they assessed the participants using the same questions but with four alternatives (choices) for answers where one was the target answer. Again, when compared to the control participants' answers, AD patients showed performance deficits, as patients chose nontarget answers more often than healthy participants, for both quantitative and qualitative questions.

After evaluating healthy older adults on CET performance, Della Sala et al. (2004) also tested 27 AD patients and compared them to 27 controls matched by age and years of education. As in Goldstein et al. (1996), the AD patients showed significantly poorer performance on the CET, providing more extreme answers than the healthy control participants ($p<0.0001$). Therefore, Della Sala et al.'s (2004) study confirms Goldstein et al.'s (1996) findings that Alzheimer's disease impairs performance on the CET.

In a more recent study, AD patients and Mild Cognitive Impairment (MCI) patients were assessed on the CET as little is known about how MCI patients perform the task (Levinoff et al., 2006). MCI is a neurological condition resulting in cognitive deficits that are not as severe as dementia (Petersen et al., 1999). Some authors consider MCI to be a pre-dementia condition, as 10 to 15% of patients diagnosed with MCI convert to dementia per year (Petersen et al., 2001), therefore, the CET may be used as a

clinical tool for early diagnosis of cognitive deficits. Levinoff et al. (2006) conducted a study with a modified 23-item version of the CET based on both Shallice and Evans (1978) and Axelrod and Millis (1994), but also including their own items. The authors first assessed 69 healthy participants on a final version of the CET and 15 quantitative questions were generated.

After devising this new version of the CET, Levinoff et al. (2006) assessed 40 normal elderly controls (NEC), 73 MCI patients and 40 AD participants. The authors analyzed the results using ANCOVAs with age and education entered as covariates. The CET results indicated a significant group effect ($p < 0.001$), with AD patients performing worse than NEC and MCI participants. However, NEC and MCI group differences were not significant. Therefore, the CET discriminates between AD patients and healthy control participants but not mild deficits in MCI.

Della Sala et al. (2004) also assessed frontal lobe damaged patients on their Italian version of the CET (Della Sala et al., 2003). The patient group included 16 frontal patients due to traumatic brain injury and five due to stroke who were compared to 21 healthy control participants. Participants' performance was scored according to Della Sala et al. (2003) procedure, including an error score and a bizarreness score. Patients with frontal lobe lesions were impaired on the CET performance when compared to healthy participants (Della Sala et al., 2004). The differences between the groups were significant on error score ($p < 0.0001$) and the bizarreness score ($p < 0.0001$). So Della Sala et al. (2004) confirmed Shallice and Evans (1978)'s results that the CET is sensitive to frontal lobe damage.

The CET was also used to assess non-demented patients with Parkinson's Disease (PD; Appollonio et al., 2003). The authors investigated the performance of 30 participants on the Italian version of the CET and also on STEP (*Stime dei Tempi e dei*

Pesi – Nichelli, Leone, & Caronna, 2001). This latter test is composed of two 10-item sections, focusing on time and weight. These patients showed no significant deficits on the CET (only two patients - 6% - showed a pathological performance on it).

The most recent investigation using the CET in clinical populations was conducted by Spencer and Johnson-Greene (2009). These authors examined 112 participants, all of them receiving rehabilitation care due to neurological conditions. Overall, 88 stroke patients (38 on left hemisphere and 50 on right hemisphere) and 24 participants with mixed neurological conditions were evaluated on Axelrod and Millis's (1994) version of the CET. The authors also used other tasks of executive functions – Controlled Oral Word Association Test (COWAT – Strauss, Sherman, & Spreen, 2006) and Rey Complex Figure Test (RCFT – Meyers & Meyers, 1995) – in order to investigate associations with CET performance. The results showed that the CET is significantly associated with gender and years of education, but not to age. No significant differences emerged in CET performance between participants in different diagnostic groups ($p=0.81$). Regarding the other executive measures, the correlation between COWAT and CET performance was low ($r=-0.35$) while the RCFT and CET had a medium correlation ($r=-0.48$). So, it seems that CET performance is more associated to executive components involving planning abilities than to the verbal fluency component of executive functions.

2.6 Conclusion

In the last section, we attempted to provide evidence for the use of the CET for detecting impairments in clinical samples. As we have described, the CET is a task associated with frontal lobe injury and executive dysfunction (Della Sala et al., 2004; Leng & Parkin, 1988; Shallice & Evans, 1978; Shoqeirat et al., 1990). However, it

remains unclear whether there is a specific area of the frontal lobes required to answer estimation questions successfully (Leng & Parkin, 1988; Shoqeirat et al., 1990). The CET can also be a useful test to help to detect estimation difficulties in Korsakoff syndrome. Nonetheless, as these patients typically have memory deficits, it is not clear whether memory deficits or executive deficits underlie their impairments. Further studies are needed to investigate this issue.

The CET also shows estimation deficits in AD patients (Della Sala et al., 2004; Goldstein et al., 1996; Levinoff et al., 2006), especially as affects of healthy adult ageing are not found on the task (Della Sala et al., 2003; Gillespie et al., 2002). Nonetheless, these studies have not investigated executive abilities in AD patients and their relationship with CET performance. Therefore, it would be useful to separate AD patients into those with dysexecutive and those without dysexecutive function to examine the underlying causes of poor CET performance in these patients. The CET has also been used to assess estimation abilities in other neurological and psychiatric conditions. However, Taylor and O'Carroll (1995) only found significant differences between Korsakoff syndrome and controls. However, it is possible to find very different patterns in terms of symptoms within the same condition. For example, brain tumors can proliferate in different areas of the encephalon where a left parietal brain tumor may evoke different symptoms from a right parietal one. The same issues can be addressed in the case of strokes where the hemisphere, the affected brain area, and the etiology (ischemic or hemorrhagic) can cause different cognitive symptoms. Such factors must be taken into account when attempting to understand the cognitive deficits associated with different conditions. Therefore, it is important to consider etiology and localization when comparing different clinical groups on their estimation and executive abilities.

3 Estudo 2 – Adaptação do *Cognitive Estimation Test* (CET) ao português brasileiro³

Autores:

Gabriela Peretti Wagner. Doutoranda em Psicologia (UFRGS). Mestre em Psicologia (UFRGS).

Suzi Alves Camey. Doutora em Estatística (USP). Professora Adjunta do Departamento de Estatística (UFRGS) e do Programa de Pós-Graduação em Epidemiologia (UFRGS).

Maria Alice de Mattos Pimenta Parente. Pós-Doutora pela Université Toulouse Le-Mirall (França). Doutora em Psicologia (USP). Professora Colaboradora do Programa de Pós-Graduação em Psicologia (UFRGS).

Clarissa Marcelli Trentini. Doutora em Ciências Médicas – Psiquiatria (UFRGS). Professora Adjunta do Instituto de Psicologia (UFRGS) e do Programa de Pós-Graduação em Psicologia (UFRGS).

³ Artigo a ser submetido para a revista Psico-USF.

RESUMO

Realizar estimativas cognitivas é uma habilidade que envolve encontrar respostas não imediatamente disponíveis, requerendo processos de raciocínio e resolução de problemas para se chegar a uma alternativa de resposta. Tal habilidade pode ser investigada através do Cognitive Estimation Test (CET). A tarefa existe no idioma inglês, requerendo adaptações para diferentes idiomas. O objetivo do presente estudo foi o de adaptar o CET para o português brasileiro. O CET foi traduzido da versão original, em inglês britânico, e então submetido à análise teórica e empírica. Como resultado do estudo piloto, uma escala de 28 perguntas foi produzida, atingindo níveis de consistência interna de 0,502 (Alpha de Cronbach), 0,584 (split-half), e 0,730 (Guttman). A tarefa definida no estudo piloto foi então testada em uma nova amostra, obtendo índices de fidedignidade de 0,574 (Alpha de Cronbach), 0,606 (split-half), e 0,747 (Guttman). Uma versão final do CET em português brasileiro foi definida e disponibilizada.

Palavras-chave: Cognitive Estimation Test (CET); estimação cognitiva; adaptação de testes.

ABSTRACT

Cognitive estimation is an ability that involves searching for non-readily answers, which allocates reasoning and problem solving processes in order to find an alternative of response. This ability can be investigated with the Cognitive Estimation Test (CET). The task exists in an English version, which requires an adaptation to be used in different languages. The aim of the present study was to adapt the CET to the Brazilian Portuguese. The CET was translated from the original version in British English, then its items were submitted to theoretical and empirical analysis. The pilot study generated a 28-item scale with levels of internal consistency of 0.502 (Cronbach's Alpha), 0.584 (split-half), and 0.730 (Guttman). Then the task defined during the pilot study was tested in a new sample, producing values of 0.574 (Cronbach's Alpha), 0.606 (split-half), and 0.747 (Guttman) for the internal consistency. A final version of the CET was produced and is now available in Brazilian Portuguese.

Keywords: Cognitive Estimation Test (CET); estimation abilities; test adaptation.

3 Estudo 2 – Adaptação do *Cognitive Estimation Test* (CET) ao português brasileiro

3.1 Introdução

O papel dos lobos frontais em diversas operações cognitivas – as chamadas funções executivas – é um fato estabelecido pela literatura científica (Stuss & Levine, 2002). Tais processos envolvem um leque amplo de possibilidades, isto é, sabe-se que os lobos frontais estão envolvidos em habilidades complexas, como resolução de problemas, raciocínio, julgamento e tomada de decisão, entre outras. Então, diz-se que as funções executivas constituem processos multicomponenciais (Jurado & Rosselli, 2007; Stuss & Levine, 2002). Isto quer dizer que uma avaliação adequada dos processos executivos requer a utilização de diversos instrumentos, uma vez que diferentes tarefas dão conta de componentes variados. Por exemplo, o componente de flexibilidade pode ser avaliado através do Teste Wisconsin de Classificação de Cartas (WCST – Berg, 1948; Heaton, Chelune, Taley, Kay, & Curtiss, 1993), mas também através do *Controlled Oral Word Association Test* (COWAT – Benton & Hamsher, 1989), que não é avaliado pelo *Stroop Colors and Words Test* (SCWT – Stroop, 1935), cujo propósito é o de investigar o controle inibitório. Porém, este último não está entre as habilidades avaliadas pelo WCST e o COWAT. Portanto, dependendo do componente a ser analisado, será necessário o uso de diferentes recursos. Como outros exemplos de instrumentos de mensuração de processos executivos, é possível citar o *Brixton Spatial Awareness Test* e o *Hayling Sentence Completion Test* (BSAT e HSCT – Burgess & Shallice, 1997), bem como a Torre de Londres (TL – Shallice, 1982).

Contudo, existe uma tarefa verbal envolvendo raciocínio, planejamento e resolução de problemas que recebeu relativamente pouca atenção da literatura

neuropsicológica, quando comparada a outras mais tradicionais. Esta tarefa é chamada de *Cognitive Estimation Test* (CET – Shallice & Evans, 1978), sendo uma das poucas tarefas verbais existentes que investigam esses componentes.

O CET consiste em uma tarefa de avaliação de funções executivas (Strauss, Sherman, & Spreen, 2006), mais especificamente de estimativas cognitivas, que foi desenvolvida na Grã-Bretanha no final da década de 70 (Shallice & Evans, 1978). A partir de avaliações de pacientes com lesões frontais, os autores perceberam que os mesmos apresentavam déficits em fazer estimativas adequadas, mesmo que habilidades cognitivas subordinadas (como nomeação e inteligência, por exemplo) mantivessem-se intactas após a lesão cerebral.

Inicialmente os autores idealizaram uma versão contendo 26 perguntas (Shallice & Evans, 1978), as quais foram escolhidas justamente por não terem uma resposta direta e imediata, mas sim por requererem reflexões para realizar a estimativa cognitiva. Em outras palavras, para responder às questões, o participante necessita selecionar uma estratégia ou plano de ação, avaliar essa escolha, colocá-la em prática e, posteriormente, checar a eficácia da mesma. Essas habilidades são necessárias para efetuar a estimativa cognitiva. Por exemplo, ao ser questionado quanto à velocidade média de cavalos de corrida, o indivíduo pode tentar estimar a resposta com base na velocidade de meios de transporte (automóveis ou ônibus), para fins de comparação. O participante pode também fazer a estimativa com base na velocidade de animais comuns ao seu convívio, como cães, ou então raciocinar em termos de tamanho e peso (e as respectivas influências na velocidade), comparando os cavalos a bois. Portanto, diferentes estratégias cognitivas podem ser alocadas para a emissão de uma estimativa de resposta.

Shallice e Evans (1978) testaram essa versão de 26 perguntas em um grupo controle preliminar. A partir da análise das respostas desses participantes, 15 questões – as que evidenciaram menor variância de respostas – foram selecionadas para a versão final do instrumento. Com uma versão final do instrumento pronta, os autores então passaram à etapa seguinte, avaliar pacientes portadores de lesão cerebral. Um total de 96 pacientes com tumores cerebrais de etiologias distintas foi investigado. Esses participantes foram divididos em quatro grupos segundo o hemisfério cerebral e o local da lesão: anterior esquerda ($n=21$), anterior direita ($n=24$), posterior esquerda ($n=24$) e posterior direita ($n=27$). Participaram do grupo controle 25 pacientes com lesões extra-cerebrais. Entre os resultados, os autores destacam o achado de uma “falha frontal” no desempenho do CET. Isso significa que, dentre todos os grupos, os pacientes com lesões anteriores foram os que evidenciaram dificuldades em efetuar estimativas cognitivas, quando comparados aos pacientes com lesões posteriores (Tabela 1).

Tabela 1. Percentual de Respostas Levemente Extremas, Extremas e Muito Extremas no CET por grupo de pacientes lesados cerebrais (reproduzido de Shallice & Evans, 1978)

	Anterior Esquerda	Anterior Direita	Posterior Esquerda	Posterior Direita
Levemente Extrema	36,2	30,3	25,8	24,9
Extrema	17,8	14,7	11,1	11,1
Muito Extrema	12,4	9,2	8,3	7,4

Portanto, pacientes com lesões anteriores tendem a fornecer respostas subestimadas ou superestimadas (como, por exemplo, afirmar que um pão fatiado tem em média quatro fatias, ou dizer que o comprimento médio de uma gravata é de cinco metros). Essas estimativas podem ser classificadas, segundo Shallice e Evans (1978),

em uma escala de quatro pontos, ou seja, podem ser consideradas normais, levemente extremas, extremas ou muito extremas.

O estudo de Shallice e Evans (1978) apresenta tanto aspectos positivos quanto algumas limitações. Em relação aos aspectos positivos, ressalta-se que os autores forneceram evidências da validade clínica da tarefa, uma vez que o CET discriminou pacientes com lesões frontais de outros pacientes com lesões em outras regiões cerebrais e extra-cerebrais. Além disso, pesquisas posteriores (Leng & Parkin, 1988; Shoqeirat, Mayes, MacDonald, Meudell, & Pickering, 1990) forneceram evidências à validade de construto da tarefa, visto que testaram pacientes portadores de lesões frontais de diferentes etiologias e o CET mostrou-se um instrumento adequado para detectar disfunções executivas, mais precisamente, déficits nas habilidades de fazer estimativas cognitivas. Porém, entre as limitações, é importante mencionar que não houve uma normatização do instrumento na época, fato já apontado por Shoqeirat et al. (1990). O CET é um instrumento que produz respostas diversificadas em pacientes com lesões frontais (Leng & Parkin, 1988; Shallice & Evans, 1978; Shoqeirat et al., 1990), isto é, pacientes lesados emitem estimativas de variância ampla. Essas observações, associadas ao fato de que os grupos controle desses estudos não são exatamente saudáveis (Shallice & Evans, 1978) ou contêm um pequeno número de participantes (Leng & Parkin, 1988; Shoqeirat et al., 1990), reforçam a necessidade de normatização do instrumento.

Tendo em vista tais aspectos, uma nova versão encontra-se em processo de adaptação e normatização na Grã-Bretanha atualmente (MacPherson, Cipolotti, & Shallice, comunicação pessoal). Esta versão do CET é diferente da prévia. Em primeiro lugar, as questões foram atualizadas. Perguntas envolvendo monumentos britânicos tradicionais na década de 70, por exemplo, foram adaptadas ao contexto atual. Em segundo, o CET está sendo desenvolvido em duas formas paralelas, A e B. Portanto,

duas versões normatizadas do teste estarão disponíveis em breve. Em terceiro, a nova versão terá mais perguntas. Serão, em princípio, 30 questões para a Forma A e mais 30 para a Forma B. Finalmente, a atual versão incluirá a variável tempo. Nesse sentido, objetivará avaliar o tempo necessário para emissão de uma resposta, isto é, o tempo que cada pessoa precisará para fazer uma estimativa cognitiva. Tal variável foi pensada também em função do componente de iniciativa, parte dos processos executivos.

Contudo, os autores supracitados (Leng & Parkin, 1988; MacPherson et al., comunicação pessoal; Shoqirat et al., 1990; Shallice & Evans, 1978) não foram os únicos a investigar habilidades de fazer estimativas cognitivas a partir do CET. Sabendo da importância de avaliar este construto, Axelrod e Millis (1994) e Della Sala, MacPherson, Phillips, Sacco e Spinnler (2003) idealizaram versões do CET, enfatizando os procedimentos de normatização, para duas populações. Axelrod e Millis (1994) construíram uma versão norte-americana do teste, contendo 10 questões. Della Sala et al. (2003), por sua vez, construíram uma versão italiana da mesma, contendo 21 perguntas. A existência de tais estudos vem ao encontro da necessidade de adaptar a tarefa para o contexto sócio-cultural em que será utilizado, um dos objetivos do presente estudo. Portanto, tendo em vista o possível uso do CET como medida de funções executivas, a relativa escassez de instrumentos verbais de avaliação dos componentes de raciocínio e resolução de problemas, e a necessidade de adaptação de instrumentos de avaliação para o contexto sócio-cultural em que será utilizado, o objetivo do presente estudo foi adaptar a versão britânica atual (MacPherson et al., comunicação pessoal) para a realidade brasileira. Para tal, dois estudos foram idealizados e serão descritos a seguir. O primeiro estudo, de adaptação propriamente dita, envolve a tradução do instrumento do inglês britânico para o português brasileiro e as análises teórica e empírica dos itens. A análise teórica foi feita por juízes, enquanto a empírica foi

realizada através de um estudo piloto. O segundo estudo consistiu em uma fase de teste do instrumento.

Estudo 1 – Adaptação do CET

3.2 Método

3.2.1 Procedimentos de Adaptação

O processo de adaptação seguiu as diretrizes da *American Educational Research Association* (AERA), *American Psychological Association* (APA) e *National Council on Measurement in Education* (NCME) (1999), respeitando a Resolução nº 002/2003 do Conselho Federal de Psicologia (CFP, 2003). O processo de adaptação foi feito em etapas:

Etapa 1. Tradução. As duas versões do CET (Formas A e B) foram traduzidas diretamente do inglês britânico pela primeira autora (Anexos A e B). Não houve tradução reversa. Optou-se por um procedimento de tradução direta primeiramente. Por exemplo, a questão “*How long is the Channel Tunnel?*” foi traduzida diretamente para “Quão longo é o Túnel do Canal?”. A seguir, em virtude das diferenças idiomáticas entre o inglês britânico e o português em termos de estrutura gramatical, algumas perguntas foram modificadas. No exemplo citado, a pergunta “Quão longo é o Túnel do Canal?” foi modificada para “Qual a extensão do Canal da Mancha?”. Finalmente, algumas perguntas foram adaptadas para o contexto nacional, de forma que envolvessem elementos brasileiros ao invés de britânicos. No exemplo citado, substituiu-se “Qual a extensão do Canal da Mancha?” por “Qual a extensão da Lagoa dos Patos?”. Este processo resultou numa versão preliminar brasileira.

Etapa 2. Análise de Juízes. As duas versões do instrumento foram analisadas por seis juízes cultos. Esses juízes são pesquisadores da área de Psicologia, nas ênfases de Psicometria, com experiência na construção, adaptação, e validação de instrumentos, e Neuropsicologia, com ênfase em funções executivas e outros processos psicológicos básicos. Os juízes receberam a versão original, em inglês britânico (Anexos A e B), e a versão traduzida e adaptada, em português brasileiro (Anexos C e D). Os juízes expressaram sua concordância ou não com as instruções e perguntas da versão adaptada, bem como tiveram liberdade para sugerir modificações para fins de clareza e/ou novas alternativas de questões. Por exemplo, a questão “Qual a extensão da Lagoa dos Patos?” foi substituída por “Qual a extensão do Rio Amazonas?”. O argumento de um dos juízes foi o de que o conceito de Rio Amazonas talvez fosse conhecido por mais pessoas, quando comparado ao de Lagoa dos Patos, bem como sua resposta seria mais facilmente estimada. Além disso, isso viabilizaria um uso mais generalizado no país do instrumento. Após esse processo, uma versão adaptada foi gerada (Anexos E e F).

Etapa 3. Estudo Piloto. Em relação ao passo seguinte, realizou-se uma aplicação piloto da versão gerada após a análise de juízes. O objetivo dessa aplicação piloto foi avaliar a adequação das perguntas em termos de clareza e de semântica, bem como gerar normas de pontuação. Participaram dessa etapa 37 indivíduos (descritos a seguir, no item 2.2 – delineamento e amostra), submetidos às duas versões do CET (Formas A e B). Após a aplicação piloto, um gabarito foi gerado e uma nova versão foi disponibilizada.

3.2.2 Delineamento e participantes

Trata-se de um estudo transversal, em que participaram 37 indivíduos adultos saudáveis, estudantes de graduação (nível superior incompleto) selecionados por

amostragem não aleatória por conveniência. As idades desses participantes variaram entre 17 e 31 anos, sendo a média de 20,84 (2,91). Em relação ao gênero, 31 participantes eram mulheres (83,8%). Em relação aos critérios de exclusão, considerou-se história ou episódio atual de doença neurológica e/ou psiquiátrica, e dificuldades visuais e/ou auditivas não corrigidas. Os dados sociodemográficos constam na Tabela 2.

Tabela 2. Dados Sociodemográficos da Amostra do Estudo Piloto

Variável	Distribuição	
Escolaridade (anos de estudo)*	13,12 (2,15)	
Nível socioeconômico	A	13 (35,13%)
	B	20 (54,05%)
	C	04 (10,81%)
Hábitos	Leitura *	10,59 (1,76)
	Escrita *	9,32 (1,72)

Notas: * Média (desvio-padrão); ° Frequência (percentual)

3.2.3 Instrumentos

Ficha de dados sociodemográficos e culturais: cada participante respondeu a uma ficha auto-administrada de dados sociodemográficos e culturais (Anexo G), a fim de fornecer informações como idade, escolaridade, nível sócio-econômico (NSE), história de transtornos neurológicos e/ou psiquiátricos e uso de medicações, entre outros. O nível sócio-econômico foi pontuado através da quantificação de itens de bens de consumo, segundo o critério ABEP (Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa, 2008). Os participantes foram solicitados a informar quantas unidades de cada bem possuem. A soma dos valores gerou um escore que foi convertido em uma classe variando de A até E. Quanto maior o escore, melhor a classificação e mais alto o NSE. A letra A indica o melhor NSE; a letra E, mais baixo. Os índices referentes aos hábitos de leitura e de

escrita foram pontuados segundo uma escala do tipo *likert*. O escore máximo para os hábitos de leitura é de 16. Em relação aos de escrita, o valor máximo é de 12.

Cognitive Estimation Test (CET): trata-se de duas versões de uma lista contendo 30 perguntas cada (MacPherson et al., comunicação pessoal). Todos os participantes responderam às duas versões, elaboradas e definidas a partir da análise de juízes (Anexos E e F). Metade dos participantes respondeu primeiramente à versão A e a outra metade primeiramente à versão B, a fim de evitar efeito de fadiga e/ou de aprendizado.

3.2.4 Procedimentos

3.2.4.1 Éticos

Todos os participantes foram respeitados no que tange aos aspectos éticos que regem estudos com seres humanos, segundo o Conselho Federal de Psicologia (CFP nº 016/2000) e o Conselho Nacional de Saúde (CNS – Resolução nº 196/96). O projeto de pesquisa foi avaliado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Psicologia (CEP-Psico) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, estando registrado pelo número 001/2009.

3.2.4.2 Coleta de Dados

Dois grupos de estudantes universitários de áreas de saúde participaram do estudo. Os participantes foram avaliados em sessões coletivas, cuja duração aproximada foi de 30 a 50 min. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – Anexo H) foi lido em voz alta para os grupos. No caso de dúvidas, estas foram esclarecidas pela

pesquisadora. Após a concordância em participar do estudo, todos assinaram o TCLE. Apenas um participante de uma das turmas optou por não participar do estudo. Os estudantes então preencheram individualmente uma ficha de dados sociodemográficos. A seguir, as instruções para a tarefa foram dadas pela examinadora, e os participantes responderam às duas versões do CET, em ordem contrabalançada. Neste caso, a variável tempo de resposta não foi controlada por se tratar de uma aplicação coletiva.

3.3 Resultados

Fez-se uso de análise univariada (medidas de tendência central e de dispersão) para a descrição da amostra quanto às variáveis sexo, idade, escolaridade, nível sócio-econômico, hábitos de leitura e de escrita. Os respectivos dados estão na Tabela 2.

Em relação ao CET, medidas descritivas para todas as 60 questões foram obtidas. A distribuição de respostas foi também analisada através de histogramas e *box plots*. Nesta etapa, obteve-se um histograma e um *box plot* cada um dos itens do CET, considerando sua unidade de medida original. Por exemplo, as respostas de questões envolvendo velocidade foram analisadas em quilômetros por hora (km/h), assim como as que estimaram peso foram analisadas em gramas (g) ou quilogramas (kg), e assim sucessivamente. Esta análise inicial possibilitou que se visualizassem as distribuições médias das respostas, bem como possíveis *outliers*.

A seguir, efetuou-se a pontuação das respostas do CET. Cada uma das 60 questões tem uma resposta esperada aproximada, cujos valores foram pesquisados em fontes diversas, principalmente oriundas da Internet. As respostas dos 37 indivíduos que participaram desta etapa foram transformadas em escores variando de 0 a 2, segundo Della Sala et al. (2003), ressaltando-se que diferente da maioria dos instrumentos de

avaliação psicológica e escalas, o 0 (zero) representa o acerto no CET. A pontuação do CET consiste em uma espécie de escore de desvio. Respostas entre 0 e 30% acima ou abaixo do gabarito foram pontuadas com escore 0; respostas equivalentes ao intervalo entre 31% e 90% acima ou abaixo da resposta correta receberam pontuação 1; finalmente, respostas que correspondem a um desvio de 90% acima ou abaixo da resposta correta foram pontuadas com escore 2. Portanto, quanto maior o escore no CET, pior o desempenho. Por exemplo, a resposta esperada para pergunta “Qual a velocidade máxima de uma moto Harley Davidson?” é a de 180 km/h. Então, uma resposta cujo valor estivesse no intervalo entre 126 e 234 km/h recebeu escore 0; respostas cujos valores estivessem entre 18 e 125 km/h ou entre 235 e 342 km/h foram pontuadas com escore 1; respostas cujos valores foram inferiores a 18 km/h ou superiores a 342 km/h foram pontuadas com escore 2. Este procedimento foi adotado para todas as perguntas das Formas A e B do CET. Exemplos podem ser encontrados na Tabela 3, cujas questões originalmente pertencem à Forma B (Anexo G).

Tabela 3. Pontuação da Versão Final do CET

Nº	Pergunta	Resposta esperada	Escore 0	Escore 1	Escore 2
01	Qual a área (comprimento e largura) de um selo postal?	1 a 3 cm em cada direção	6,3 a 11,7 cm ²	0,9 a 6,2 cm ² ou 11,8 a 17,1 cm ²	< 0,9 cm ² ou > 17,1 cm ²
02	Qual a velocidade máxima de uma moto Harley Davidson?	180 km/h	126 a 234 km/h	18 a 125 km/h ou 235 a 342 km/h	< 18 km/h ou > 342 km/h
03	Qual a área (comprimento e largura) de um lençol de solteiro?	0,90 m X 1,90 m	1,19 a 2,22 m ²	0,17 a 1,18 m ² ou 2,23 a 3,24 m ²	< 0,17 m ² ou > 3,24 m ²
04	Qual o comprimento médio de um bebê recém-nascido?	48 a 50 cm	35 a 65 cm	5 a 34 cm ou 66 a 95 cm	< 5 cm ou > 95 cm
05	Qual a extensão do Rio Amazonas?	5825 km	4077,5 a 7572,5 km	582,5 a 4077,4 km ou 7572,6 a 11067,5 km	< 582,5 km ou > 11067,5 km
06	Qual o peso de uma cadeira de praia (deitar)?	2,5 kg	1,75 a 3,25 kg	0,25 a 1,74 kg ou 3,26 a 4,75 kg	< 0,25 kg ou > 4,75 kg

Tabela 3. Pontuação da Versão Final do CET (continuação)

Nº	Pergunta	Resposta esperada	Escore 0	Escore 1	Escore 2
07	Quantos assentos existem em um ônibus?	46	32,2 a 59,8	4,6 a 32,1 ou 59,9 a 87,4	< 4,6 ou > 87,4
08	Qual a velocidade de um espirro?	100 a 160 km/h	91 km/h a 169 km/h	13 a 90 km/h ou 170 a 247 km/h	< 13 km/h ou > 247 km/h
09	Quantos gomos há em uma laranja?	8 a 10 gomos	6,3 a 11,7	0,9 a 6,2 ou 11,8 a 17,1	< 0,9 ou > 17,1
10	Quantos grãos de feijão existem em um pacote de 1kg (feijão preto)?	3150 grãos	2205 a 4095 grãos	315 a 2204 grãos ou 4096 a 5985 grãos	< 315 grãos ou > 5985 grãos
11	Qual a velocidade de um avião de passageiros (comum)?	800 a 1000 km/h	630 a 1170 km/h	90 a 629 km/h ou 1171 a 1710 km/h	< 90 km/h ou > 1710 km/h
12	Qual a altura média de um menino de 6 anos de idade?	90 a 110 cm	70 a 130 cm	10 a 69 cm ou 131 a 190 cm	< 10 cm ou > 190 cm
13	Quanto pesa um par de tênis masculino?	370 a 500g (1 pé)	609 a 1131g	87 a 608g ou 1132 a 1653g	< 87g ou > 1653g
14	Qual a área (comprimento e altura) de uma tela de cinema?	10 X 15 m a 14 X 21 m	155,4 m ² a 288,6 m ²	22,2 a 155,3 m ² ou 288,7 a 421,8 m ²	< 22,2 m ² ou > 421,8 m ²
15	Qual a altura da estátua do Cristo Redentor?	38 m	26,6 m a 49,4 m	3,8 m a 26,5 m ou 49,5 a 72,2 m	< 3,8 m ou > 72,2 m
16	Quantos pingüins existem no Nordeste do Brasil?	40	28 a 52	4 a 27 ou 53 a 76	< 4 ou > 76
17	Quantos planetas existem no sistema solar?	8	5,4 a 10,4	0,8 a 5,3 ou 10,5 a 15,2	< 0,8 ou > 15,2
18	Qual é o maior pássaro do mundo (que não voa)?	Avestruz	Avestruz	Ema, pavão, peru	Qualquer outro pássaro
19	Quanto pesa uma tábua de passar roupas?	3 a 5 kg	2,8 a 5,2 kg	0,4 a 2,7 kg ou 5,3 a 7,6 kg	< 0,4 kg ou > 7,6 kg
20	Quantas cordas há, em média, em um violão?	6 cordas	4,2 a 7,8	0,6 a 4,2 ou 7,9 a 11,4	< 0,6 ou > 11,4
21	Qual o comprimento médio de uma bicicleta de um adulto (de uma roda a outra)?	120 cm	84 a 156 cm	12 a 83 cm ou 157 a 228 cm	< 12 cm ou > 228 cm
22	Qual a área (comprimento e largura) do Palácio do Planalto?	36.000 m ²	25.200 a 46.800 m ²	3600 a 25.199 m ² ou 46.801 a 68.400 m ²	< 3.600 ou > 68.400 m ²

Tabela 3. Pontuação da Versão Final do CET (continuação)

Nº	Pergunta	Resposta esperada	Escore 0	Escore 1	Escore 2
23	Qual o comprimento médio de um cadarço de sapato (adulto)?	14 a 60 cm	26,95 a 50,05 cm	3,85 a 26,94 cm ou 50,06 a 73,15 cm	< 3,85 cm ou > 73,15 cm
24	Qual o peso médio de um livro de capa mole?	400 a 600 g	350 a 650 g	50 a 349 g ou 651 a 950 g	< 50 ou > 950 g
25	Quantos cílios há em uma pálpebra?	120	84 a 156	12 a 83 ou 157 a 228	< 12 ou > 228
26	Qual a população do Brasil?	183,9 milhões	128,73 a 239,07 milhões	18,39 a 128,72 ou 239,08 a 349,41 milhões	< 18,39 ou > 349,41 milhões
27	Qual o peso médio de uma caneca de chá cheia?	525 g	367,5 a 682,5 g	52,5 a 367,4 g ou 682,6 a 997,5 g	< 52,5 ou > 682,6 g
28	Qual a área (comprimento e largura) de uma quadra de Futebol de Salão?	Larg. 20 a 22 m Compr. 36 a 40 m	560 a 1040 m ²	80 a 559 m ² ou 1041 a 1520 m ²	< 80 m ² ou > 1520 m ²

O passo subsequente foi da análise de fidedignidade do instrumento. Calculou-se índices de fidedignidade para as Formas A e B do CET. Tais índices estão na Tabela 4.

Tabela 4. Índices de Fidedignidade do CET (Formas A, B e Final)

Índice	Forma A (30 questões)	Forma B (30 questões)	Forma Final (28 questões)
Alpha de Cronbach	0,244	0,414	0,502
Split-half*	0,167	0,496	0,584
Guttman	0,285	0,659	0,730

Nota: * Correlação entre metades

As formas A e B foram analisadas. Em vista dos índices de fidedignidade apresentados, isto é, como melhores índices foram obtidos na Forma B, optou-se por transformá-la em uma versão única final e testá-la. Esta versão foi obtida mediante a

exclusão de duas questões, as de número oito (“Qual a velocidade média de um corredor/maratonista?”) e 28 (“Qual a velocidade máxima de um ciclista?”), as quais tinham correlações negativas com o escore total do instrumento. Portanto, trabalhou-se com uma versão final composta de 28 perguntas, a qual corresponde à versão apresentada na Tabela 3, com as respectivas alternativas de respostas. As informações acerca da fidedignidade da versão final estão também na Tabela 4.

Ressalta-se que, diferente do que ocorreu no Estudo Piloto, na etapa seguinte o instrumento foi testado segundo a forma de aplicação para a qual foi desenvolvido. Em outras palavras, nesta etapa os participantes foram avaliados individualmente e a variável tempo foi controlada.

Estudo 2 – Teste da versão final do CET

3.4 Método

3.4.1 Delineamento e participantes

Realizou-se um estudo transversal, do qual participaram 30 idosos saudáveis, selecionados por amostragem não aleatória por conveniência. Optou-se por avaliar indivíduos idosos nesta primeira etapa em função de se tentar avaliar participantes cujo desempenho fosse hipoteticamente mais homogêneo. Ressalta-se que esse estudo envolve uma etapa inicial do processo de validação e normatização. Pretende-se ampliar essa amostra em um estudo futuro, incluindo várias faixas etárias da vida adulta.

Em relação às características da amostra, as idades dos participantes variaram entre 61 e 86 anos, sendo a média de 71,57 anos (7,87). Em relação ao gênero, 27 participantes eram mulheres (90%). Os dados sociodemográficos estão na Tabela 5.

Os critérios de inclusão foram: a) ser idoso (ter idade igual ou superior a 60 anos); b) residir na comunidade (não ser institucionalizado). Em relação aos critérios de exclusão, os mesmos da amostra da Etapa 3 foram observados. Foram excluídos idosos com história ou episódio atual de doença neurológica e/ou psiquiátricos, bem como os que apresentaram dificuldades visuais e/ou auditivas não corrigidas.

Tabela 5. Dados Sociodemográficos da Amostra da Etapa de Teste do Instrumento

Variável	Distribuição	
Escolaridade (anos de estudo)*	12,53 (4,41)	
Nível socioeconômico	A	05 (16,70%)
	B	17 (56,70%)
	C	08 (26,60%)
Hábitos	Leitura *	9,20 (3,54)
	Escrita *	5,90 (2,90)
Mini-Exame do Estado Mental (MEEM)	29,27 (0,87)	

Notas: * Média (desvio-padrão); ° Frequência (percentual)

3.4.2 Instrumentos

Ficha de dados sociodemográficos e culturais: os idosos responderam à mesma ficha utilizada no Estudo Piloto, com os mesmos fins (Anexo G).

Mini-Exame do Estado Mental (MEEM): os participantes foram avaliados com o MEEM (Folstein, Folstein, & McHugh, 1975). O objetivo de utilizar esse instrumento foi o de identificar sintomas de possível quadro demencial, a fim de excluir aqueles com dificuldades cognitivas. Os domínios cognitivos avaliados pelo instrumento são orientação temporal e espacial, atenção, cálculo, memória imediata e recente, linguagem e praxias. O escore máximo é de 30. Os participantes que pontuaram valores iguais ou inferiores a 24 foram excluídos do estudo. Este ponto de corte corresponde ao da adaptação de Chaves & Izquierdo (1992).

Cognitive Estimation Test (CET): nesta etapa, utilizou-se uma Forma Única do CET, contendo 28 questões (Anexo I).

3.4.3 Procedimentos

Procedimentos similares aos do Estudo Piloto foram adotados no que tange aos aspectos éticos e à coleta de dados. Neste caso, porém, os participantes foram avaliados individualmente e responderam a uma única versão do CET, definida após a análise dos resultados do Estudo Piloto. O TCLE utilizado nesta etapa está no Anexo J.

3.5 Resultados

Em relação às variáveis sociodemográficas e culturais, calculou-se medidas de tendência central e de dispersão, o mesmo processo já feito no estudo piloto. Em relação ao CET, a etapa final do processo de adaptação consistiu no teste da versão de 28 perguntas. As características da amostra na qual esta versão foi testada foram descritas no item 4.1. Os respectivos valores estão na Tabela 5. Os índices de fidedignidade desta última versão são 0,574 (Alpha de Cronbach), 0,606 (Split-half), e 0,747 (Guttman).

Contudo, nesta etapa os índices de resposta foram calculados segundo uma escala de quatro pontos. Em outras palavras, as respostas foram pontuadas com escores 0, 1, 2 ou 3. Os escores 0, 1 e 2 correspondem aos mesmos atribuídos no Estudo Piloto (Tabela 3). Em relação ao escore 3, este foi pensado em função da quantidade de respostas “não sei” emitidas pelos participantes, as quais as autoras acreditam que devam ser diferenciadas das respostas erradas (escore 2). Portanto, ao invés de uma

pontuação máxima de 56, após a etapa de teste do instrumento, a pontuação máxima possível passou a ser de 84 pontos.

Finalmente, buscou-se observar a variável tempo (latência de resposta) por questão. Imediatamente após cada pergunta, um cronômetro foi acionado a fim de mensurar o tempo utilizado pelos participantes para realizar cada estimativa. Assim que cada participante iniciou a responder uma determinada questão, a contagem de tempo foi interrompida e o valor respectivo por questão foi anotado. Portanto, determinou-se o tempo de reflexão de cada participante, isto é, o intervalo gasto entre ouvir a questão, refletir sobre ela, e iniciar a resposta. As informações relativas aos tempos de resposta em segundos estão na Tabela 6.

Tabela 6. Tempo por Item do CET em Segundos

Item	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
Q1	9,36	5,73	2,72	29,00
Q2	12,29	16,89	1,03	83,19
Q3	8,94	5,38	2,56	21,85
Q4	6,33	8,05	0,50	41,84
Q5	20,63	12,86	2,32	57,19
Q6	7,97	7,34	2,02	33,78
Q7	7,13	6,94	0,43	30,65
Q8	20,77	17,02	2,17	70,72
Q9	6,61	3,75	1,31	16,03
Q10	14,87	12,28	2,21	57,00
Q11	15,51	15,06	0,62	66,65
Q12	10,46	7,56	1,13	33,38
Q13	8,88	12,79	1,28	72,56

Tabela 6. Tempo por Item do CET em Segundos (continuação)

Q14	14,05	7,74	3,01	36,87
Q15	11,39	13,39	2,00	72,56
Q16	4,88	4,94	0,44	18,87
Q17	12,81	19,30	1,16	101,50
Q18	14,04	11,40	0,07	46,00
Q19	6,33	4,31	1,07	21,01
Q20	4,33	5,48	0,18	26,63
Q21	6,67	4,15	1,52	17,44
Q22	20,66	12,03	1,09	58,84
Q23	4,74	3,35	1,56	15,61
Q24	7,74	5,09	3,44	23,31
Q25	13,23	9,97	2,41	42,19
Q26	9,88	8,57	2,07	29,63
Q27	9,20	7,02	1,07	31,84
Q28	17,67	11,02	1,05	45,06

3.6 Discussão geral

O objetivo do presente estudo foi o de adaptar o CET, versão que está sendo normatizada atualmente na Grã-Bretanha, para a realidade brasileira. No Brasil, a atualização dos instrumentos de avaliação psicológica é uma preocupação manifesta de profissionais de diversas áreas da psicologia, sejam eles clínicos, peritos judiciais, educadores ou pesquisadores. Tal preocupação é manifesta, regulamentada e sistematizada pelo Sistema de Avaliação dos Testes Psicológicos (SATEPSI), vinculado ao Conselho Federal de Psicologia (CFP nº 02/2003).

Especificamente na área da Neuropsicologia, estudos envolvendo tarefas de avaliação de funções executivas são necessários. Sabe-se que o construto funções executivas é multiconceitual e multicomponencial (Jurado & Rosselli, 2007; Smith & Jonides, 1999), o que pode estar relacionado à diversidade de conexões destas áreas que gerenciam seu processamento – os lobos frontais – com as diversas regiões do encéfalo (Miller & Cohen, 2001). Neste sentido, para dar conta de uma avaliação dos diversos componentes das funções executivas, diversas tarefas são necessárias (Jurado & Rosselli, 2007). Neste sentido, o CET pode vir a contribuir como medida auxiliar.

De acordo com a literatura psicométrica, algumas etapas de análise são necessárias quando um instrumento está sendo criado ou adaptado. Inicialmente é importante que ocorra a chamada análise de itens de um instrumento (Pasquali, 2001; Urbina, 2007). Esta etapa pode compreender uma análise teórica e uma análise empírica (Pasquali, 2001). No caso da análise teórica, esta etapa é usualmente feita por juízes, os quais determinam se os itens são compreensíveis e sua relação ao atributo a que pretendem medir. Em relação à etapa de análise empírica, esta é feita com base nos dados fornecidos por uma amostra de sujeitos submetida ao teste.

No presente estudo, trabalhou-se com a adaptação de um instrumento já existente. Portanto, a etapa de análise teórica foi realizada com a versão traduzida do instrumento já construído, o CET (Formas A e B – MacPherson et al., comunicação pessoal). Os seis juízes julgaram a adequação da tradução, da inteligibilidade das questões e da relação dos itens ao construto a que se propõe medir. Em relação aos juízes, estes são profissionais das áreas de Neuropsicologia e/ou Psicometria. Os mesmos foram selecionados por sua experiência na avaliação de funções executivas, bem como na adaptação e validação de instrumentos. As sugestões dadas pelos juízes em termos de modificação ou substituição de questões foram todas acatadas.

Cumprida a etapa de análise teórica dos itens, passou-se à avaliação empírica dos mesmos (Etapa 3). Trinta e sete participantes adultos jovens, estudantes de ensino superior, foram submetidos a ambas as versões do CET. As respostas desses participantes às 60 questões foram analisadas, tendo como produto um gabarito de correção.

Não existe consenso acerca da forma de pontuação do CET. Shallice e Evans (1978), autores da versão original, utilizaram uma escala de quatro pontos (resposta normal, pouco extrema, extrema e muito extrema) para avaliar o desempenho dos portadores de lesão cerebral. Esta escala foi construída com base nas respostas de 25 participantes controles. Axelrod e Millis (1994) e Gillespie, Evans, Gardener e Bowen (2002) também trabalharam com uma espécie de escore de desvio, mas diferente do estudo original. Esses autores construíram uma escala de pontuação que variou de 0 a 2, baseada em percentis. Gillespie et al. (2002), por exemplo, definiu que respostas entre os percentis 16 e 84 receberiam escore 0. As respostas de escore 1 seriam aquelas compreendidas entre os percentis 2 a 15 e 85 a 98. Por fim, respostas abaixo do segundo percentil ou acima do 98º receberiam escore 2. No presente estudo, a pontuação das respostas seguiu a pontuação de erro absoluto (*absolute error score* – Della Sala et al., 2003). Estas respostas estão na Tabela 3. Tal procedimento foi adotado por duas razões: 1) esta será a forma de pontuação adotada por MacPherson et al. (comunicação pessoal) para a atual normatização britânica; e, 2) a amostra do presente estudo é pequena para uma análise por percentil.

Após a definição dos mecanismos de pontuação do CET, análises de fidedignidade foram conduzidas (Tabela 4 – Formas A e B). Tal procedimento teve por objetivo avaliar a consistência interna da escala. Os valores descritos na Tabela 4 evidenciam índices de consistência interna de baixa (Forma A) a moderada (Forma B).

A recomendação do SATEPSI (CFP nº 02/2003) é a de que Alphas de Cronbach de 0,6 são considerados aceitáveis, mas que a recomendação é a de buscar valores mínimos de 0,8. Ressalta-se que a consistência interna da escala encontrada no presente estudo é similar aos índices encontrados em estudos prévios. As correlações item total variaram de 0,22 a 0,57 em um estudo norte-americano (Axelrod & Millis, 1994). Em um estudo britânico, o Alpha de Cronbach encontrado foi de 0,40 (O'Carroll, Egan, & MacKenzie, 1994).

As análises de fidedignidade pelo método das metades (*Split-half*) evidenciaram a mesma relação apresentada pela consistência interna, isto é, correlação entre metades de baixa (Forma A) a moderada (Forma B). Finalmente, buscou-se avaliar o índice de Guttman, o qual foi utilizado em um estudo prévio envolvendo o CET (O'Carroll et al., 1994).

De acordo com a literatura psicométrica, os valores encontrados para o Alpha de Cronbach e os coeficientes *Split-half* e de Guttman refletem o fato de que os diversos itens da escala podem estar refletindo diferentes construtos. Quanto maior a integridade/unidade de um construto, maiores os índices de fidedignidade, o que significa dizer que as chances de os diversos itens da escala estarem medindo o mesmo processo básico são maiores.

Em contrapartida, o CET foi idealizado e tem sido utilizado como instrumento de mensuração de funções executivas, mais especificamente para avaliar a geração de estratégias efetivas de resolução de problemas (Strauss, Sherman, & Spreen, 2006). Sabe-se que os processos executivos são multicomponenciais (Jurado & Rosselli, 2007; Stuss & Levine, 2002), requerendo tarefas diversas para que todos os seus componentes possam ser avaliados. Em vista disso, talvez a habilidade de fazer estimativas cognitivas

possa ser composta de múltiplos fatores, em detrimento de compor um construto unitário. Portanto, os índices encontrados podem estar refletindo a multicomponencialidade da estimação cognitiva, uma vez que diversos processos psicológicos básicos são requisitados para que uma pessoa possa fazer uma estimativa de resposta a uma determinada questão. Tal fato só pode ser esclarecido mediante a análise das relações do CET com outras tarefas cognitivas, isto é, da estimação cognitiva com outras habilidades mentais. Esta é uma das limitações deste estudo e, ao mesmo tempo, algo a ser explorado em estudos posteriores.

De qualquer forma, uma vez que tais questionamentos não puderam ser respondidos no presente estudo, optou-se por seguir os preceitos psicométricos para a definição de uma forma final do CET, a qual deveria ser testada. Esta foi originada da Forma B prévia, tendo sido escolhida em vista dos índices de fidedignidade ser melhores do que os da Forma A. Além disso, duas questões foram excluídas do instrumento (“Qual a velocidade média de um maratonista?” e “Qual a velocidade máxima de um ciclista?”) em função das baixas correlações item-total. Tal procedimento gerou uma forma única com 28 itens. Os índices estão na Tabela 3 (Forma Final).

Em relação à fase de teste do instrumento, buscou-se testar a versão final do CET. Em outras palavras, uma vez testadas as questões (análise empírica dos itens – Pasquali, 2001) e construído um sistema de pontuação, se fez necessário um teste definitivo do instrumento. Esta etapa foi realizada com participantes idosos, de 60 anos ou mais de idade. Em vista do objetivo do presente estudo, de adaptar o CET para o português brasileiro, a idéia é a de investigar o desempenho de diversas faixas etárias do ciclo vital adulto no CET. Neste momento, priorizou-se um segmento etário da adultez.

No futuro, pretende-se que esta amostra seja ampliada a fim de envolver adultos jovens e maduros, bem como indivíduos menos escolarizados.

Um olhar sobre a Tabela 5, que contém as características sociodemográficas da amostra em questão, revela que se trata de um grupo de participantes de escolaridade elevada, de NSE predominante de médio a alto, com frequência elevada de leitura e de escrita, e sem dificuldades cognitivas gerais (pontuação média no MEEM é alta). Esperava-se que um grupo de indivíduos com tais características possivelmente não teria dificuldades maiores no desempenho do CET. Contudo, uma parcela dos participantes emitiu uma quantidade significativa de respostas “não sei”, o que não era esperado, tendo em vista a experiência com a amostra do estudo piloto. Em vista de se tratar de amostra de escolaridade elevada, imaginou-se que os participantes não teriam maiores dificuldades em responder às questões. Em função deste achado, a forma de pontuação foi modificada, a fim de incluir a possibilidade do “não sei” como uma alternativa de resposta, a qual recebeu escore 3. Portanto, manteve-se a pontuação definida na etapa de teste do instrumento (0, 1 e 2), mas incluiu-se o escore 3 como uma alternativa possível.

O teste de participantes de alta escolaridade, bem como de idade elevada, tende a evidenciar um melhor desempenho em uma diversidade de tarefas cognitivas (Ardila, Ostrosky-Solis, Rosselli, & Gomez, 2000; Cattell, 1963). Em se tratando de idosos, sabe-se que esta faixa etária tende a mostrar melhor desempenho em habilidades cristalizadas (Cattell, 1963), o que teoricamente facilitaria o desempenho em tarefas residentes em conhecimentos. Contudo, qualitativamente os participantes idosos emitiram mais respostas “não sei”, quando comparados aos indivíduos que responderam ao estudo piloto.

Existe a hipótese de que o fator escolaridade esteja relacionado ao desempenho no CET, assim como acontece com outras variáveis neuropsicológicas. Contudo, nada se pode dizer a respeito do fator escolaridade com base apenas nestes dados, visto que os participantes do estudo piloto e da etapa de teste do instrumento têm escolaridade aproximada em anos de estudo, isto é, estão equiparados. Além disso, tal aspecto ainda não foi explorado em outros estudos normativos utilizando o CET (Axelrod & Millis, 1994; Della Sala et al., 2003), isto é, participantes de diferentes níveis de escolaridade não foram comparados em termos de desempenho.

Em se tratando do fator idade, espera-se um melhor desempenho de idosos quando comparado ao de jovens em função de os primeiros terem melhor desempenho em tarefas envolvendo habilidades cristalizadas (Cattell, 1963), o que não aconteceu no presente estudo. Della Sala, MacPherson, Phillips, Sacco, e Spinnler (2004) realizaram um estudo buscando investigar exatamente essa questão. Após testarem o desempenho de participantes cujas idades variaram entre 18 e 87 anos no CET por testes de comparação entre médias, os autores não encontraram efeitos de idade no instrumento. Gillespie et al. (2002) realizaram um estudo similar, buscando correlacionar o desempenho no CET à idade dos participantes. Os resultados deste estudo vão ao encontro dos de Della Sala et al. (2004).

Ressalta-se que tais comparações são limitadas no presente estudo, uma vez que as amostras do estudo piloto e da etapa de teste do instrumento não foram comparadas em termos de desempenho. Além de as amostras terem sido coletadas com objetivos diferentes, isto não foi possível em função da forma de aplicação do CET. Enquanto no estudo piloto os participantes responderam coletivamente ao CET, a etapa de teste do instrumento foi realizada mediante aplicações individuais. Estudos futuros poderão ser

feitos com o objetivo de avaliar o efeito de idade, mas utilizando a mesma forma de aplicação.

Em relação a variável tempo, nenhum estudo prévio realizado com o CET observou essa variável, ou seja, tal variável não aparece na publicação original (Shallice & Evans, 1978), em outros estudos normativos e/ou psicométricos (Axelrod & Millis, 1994; Della Sala et al., 2003; O'Carroll et al., 1994), ou mesmo em relatos com grupos clínicos (Della Sala et al., 2004; Freeman et al., 1995; Leng & Parkin, 1988; Levinoff et al., 2006; Shoqeirat et al., 1990; Spencer & Johnson-Greene, 2009; Taylor & O'Carroll, 1995). A possibilidade de mensuração desta variável foi levantada por MacPherson et al. (comunicação pessoal), o que vem sendo feito na atual normatização britânica.

Sabe-se que um dos componentes dos processos executivos é o de iniciativa (Fuster, 1997), cuja função está associada a iniciar uma resposta comportamental para uma determinada demanda ambiental. Em certas situações, tal resposta deve ser rápida ou o mais imediata possível. Em outras, tal resposta deve ser “pensada”, “refletida”, passar por avaliação cognitiva.

Em estudos com pacientes lesados frontais, por exemplo, dependendo da região cerebral anterior afetada, pacientes podem vir a se tornar impulsivos, em um extremo do comportamento disfuncional, ou letárgicos e sem iniciativa, em outro extremo (Stuss, 2006). Sendo o CET uma tarefa idealizada para avaliar processos executivos, a observação da variável tempo pode vir a trazer informações importantes em se tratando de sintomatologia cognitiva. Ou seja, a idéia de controlar o tempo de resposta para cada item do CET é justamente de tentar avaliar quais perguntas são respondidas mais rapidamente e quais requerem um tempo maior de processamento cognitivo. Algumas questões foram respondidas mais rapidamente, cujo tempo de resposta médio foi inferior ou próximo de 10 segundos. Como exemplos, podemos citar as questões 01

(“Qual a área - comprimento e largura - de um selo postal?”), 03 (“Qual a área - comprimento e largura - de um lençol de solteiro?”) e 04 (“Qual o comprimento médio de um bebê recém-nascido?”). Outros itens envolveram um tempo médio maior de processamento cognitivo, como as de número 05 (“Qual a extensão do Rio Amazonas?”) e 08 (“Qual a velocidade de um espirro?”).

Contudo, algumas questões permanecem em aberto. Em relação à variável tempo, é preciso explicitar de que maneira esta, medida em segundos, está mais ou menos associada ao desempenho no CET. Em outras palavras, é necessário investigar se um tempo maior (ou menor) de reflexão sobre o item pode se relacionar com um melhor desempenho no CET. Para algumas perguntas, talvez a resposta mais imediata possa ser a correta. Tais itens podem ser mais fáceis, ou seja, a resposta correta é emitida automaticamente por ser conhecida. Em contrapartida, para certos itens, um tempo maior de reflexão pode vir a ser necessário.

Além da questão do tempo, a quantidade de respostas corretas pode estar relacionada a outros processos cognitivos. O desempenho dos participantes idosos na tarefa, por exemplo, levanta outras questões a serem respondidas. Mesmo sabendo das limitações quanto à comparação em termos de escolaridade dos participantes do estudo piloto com os da etapa de teste do instrumento, discutidas anteriormente, imagina-se que este fator possivelmente não explique as dificuldades apresentadas pelos participantes mais velhos. Afinal, os anos de estudo são próximos. Talvez o desempenho no CET possa ser explicado pela relação do construto estimativa cognitiva com outros processos mentais superiores. Portanto, relacionar o desempenho no instrumento a outras habilidades cognitivas pode vir a trazer esclarecimentos importantes acerca do construto. Tais questionamentos precisam ser explorados em estudos subseqüentes.

4 Estudo 3 – A relação entre a habilidade de fazer estimativas cognitivas e outros processos psicológicos básicos⁴

Autores:

Gabriela Peretti Wagner. Doutoranda em Psicologia (UFRGS). Mestre em Psicologia (UFRGS).

Vânia Naomi Hirakata. Mestre em Epidemiologia (UFPEL). Consultora em Estatística no Hospital de Clínicas de Porto Alegre (HCPA/UFRGS).

Maria Alice de Mattos Pimenta Parente. Pós-Doutora pela Université Toulouse Le-Mirall (França). Doutora em Psicologia (USP). Professora Colaboradora do Programa de Pós-Graduação em Psicologia (UFRGS).

Clarissa Marcell Trentini. Doutora em Ciências Médicas – Psiquiatria (UFRGS). Professora Adjunta do Instituto de Psicologia (UFRGS) e do Programa de Pós-Graduação em Psicologia (UFRGS).

⁴ Manuscrito a ser submetido para a revista Avaliação Psicológica.

RESUMO

Uma das diversas habilidades mentais envolvidas nas funções executivas é estimativa cognitiva, a qual pode ser medida através do Cognitive Estimation Test (CET). Este instrumento consiste em uma escala de 28 perguntas e envolve dimensões variadas, incluindo peso, altura, e velocidade. O objetivo do presente estudo foi o de investigar quais as relações entre uma série de processos cognitivos e o desempenho no CET. Trinta participantes idosos saudáveis foram testados. O desempenho dos mesmos no CET foi correlacionado a variáveis sociodemográficas e testes neuropsicológicos variados. Os resultados apontam para uma relação entre o desempenho no CET com a variável escolaridade e uma pontuação elevada no subteste Vocabulário. Tal achado sinaliza a importância do conhecimento formal para a realização da estimativa cognitiva.

Palavras-chave: Cognitive Estimation Test (CET); estimativa cognitiva; processos cognitivos.

ABSTRACT

One of several mental abilities involved in the executive functions is the cognitive estimation, which can be measured using the Cognitive Estimation Test (CET). This instrument consists in 28-item scale and involves diverse dimensions, including weight, height, and speed. The aim of the present study was to investigate the relations among several cognitive abilities and the performance on the CET. Thirty healthy elderly were assessed. Their performance on the CET was correlated to sociodemographic variables and many neuropsychological tests. Results suggest that CET performance can be correlated to the variable years of education and to higher scores on Vocabulary subtest. This finding suggests that the formal knowledge can be important to effective estimation abilities.

Keywords: Cognitive Estimation Test (CET); estimation abilities; cognitive processes.

4 Estudo 3 – A relação entre a habilidade de fazer estimativas cognitivas com outros processos psicológicos básicos

4.1 Introdução

O termo funções executivas reflete um construto de múltiplas dimensões, o qual envolve processos cognitivos evoluídos em termos ontogenéticos e filogenéticos (Fuster, 1997; Goldman-Rakic, 1984, 1995). Estes processos envolvem diversos componentes, incluindo iniciativa, planejamento, flexibilidade cognitiva, julgamento, bem como a possibilidade de modificar o comportamento em decorrência de respostas ambientais, entre outros (Smith & Jonides, 1999; Spreen, Sherman, & Strauss, 2006). Outros componentes podem incluir memória de trabalho e inibição, segundo uma visão mais moderna e fatorial das funções executivas (Huizinga, Dolan, & van der Molen, 2006). As referidas habilidades residem sobre funções mais básicas para seu adequado funcionamento, como percepção, atenção e memória, por exemplo. Em outras palavras, para que as funções executivas sejam processadas, a integridade dos sistemas cognitivos de base se faz necessária (Stuss & Levine, 2002).

Justamente em vista da quantidade diversificada de componentes dessas funções, diversas tarefas vêm a ser necessárias para uma avaliação apropriada dessas habilidades (Jurado & Rosselli, 2007; Spreen et al., 2006). Entre os instrumentos utilizados para avaliação de funções executivas, é possível citar o *Trail Making Test* (TMT – Reitan, 1955), o *Stroop Colors and Words Test* (SCWT – Stroop, 1935), o Teste Wisconsin de Classificação de Cartas (WCST – Berg, 1948) e a Torre de Londres (TL – Shallice, 1982), entre outros. Porém, dependendo do componente a ser avaliado, diferentes tarefas vão se tornar necessárias, e algumas delas poderão ser contra-indicadas. Por exemplo, se o componente de inibir respostas automáticas e selecionar uma não

automática estiver sendo investigado, a utilização da TL será infrutífera, uma vez que esta investiga habilidades de planejamento e resolução de problemas. O componente de controle inibitório pode vir a ser avaliado através do uso do SCWT, tarefa clássica para investigação deste tipo de processo.

Dos diversos componentes das funções executivas, um dos que vem recebendo relativamente pouca atenção é a estimativa cognitiva. Esta habilidade pode ser investigada através do *Cognitive Estimation Test* (CET – MacPherson, Cipolotti, & Shallice, comunicação pessoal; Shallice & Evans, 1978), tarefa que envolve a capacidade de fazer julgamentos cujas alternativas de respostas não estão imediatamente disponíveis, bem como gerar estratégias efetivas de resolução de problemas, monitorar e auto-corrigir as respectivas respostas (Spreeen et al., 2006). Quando perguntamos “Qual a altura de um edifício de 20 andares?” para um participante, por exemplo, este precisa buscar informações em sua memória acerca de um edifício bem como de suas extensões, alocar conhecimentos de unidades de medida, estimar a altura do prédio com base em suas experiências com construções, selecionar a estratégia apropriada para responder a questão (como tentar fazer estimativas com base na altura de um único apartamento), colocá-la em prática e checar a resposta, bem como o mecanismo selecionado para emití-la.

O instrumento, inicialmente idealizado por Shallice e Evans (1978), vem sendo utilizado desde sua publicação em uma série de estudos. Em alguns casos, houve preocupação com propriedades psicométricas (Axelrod & Millis, 1994; Della Sala, MacPherson, Phillips, Sacco, & Spinnler, 2003; O’Carroll, Egan, & MacKenzie, 1994). Entretanto, na maioria das situações, o CET vem sendo utilizado em estudos clínicos no intuito de discriminar participantes saudáveis de indivíduos com transtornos neurológicos e/ou psiquiátricos (Appollonio et al., 2003; Della Sala, MacPherson,

Phillips, Sacco, & Spinnler, 2004; Freeman, Ryan, Lopez, & Mittenberg, 1995; Leng & Parkin, 1988; Levinoff, Verret, Akerib, Phillips, Babins, Kelner, & Chertkow, 2006; Margraf, Bachmann, Schwander, Gottschalk, & Seidel, 2009; Nedjam, Devouche, & Dalla Barba, 2004; Shoqairat, Mayes, MacDonald, Meudell, & Pickering, 1990; Silverberg, Hanks, & McKay, 2007; Spencer & Johnson-Greene, 2009; Taylor & O'Carroll, 1995; Treitz, Daum, Faustmann, & Haase, 2009).

Entre os estudos envolvendo propriedades psicométricas (Axelrod & Millis, 1994; Della Sala et al., 2003; O'Carroll et al., 1994), nenhum deles buscou averiguar relações entre o CET e outras medidas cognitivas, nem mesmo de funções executivas. Em contrapartida, algumas investigações de grupos clínicos buscaram explorar tais aspectos. Appollonio et al. (2003), ao testar participantes com doença de Parkinson e compará-los a controles por exemplo, não encontraram relação entre o CET e outra medida de funções executivas, a *Frontal Assessment Battery* (FAB – Wilson, Alderman, Burgess, Emslie, & Evans, 1996). Já no estudo de Levinoff et al. (2006), o desempenho de participantes saudáveis no CET apresentou correlações significativas com tarefas de nomeação, fluência semântica, memória e semelhanças. Freeman et al. (1995) encontrou correlações significativas entre o CET, o subteste Cubos e diversas tarefas de memória, ao avaliar pacientes com lesões cerebrais diversas. Shoqairat et al. (1990) encontraram correlações significativas do CET com medidas de Quociente Intelectual – QI (total, verbal e execução) e fluência verbal, em pacientes com lesões frontais de etiologias diversas. Spencer e Johnson-Greene (2009) avaliaram participantes em reabilitação após lesões neurológicas de etiologias diversas e encontraram correlações entre o CET e diversas medidas cognitivas, incluindo QI, memória e funções executivas, essas últimas aqui mensuradas pelo teste de fluência verbal e pela Figura de Rey (cópia). Portanto, apenas no estudo de Levinoff et al. (2006) as análises foram efetuadas separando-se os

participantes saudáveis dos neurológicos. Nos demais, correlações significativas entre o CET e diversas medidas cognitivas foram encontradas, mas estas se baseiam em pacientes, isto é, não é possível afirmar que as correlações se manteriam em indivíduos cognitivamente saudáveis. Portanto, a existência de possíveis relações entre a estimação cognitiva, medida através do CET, e outros processos cognitivos em participantes com cognição normal ainda precisa ser explorada.

Além dessas razões, a exploração das relações entre o CET e outras tarefas cognitivas pode vir a esclarecer um fato ainda pouco explorado em estudos envolvendo o instrumento. Por exemplo, ao se perguntar a um indivíduo “Qual a área de uma quadra de futebol de salão?”, este pode emitir uma resposta com base em sua experiência de assistir jogos de Futsal, bem como fazer uso de habilidades aritméticas para estimar a resposta. No primeiro caso, o indivíduo pode até ser interessado em futebol; no segundo, pode ser um estudante de engenharia ou arquitetura. Portanto, nas hipóteses lançadas, as funções cognitivas de base utilizadas para fazer a estimativa podem ser tanto de memória quanto de cálculo, ou ainda uma combinação de ambas. Neste sentido, torna-se relevante explicitar as questões que se relacionam mais com um ou outro processo, buscando avaliar que perguntas se relacionam com conhecimentos gerais acerca do mundo, velocidade de processamento e etc. Então, com base nos aspectos supracitados, o objetivo deste estudo foi o de explorar as relações do CET com outros instrumentos de avaliação cognitiva. Tais tarefas incluem habilidades intelectuais fluidas (WAIS-III – Cubos) e cristalizadas (WAIS-III – Vocabulário), aritméticas (WAIS-III – Aritmética), de conhecimentos gerais acerca do mundo (WAIS-III – Informação) e nomeação (*Boston Naming Test*). Além disso, buscou-se investigar possíveis relações entre o CET e outras duas medidas tradicionais de funções executivas, o COWAT e o SCWT.

4.2 Método

4.2.1 Delineamento e participantes

Os participantes foram avaliados segundo um delineamento transversal, de acordo com a técnica de amostragem não-aleatória por conveniência. Foram avaliados 30 participantes, de ambos os sexos, com idade mínima de 60 anos, todos residentes na comunidade (não institucionalizados). As características sociodemográficas destes participantes estão na Tabela 1. Foram considerados critérios de exclusão: dificuldades visuais e/ou auditivas não corrigidas, analfabetismo, e ausência de transtornos neurológicos e/ou psiquiátricos auto-referidos.

Tabela 1. Dados Sociodemográficos da Amostra

Variável	Distribuição	
Escolaridade (anos de estudo)*	12,53 (4,41)	
Nível socioeconômico	A	05 (16,70%)
	B	17 (56,70%)
	C	08 (26,60%)
Hábitos	Leitura *	9,20 (3,54)
	Escrita *	5,90 (2,90)
Mini-Exame do Estado Mental (MEEM)	29,27 (0,87)	

Notas: * Média (desvio-padrão); ° Frequência (percentual)

4.2.2 Instrumentos

Ficha de dados sociodemográficos e culturais: cada participante respondeu a uma ficha requisitando informações relativas a aspectos, sociais, demográficos e culturais (Anexo H), a fim de fornecer dados como idade, escolaridade, nível sócio-econômico (NSE), história de transtornos neurológicos e psiquiátricos e de uso de medicações, entre

outros. Tais variáveis foram consideradas importantes para que se pudesse traçar um perfil da amostra em questão (Anexo G).

Em relação aos hábitos de leitura e de escrita, esses foram calculados e pontuados segundo uma escala do tipo *likert*, de acordo com a frequência de ocorrência. O escore máximo para os hábitos de leitura é de 16. Em relação aos de escrita, o valor máximo é de 12. Quanto ao NSE, esse foi pontuado através do número de itens referentes a bens de consumo que cada participante possui, segundo o critério ABEP (Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa, 2008). O somatório dos valores gerou um escore que foi convertido em uma classe variando de A até E. Quanto maior o escore, melhor a classificação e mais alto o NSE.

Mini-exame do Estado Mental (MEEM): todos os participantes responderam ao MEEM (Folstein, Folstein, & McHugh, 1975), cujo uso objetivou detectar sintomas de quadro demencial. O MEEM investiga orientação temporal e espacial, atenção, cálculo, memória imediata e recente, linguagem e praxias. Aqueles que apresentaram escore inferior a 24 foram excluídos do estudo, conforme a adaptação de Chaves & Izquierdo (1992).

Escala Wechsler de Avaliação da Inteligência para Adultos (WAIS-III): foram utilizados os subtestes cubos, vocabulário, aritmética e informação (Wechsler, 2004). O uso dos subtestes **cubos** e **vocabulário** teve por objetivo avaliar, respectivamente, habilidades fluidas e cristalizadas de inteligência. Em relação ao subteste **aritmética**, dada a natureza das questões do CET envolvendo estimativas, uma medida de habilidades aritméticas torna-se necessária. Quanto à tarefa **informação**, o intuito da utilização é o de estabelecer relações entre conhecimento geral acerca do mundo e

semântico, aspecto que pode estar relacionado à realização de estimativas cognitivas (Anexo L).

Teste de Nomeação de Boston (*Boston Naming Test/BNT* – Kaplan, Goodglass, & Weintraub, 2003): foi utilizada uma tarefa de nomeação em função da natureza do CET. É necessário um controle de que os participantes saibam a que objetos, locais e/ou situações as questões do CET são relativas. A tarefa consiste em um bloco de figuras, apresentadas uma a uma ao participante. O indivíduo deve nomear essas figuras (Anexo M).

Controlled Word Oral Association Test (COWAT – Benton & Hamsher, 1989; Strauss, Sherman, & Spreen, 2006): utilizou-se uma tarefa que avalia fluência verbal, conhecida na literatura neuropsicológica por FAS. Solicita-se ao indivíduo que gere o máximo de palavras possíveis iniciando pela letra F, depois A, e depois S. O tempo é de 60 segundos para cada letra. O escore é obtido através do número máximo de palavras obtidas com cada letra.

Stroop Colour and Word Test (SCWT – Stroop, 1935): trata-se de uma tarefa clássica para avaliação do controle inibitório, um dos componentes executivos. A tarefa tem três etapas. Na primeira, o participante foi instruído a ler palavras (nomes de cores) dispostas em uma página. Nessa, as palavras estavam escritas em preto. A segunda etapa consistiu em dizer os nomes das cores de pequenas seqüências de letras X, impressas em verde, azul ou rosa. Na terceira e última, onde avaliou-se o controle de interferências, o participantes foram instruídos a dizer as cores em que as palavras estavam escritas ao invés de ler as palavras. Esse cartão continha nomes de cores impressos em tinta de cor incongruente com o texto. Os participantes tiveram 45

segundos para ler cada cartão, conforme versão normatizada de Fonseca et al. (manuscrito não publicado).

Cognitive Estimation Test (CET): cada participante foi submetido ao CET, uma escala contendo 28 perguntas (Anexo I). A tarefa consiste em uma lista de questões as quais não apresentam respostas precisas. Cada indivíduo foi solicitado a emitir uma resposta para cada questão, com base em uma estimativa lógica e plausível. Cada resposta é pontuada de acordo com um escore de desvio, variando de 0 a 2. Respostas entre 0 e 30% acima ou abaixo do gabarito foram pontuadas com escore 0; respostas equivalentes ao intervalo entre 31% e 90% acima ou abaixo da resposta correta receberam pontuação 1; finalmente, respostas que correspondem a um desvio de 90% acima ou abaixo da resposta correta foram pontuadas com escore 2. Portanto, quanto maior o escore no CET, pior o desempenho na tarefa. Por exemplo, ao perguntar “Quantos gomos há em uma laranja?” ao participante, este pode responder qualquer valor. Contudo, a resposta esperada é de oito a 10 gomos. Neste item, qualquer valor entre 6,3 a 11,7 gomos é pontuado com escore 0; valores entre 0,9 a 6,2 ou 11,8 a 17,1 gomos recebem pontuação 1; valores inferiores a 0,9 ou superiores 17,1 gomos equivalem a uma resposta de 2 pontos.

4.2.3 Procedimentos

4.2.3.1 Éticos

Todos os participantes foram respeitados no que tange aos aspectos éticos que regem estudos com seres humanos, segundo o Conselho Federal de Psicologia (CFP nº 016/2000) e o Conselho Nacional de Saúde (CNS – Resolução nº 196/96). Os participantes foram informados a respeito dos objetivos do estudo e, ao concordarem em

participar, assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – Anexo J). O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética do Instituto de Psicologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, tendo sido aprovado e protocolado pelo número 001/2009.

4.2.3.2 Coleta de dados

Cada indivíduo foi convidado a participar do estudo voluntariamente, segundo as normas que regem as pesquisas com seres humanos. Após serem informados dos objetivos do estudo, os idosos enquadrados dentro dos requisitos descritos na seção 2.1 (Delineamento e participantes) e que concordaram com a participação no estudo assinaram o TCLE. A seguir, cada indivíduo foi submetido às tarefas previstas na seção 2.2 (Instrumentos), na ordem seguinte ordem: 1) ficha de dados sociodemográficos e culturais; 2) CET – forma única; 3) COWAT; 4) Stroop; 5) MEEM; 6) BNT; 7) subtestes da WAIS-III. Cada participante foi avaliado individualmente, em uma única sessão, com duração aproximada de 1h30min a 2h. Em alguns casos, devido à fadiga dos participantes, a coleta de dados foi feita em duas sessões. Nestas situações, as tarefas realizadas na segunda sessão foram os subtestes verbais da WAIS-III. As opções de locais para coleta de dados foram as residências de cada participante ou o Instituto de Psicologia da UFRGS.

4.3 Resultados

Os procedimentos para a análise dos dados seguiram etapas distintas. Para as variáveis sociodemográficas e culturais, os dados foram descritos mediante análise univariada (médias e desvios-padrão). No caso das demais tarefas, os escores foram analisados por análises de correlação. As análises envolvendo os itens individuais do CET (questões) foram feitas mediante correlação de Spearman. Isto se deu em função de que tais variáveis apresentam distribuição assimétrica. As análises envolvendo o escore total na tarefa foram efetuadas mediante correlação de Pearson, uma vez que essa variável atingiu distribuição normal.

As informações referentes às características sociodemográficas da amostra estão na Tabela 1. Os dados revelam que os participantes apresentaram escolaridade média de 12 anos de estudo. Em relação ao NSE, mais de metade da amostra pertence à classe B (56%), o que significa boas condições econômicas.

Em se tratando de variáveis relacionadas à cognição, é possível afirmar que os participantes apresentaram hábitos de leitura e de escrita relativamente frequentes, o que garante certa “proteção” aos processos mentais superiores, especialmente em se tratando de idosos. Além disso, a amostra apresenta um escore médio no MEEM elevado. Tal fato reflete que se trata de idosos cognitivamente saudáveis, sem sinais de prejuízo cognitivo e/ou de síndrome demencial aparente. A frequência de leitura e de escrita associada à ausência de prejuízos cognitivos leva a crer que os participantes são cognitivamente intactos e que o desempenho nas demais tarefas neuropsicológicas não foi afetado por processos patológicos associados ao envelhecimento. Os dados relativos ao desempenho dos participantes nas diversas tarefas neuropsicológicas estão na Tabela 2.

Tabela 2. Médias e Desvios-padrão dos Escores Brutos Obtidos pelos Participantes nos Diversos Testes Neuropsicológicos

Tarefa	Escores brutos*
WAIS-III – subtteste Vocabulário	40,90 (7,71)
WAIS-III – subtteste Cubos	28,17 (10,72)
WAIS-III – subtteste Informação	16,07 (4,46)
WAIS-III – subtteste Aritmética	11,21 (3,23)
Teste de Nomeação de Boston (BNT)	52,30 (4,73)
Stroop Color and Word Test	
Cartão Interferência	27,47 (9,70)
C – P	24,17 (10,5)
Controlled Oral Word Association Test	34,30 (8,14)

Nota: *M (DP) **

Em relação aos principais objetivos do presente estudo, realizou-se análises de correlação do CET (itens individuais e escore total) com algumas das variáveis sociodemográficas, bem como com os escores das tarefas neuropsicológicas utilizadas. As relações entre escolaridade e hábitos de leitura com o desempenho no CET estão na Tabela 3, em que são apresentadas apenas as correlações significativas.

Tabela 3. Correlações entre os Itens do CET, Escolaridade e Hábitos de Leitura

Itens do CET	Escolaridade em anos	Hábitos de leitura
03 (lençol de solteiro)	-,018	-,447*
04 (bebê recém-nascido)	-,393*	-,145
20 (cordas do violão)	,439*	,076
TOTAL	-,418*	-,061

Três itens do CET apresentaram correlação significativa com variáveis sociodemográficas. Um melhor desempenho nas questões três e quatro está associado a uma frequência maior de leitura e mais anos de estudo. Em contrapartida, quanto maior

a escolaridade, pior o desempenho no CET. Um melhor desempenho no CET, isto é, uma melhor habilidade de efetuar estimativa cognitiva está associada a um tempo maior de permanência na escola.

As relações entre as diversas questões do CET com as diversas tarefas neuropsicológicas estão na Tabela 4. A observação da tabela revela que nem todas as correlações atingiram significância, bem como é possível verificar a existência de relações inversas e diretas das variáveis. É importante ressaltar que uma melhor habilidade de efetuar estimativa cognitiva está relacionada a escores mais baixos no CET.

Conforme pode ser observado na Tabela 4, a única variável neuropsicológica associada significativamente com o escore total no CET foi o desempenho no subteste Vocabulário (WAIS-III). Um melhor desempenho neste correlacionou-se com escores menores no CET.

O desempenho nos itens individuais do CET relacionou-se a diversos processos cognitivos, mas de maneira não uniforme. Entre os subtestes do WAIS-III, aquele que apresentou um maior número de correlações com questões do CET foi o subteste Cubos. Em se tratando de subtestes verbais, em relação ao Vocabulário, houve correlação significativa apenas com a questão 26 (“Qual a população do Brasil?”). Um melhor desempenho no subteste Informação correlacionou-se significativamente com o item 18 (“Qual o maior pássaro do mundo?”). Por fim, apenas nas questões 12 (“Qual a altura média de um menino de 6 anos de idade?”) e 26 (“Qual a população do Brasil?”) houve associação com habilidades aritméticas (subteste Aritmética).

Tabela 4. Correlações dos Itens do CET com os Escores Brutos das Tarefas Neuropsicológicas

Itens do CET	Vocabulário	Cubos	Informação	Aritmética	BNT	SCWT (CIII)	SCWT (C-P)	COWAT
01	-0,137	-0,455*	-0,029	-0,090	-0,125	-0,217	-0,006	-0,157
02	0,089	-0,260	-0,088	0,266	0,029	-0,172	-0,391*	-0,038
03	0,033	-0,099	-0,030	-0,174	0,009	-0,163	0,154	0,199
04	-0,217	-0,520**	-0,013	-0,223	-0,155	-0,273	-0,036	-0,352
05	-0,097	0,170	-0,103	-0,070	0,184	0,283	0,265	-0,155
06	-0,246	-0,101	-0,090	0,042	-0,176	-0,076	-0,150	0,184
07	0,044	-0,088	0,130	-0,262	-0,121	-0,360	-0,310	-0,274
08	0,056	0,303	-0,087	0,136	-0,142	0,056	0,073	-0,088
09	0,077	-0,077	0,231	-0,034	0,201	0,245	-0,285	0,017
10	-0,138	-0,028	0,094	0,161	0,234	0,123	0,233	-0,023
11	0,041	0,130	0,149	-0,298	0,148	-0,072	-0,286	-0,239
12	-0,225	-0,369*	-0,353	-0,386*	-0,427*	-0,112	-0,042	-0,146
13	-0,309	0,100	-0,270	0,088	0,029	0,187	-0,129	0,089
14	-0,190	-0,305	-0,082	0,016	-0,057	0,010	0,098	0,085
15	-0,170	-0,009	0,008	0,013	0,104	0,080	-0,032	-0,236
16
17	-0,250	-0,012	-0,291	-0,151	-0,155	0,055	-0,199	-0,058
18	-0,220	-0,433*	-0,452*	-0,131	-0,393*	-0,308	0,078	-0,473**
19	0,023	-0,131	0,141	0,141	-0,102	-0,045	-0,269	0,275
20	-0,067	0,027	0,223	-0,334	-0,108	-0,058	-0,218	-0,297
21	-0,107	0,025	-0,236	-0,361	-0,121	-0,249	0,186	-0,205
22	-0,147	0,040	-0,119	0,085	0,054	0,165	0,027	-0,166
23	0,067	-0,111	-0,037	-0,040	0,046	0,029	-0,385*	-0,093
24	-0,120	-0,133	-0,274	0,133	-0,220	-0,171	0,039	0,171
25	-0,326	-0,310	-0,010	-0,206	-0,290	-0,018	-0,120	-0,327
26	-0,519**	-0,021	-0,359	-0,400*	0,037	0,092	-0,136	-0,135
27	0,083	-0,367*	0,226	0,010	-0,073	-0,211	0,074	-0,294
28	0,052	0,384*	0,045	0,232	0,397*	0,366*	0,160	0,185
TOTAL	-0,393*	-0,293	-0,274	-0,200	-0,201	-0,151	-0,183	-0,325

* $p < 0,05$ / ** $p < 0,01$

Em relação à habilidade envolvendo nomeação (BNT), três correlações com itens do CET atingiram significância: questões 12 (“Qual a altura média de um menino de 6 anos de idade?”), 18 (“Qual o maior pássaro do mundo?”) e 28 (“Qual a área – comprimento e largura – de uma quadra de futebol de salão?”). Por fim, em se tratando de relacionar o desempenho no CET e outras medidas executivas, apenas algumas correlações atingiram significância. Um melhor desempenho na questão 18 está correlacionado a maior flexibilidade reativa e iniciativa, medidas pelo COWAT. As questões 02 (“Qual a velocidade máxima de uma moto Harley Davidson?”), 23 (“Qual o comprimento médio de um cadarço de sapato adulto?”) e 28 (“Qual a área – comprimento e largura – de uma quadra de futebol de salão?”) estão relacionadas ao desempenho no SCWT, uma medida de controle inibitório. A questão de número 28 está correlacionada a um pior desempenho no cartão III do SCWT, cartão em que o nível de interferência é maior. Um melhor desempenho nas questões 02 e 23 está relacionado a um controle inibitório mais efetivo, conforme calculado pelo índice C-P (cor – palavra).

Em relação à variável tempo, a Tabela 5 apresenta as correlações entre os itens do CET e o tempo de estimação de resposta para cada pergunta. Conforme pode ser observado, apenas alguns dos itens do CET se correlacionaram significativamente com seus respectivos tempos (questões 04, 08, 12, 17, 18, 21 e 25).

Tabela 5. Coeficientes de Correlação entre os Itens do CET e os Respostivos Tempos de Resposta, em Segundos

Item do CET	Tempo
01 (área de um selo postal)	0,122
02 (velocidade da moto Harley Davidson)	0,000
03 (área de um lençol de solteiro)	-0,091

Tabela 5. Coeficientes de Correlação entre os Itens do CET e os Respectivos Tempos de Resposta, em Segundos (continuação)

Item do CET	Tempo
04 (comprimento bebê recém-nascido)	0,390*
05 (extensão do Rio Amazonas)	0,129
06 (peso da cadeira de praia)	0,107
07 (assentos em ônibus)	0,069
08 (velocidade de um espirro)	0,538*
09 (gomos de uma laranja)	-0,184
10 (grãos de feijão em 1 Kg)	-0,345
11 (velocidade de avião de passageiros)	-0,012
12 (altura de um menino de 6 anos)	0,427*
13 (par de tênis masculino)	-0,310
14 (área de tela de cinema)	0,264
15 (altura do Cristo Redentor)	-0,093
16 (pingüins no Nordeste)	#
17 (planetas no sistema solar)	0,404*
18 (maior pássaro do mundo)	0,603**
19 (peso da tábua de passar)	-0,150
20 (cordas de um violão)	-0,096
21 (comprimento da bicicleta)	0,372*
22 (área do Palácio do Planalto)	0,026
23 (comprimento do cadarço de sapato)	0,013
24 (peso de livro)	-0,192
25 (cílios em uma pálpebra)	-0,425*
26 (população do Brasil)	0,235
27 (peso da caneca de chá)	0,104
28 (área da quadra de futebol de salão)	-0,105

Notas: * $p < 0,05$ / ** $p < 0,01$ / # não houve variação de resposta, não sendo possível calcular o coeficiente de correlação

4.4 Discussão

O objetivo geral do presente estudo foi o de investigar as relações entre a estimativa cognitiva, avaliada através do CET, e outros processos cognitivos diversos. Para tal, buscou-se analisar as relações entre o desempenho no CET e algumas tarefas de avaliação psicológica e neuropsicológica, bem como as variáveis sociodemográficas. A justificativa para tal recai sobre o conceito de funções executivas. Estas consistem em habilidades de alta ordem, as quais coordenam os demais processos psicológicos básicos e gerenciam o comportamento dirigido a objetivos (*goal-directed behavior*) em sua relação com o ambiente (Stuss & Levine, 2002). Portanto, para que o processamento executivo ocorra de maneira saudável, torna-se necessária a integridade dos processos mentais de base, como por exemplo, atenção e memória. Nesse sentido, é preciso explicitar que outros processos fornecem subsídios para que seja possível efetuar a estimativa cognitiva.

Primeiramente, em se tratando de aspectos sociodemográficos (Tabela 3), apenas as correlações de alguns itens do CET atingiram significância. A questão de número 03 (“Qual a área - comprimento e largura - de um lençol de solteiro?”) foi a única que se correlacionou com a frequência de leitura do participante. Quanto mais freqüente o hábito de ler, melhor o desempenho no item. As questões de número 04 (“Qual o comprimento médio de um bebê recém-nascido?”) e 20 (“Quantas cordas há, em média, em um violão?”) se correlacionaram com os anos de estudo dos participantes. No que tange ao escore total no CET, o único dado sociodemográfico que se correlacionou significativamente com o mesmo foi exatamente a variável anos de estudo. Um tempo maior de permanência no ensino formal está associado a escores mais próximos de zero no CET, o que indica um melhor desempenho em termos de estimativa cognitiva. Este parece ser o achado mais relevante em termos de variáveis sociodemográficas – a

associação do escore total no CET com escolaridade em anos – indicando que os anos escolares e o conseqüente acúmulo de informações tendem a fazer com que os sujeitos tenham melhores habilidades de efetuar estimativas (Ardila, Ostrosky-Solis, Rosselli, & Gomez, 2000)

Tal aspecto pode estar diretamente relacionado à associação entre o desempenho no CET (escore total) e o subteste Vocabulário (WAIS-III). A correlação entre essas duas variáveis foi significativa e negativa, isto é, menores escores no CET estão associados a uma maior pontuação no Vocabulário. O Vocabulário consiste em uma tarefa relacionada às habilidades de inteligência cristalizada, aquelas mais resistentes e estáveis ao longo do desenvolvimento. As mesmas envolvem conhecimentos e informações gerais e estão diretamente relacionadas ao aprendizado escolar (Bickley, Keith, & Wolfle, 1995; Horn & Cattell, 1966). Portanto, em se tratando do desempenho geral no CET, os dados da amostra revelam que a habilidade de efetuar estimativas cognitivas adequadas está relacionada ao desenvolvimento da linguagem, mais especificamente ao conhecimento semântico, cujo aprimoramento está ao nível educacional. Tal achado, a correlação do subteste Vocabulário com o escore total do CET, se repete no item de numero 26 (“Qual a população do Brasil?”). Aparentemente esta pergunta está relacionada ao conhecimento acadêmico ($p < 0,01$).

Alguns estudos prévios buscaram investigar as relações entre a tarefa Vocabulário e o desempenho no CET. Freeman et al. (1995), por exemplo, testaram 30 pacientes de centros de reabilitação em uma série de tarefas cognitivas, incluindo o CET. Ao buscar relações entre a habilidade de efetuar estimativas cognitivas e a tarefa de Vocabulário, os autores não encontraram correlações significativas. Contudo, destaca-se que o grupo testado não é cognitivamente saudável. Muitos dos participantes do estudo estavam em reabilitação devido a seqüelas cognitivas, especialmente de

amnésia, de quadros neurológicos severas. Portanto, tais características da amostra podem ter afetado a significância das correlações. Pacientes amnésicos, mesmo com sintomas de intensidade leve, podem apresentar dificuldades em recuperar informações do sistema de memória semântica, incluindo aquelas relacionadas ao significado das palavras (Taylor & O'Carroll, 1995). O presente estudo investigou o desempenho de idosos saudáveis, cujos escores no MEEM foram altos. O MEEM consiste em um instrumento de triagem para dificuldades cognitivas, especialmente causadas por doença demencial, cujo sintoma mais comum é a dificuldade de memória. Em vista dos escores no MEEM apresentados pelos participantes, é possível afirmar que os mesmos tendem a ser cognitivamente saudáveis, tornando o resultado das análises de correlação mais confiável.

Em relação às demais habilidades intelectuais testadas – informação, aritmética e cubos – nenhuma delas correlacionou-se ao escore total no CET. Porém, alguns itens individuais se relacionaram aos três subtestes. Apenas a questão de número 18 (“Qual é o maior pássaro do mundo - que não voa?”) está significativamente relacionada ao subteste Informação. Ressalta-se que esta é a única pergunta cuja resposta não é numérica, mas qualitativa. Respostas aceitáveis para esta questão são “avestruz” ou “ema”. A relação deste item com o subteste Informação revela que a natureza de tal questão envolve a extensão do conhecimento adquirido, o que é avaliado pelo subteste.

Um dos poucos estudos prévios que buscou analisar relações entre a estimativa cognitiva e os conhecimentos gerais acerca do mundo foi o de Della Sala et al. (2004). Após testar participantes idosos saudáveis, os autores encontraram correlações significativas entre o CET e o *General Knowledge of the World* (GKW task – Mariani, Sacco, Spinnler, & Venneri, 2002), uma tarefa similar ao subteste Informação (WAIS-III) que avalia conhecimentos gerais. Porém, tal achado é diferente do encontrado no

presente estudo, uma vez que aqui apenas uma questão do CET (18) se correlacionou com conhecimentos gerais. Talvez isso tenha ocorrido em função da tarefa escolhida pelos autores – o GKW não está disponível em português. É possível que resultados semelhantes fossem encontrados caso aqueles autores utilizassem o subteste Informação, ou vice-versa.

Os itens do CET envolvem, em sua maioria, a habilidade de cálculo, uma vez que as perguntas requerem uma série de quantificações de natureza distinta. Portanto, um maior número de correlações significativas dos itens com habilidades aritméticas seria esperado. Contudo, apenas dois itens do CET associaram-se ao escore total do subteste Aritmética – as de número 12 (“Qual a altura média de um menino de 6 anos de idade?”) e 26 (“Qual a população do Brasil?”). Portanto, aqueles participantes com escores mais altos no subteste Aritmética apresentaram um melhor desempenho em dois dos 28 itens do CET. Para efetuar as estimativas de resposta a estas questões, faz-se necessária uma capacidade computacional e rapidez no manejo de cálculos, bem como raciocínio lógico, abstração e resistência a distração.

Dos estudos prévios que utilizaram o CET como uma medida de estimativa cognitiva, apenas o original (Shallice & Evans, 1978) buscou investigar as relações do construto com habilidades aritméticas. Ao testar pacientes lesados cerebrais em uma tarefa matemática desenvolvida pelos próprios autores do estudo, os mesmos encontraram correlações entre o CET e habilidades aritméticas, indicando a importância da competência numérica para as estimativas cognitivas. Tal achado não foi comprovado no presente estudo, uma vez que apenas algumas correlações de itens do CET foram encontradas com o subteste Aritmética. Porém, naquele estudo não houve a aplicação de um teste psicológico propriamente dito, o que pode ter comprometido os resultados dos autores. Além disso, Shallice e Evans (1978) testaram participantes

lesados cerebrais e extra-cerebrais (grupo controle). A ausência de participantes cuja cognição é saudável pode ter comprometido os achados.

No que tange ao subteste Cubos, seis itens do CET se correlacionaram com o mesmo – questões de número 01 (“Qual a área - comprimento e largura - de um selo postal?”), 04 (“Qual o comprimento médio de um bebê recém-nascido?”), 12 (“Qual a altura média de um menino de 6 anos de idade?”), 18 (“Qual é o maior pássaro do mundo - que não voa?”), 27 (“Qual o peso médio de uma caneca de chá cheia?”) e 28 (“Qual a área - comprimento e largura - de uma quadra de Futebol de Salão?”). O subteste Cubos requer capacidade de análise e síntese, uso de estratégia para resolver problemas, coordenação visuomotora e espacial e velocidade perceptual. Das questões citadas, cinco delas apresentam correlações negativas com o desempenho no Cubos (01, 04, 12, 18 e 27). Estes valores evidenciam que um melhor desempenho no Cubos está associado à habilidade de efetuar estimativas cognitivas. Já na questão 28, cuja correlação foi positiva, o melhor desempenho no item do CET relaciona-se a dificuldades em estimar o tamanho de uma quadra de Futebol de Salão.

A habilidade de nomeação, mensurada através do uso do BNT correlacionou-se com três itens do CET – 12 (“Qual a altura média de um menino de 6 anos de idade?”), 18 (“Qual é o maior pássaro do mundo - que não voa?”), e 28 (“Qual a área - comprimento e largura - de uma quadra de Futebol de Salão?”). Enquanto nas duas primeiras questões a correlação foi negativa, indicando que habilidades de nomeação são importantes para estimar as respostas para aquelas perguntas, na questão 28 a correlação foi positiva, ou seja, nomear corretamente objetos associa-se a dificuldades em estimar a área de uma quadra de Futebol de Salão.

Finalmente, no que tange às relações do CET com outras medidas executivas, não houve correlação do escore total do mesmo com os testes COWAT e SCWT. Houve correlação de alguns itens do CET com os mesmos. Um melhor desempenho na questão 18 (“Qual é o maior pássaro do mundo - que não voa?”) está correlacionado a maior flexibilidade reativa e iniciativa, medidas pelo COWAT, conhecido como teste de fluência verbal. Esta questão está também relacionada ao subteste Informação, que envolve conhecimentos gerais acerca do mundo. Parece que ter a referida informação na memória semântica facilita o desempenho no item, bem como se relaciona com a flexibilidade de emitir uma resposta de acordo com a demanda ambiental.

As questões 02 (“Qual a velocidade máxima de uma moto Harley Davidson?”), 23 (“Qual o comprimento médio de um cadarço de sapato - adulto?”) e 28 (“Qual a área - comprimento e largura - de uma quadra de Futebol de Salão?”) estão relacionadas ao desempenho no SCWT, uma medida de controle inibitório. A questão de número 28 está correlacionada a um pior desempenho no cartão III do SCWT, cartão em que o nível de interferência é maior. A habilidade de inibir uma resposta automática e preponderante para refletir e então emitir uma resposta adequada parece estar relacionada à estimativa de resposta para o item 28. Um melhor desempenho nas questões 02 e 23 está relacionado a um controle inibitório mais efetivo, conforme calculado pelo índice C-P (cor – palavra).

Dois estudos prévios buscaram relacionar o desempenho no CET a outras tarefas de funções executivas, no caso o teste de fluência verbal (Levinoff et al., 2006; Spencer & Johnson-Greene, 2009). Nenhum estudo relacionando o CET ao SCWT foi encontrado.

Diferente dos achados do presente estudo, aqueles autores encontraram correlações entre o desempenho no CET e fluência verbal (COWAT). Em se tratando do achado de Spencer e Johnson-Greene (2009), os autores testaram participantes com lesões cerebrais de etiologias variadas, o que é diferente do que ocorreu no presente estudo. Assim como a presença de patologia pode ter interferido na relação entre o CET e o Vocabulário, como ocorreu no estudo supracitado de Freeman et al. (1995), o mesmo pode ter ocorrido no estudo de Spencer e Johnson-Greene (2009), desta vez na relação do CET com a tarefa de fluência verbal. Tal fato é corroborado pelo estudo de Levinoff et al. (2006). Os autores testaram o desempenho de pacientes com doença de Alzheimer e *Mild Cognitive Impairment* no CET, comparando-os a controles. No grupo de idosos saudáveis, os pesquisadores não encontraram correlações entre o CET e o teste de fluência verbal fonêmica, o que reforça os achados do presente estudo.

No que tange às medidas de funções executivas, a ausência de correlações entre o escore total no CET com o SCWT e o COWAT podem, ainda, confirmar um fato comum à literatura envolvendo processos executivos. Estes são multifatoriais e multicomponenciais (Stuss & Alexander, 2000). Portanto, a ausência de correlação entre as três tarefas pode indicar que as mesmas avaliam três componentes distintos dos processos executivos. Ao reforçar a independência da estimativa cognitiva em relação aos demais componentes executivos, reitera-se a importância de se realizar mais estudos envolvendo o CET, a fim de melhor explorar sua natureza em termos de processos cognitivos envolvidos. Aliás, muitos dos itens do instrumento não se correlacionaram com nenhum dos processos aqui explorados, tornando possível hipotetizar que algumas questões estejam realmente avaliando estimativa cognitiva e mais nenhum outro processo, pelo menos em se tratando das funções exploradas aqui.

Finalmente, ainda em se tratando da ausência de correlações entre o CET e as demais tarefas de avaliação de funções executivas, tal achado não é totalmente surpreendente por não ser a primeira vez em que aparece na literatura. Aliás, uma das características comuns a estudos correlacionais de processos executivos é exatamente essa (Stuss & Alexander, 2000). Justamente pela diversidade de componentes, muitos deles não se relacionam entre si. Portanto, uma ausência de correlação entre o CET e as demais tarefas executivas utilizadas (COWAT e SCWT) não implica o mesmo que dizer que o CET não é uma tarefa executiva. Ao contrário, talvez este achado reforce ainda mais a independência do construto estimacão cognitiva em relação aos demais componentes executivos.

Em se tratando da variável tempo, juntamente com o de MacPherson et al. (comunicação pessoal), este é o primeiro estudo que buscou investigar o papel da mesma na estimacão cognitiva. A hipótese original é a de que respostas imediatas possam indicar um tempo menor de raciocínio, o que pode vir a ser um problema em alguns casos. Sabe-se que pacientes com lesões frontais, dependendo da área de lesão, podem apresentar dificuldades em emitir respostas adequadas às demandas ambientais. Tais observações são comuns a pacientes com lesões em estruturas frontais mesiais (Fuster, 1997). Em alguns casos, podem se tornar apáticos e sem iniciativa; em outro extremo, podem se tornar agitados, tendendo para a hiperatividade. Assim, em estudos futuros envolvendo pacientes disexecutivos, a variável tempo pode vir a contribuir no sentido de fornecer um número maior de informações acerca da sintomatologia apresentada por pacientes.

De qualquer forma, torna-se necessário esclarecer se o tempo de reflexão sobre cada item, da forma em que está sendo mensurado, está relacionado a um melhor ou pior desempenho no CET, bem como explicitar em que itens a rapidez de resposta é

prejudicial e em quais não é. No presente estudo, apenas em sete perguntas houve correlação entre o desempenho e o tempo de resposta. Destas, uma obteve correlação negativa (25 – “Quantos cílios há em uma pálpebra?”) e seis obtiveram correlações positivas (04 – “Qual o comprimento médio de um bebê recém-nascido?” / 08 – “Qual a velocidade de um espirro?” / 12 – “Qual a altura média de um menino de 6 anos de idade?” / 17 – “Quantos planetas existem no sistema solar?” / 18 – “Qual é o maior pássaro do mundo - que não voa?” / 21 – “Qual o comprimento médio de uma bicicleta de um adulto - de uma roda a outra?”). Portanto, enquanto acertar a pergunta de número 25 se correlacionou com um tempo menor de processamento cognitivo, para as demais o aumento do tempo facilitou o raciocínio dos participantes em direção ao acerto das questões. As questões de número 08, 17, 21 e 25 correlacionaram-se apenas com o tempo, indicando que o mesmo foi uma variável relevante para o acerto ou não das perguntas. Já os itens de número 04, 12 e 18 se correlacionaram com o tempo e também com outras tarefas cognitivas, indicando que tanto o tempo quando alguns processos psicológicos básicos são relevantes estimar as respostas às questões. A ausência de correlações significativas entre a maioria dos itens e os respectivos tempos de resposta ainda precisam ser esclarecidas. Talvez estudos com pacientes disexecutivos, especialmente devido à lesão ventromedial/orbitofrontal, possam fornecer esclarecimentos acerca desta variável em relação à estimativa cognitiva.

5 Considerações finais

O papel dos lobos frontais no gerenciamento das chamadas funções executivas e no direcionamento do comportamento humano vem sendo demonstrado nos últimos anos por uma série de pesquisadores (Andres & Van der Linden, 2001; Fuster, 1997; 2002; Luria, 1966; Passingham, 1997; Shallice & Burgess, 1996; Smith & Jonides, 1999; Stuss & Alexander, 2000). Porém, dada a complexidade das habilidades coordenadas por essas áreas e sua importância no relacionamento com diversos processos cognitivos, ainda há muito que se investigar dentro deste tema, apesar dos avanços mais recentes (Colette & Van der Linden, 2002; Delaloye et al., 2009; Shimamura, 2000).

Os processos mentais superiores podem ser investigados de maneiras diversas, incluindo neuroimagem funcional e/ou tarefas cognitivas. O presente estudo buscou contribuir para a investigação das funções executivas através do uso de uma tarefa chamada *Cognitive Estimation Test* (CET – MacPherson, Cipolotti, & Shallice, comunicação pessoal; Shallice & Evans, 1978). Este instrumento foi idealizado no intuito de avaliar a habilidade de efetuar estimativas cognitivas, a qual envolve raciocínio, planejamento e resolução de problemas (Strauss, Sherman, & Spreen, 2006). Trata-se de uma das poucas tarefas verbais existentes que alocam tais processos, uma vez que os instrumentos tradicionais requisitam tais habilidades de maneira não verbal (WCST – Berg, 1948; TOL – Shallice, 1982).

Contudo, em se tratando de uma tarefa verbal, é necessário que a mesma leve em consideração as necessidades idiomáticas da língua na qual será aplicada e utilizada, não bastando apenas traduzi-la. Nesse sentido, o objetivo geral do presente estudo foi o de adaptar a versão mais recente do CET (MacPherson et al., comunicação pessoal) para o português brasileiro, bem como explorar a relação do instrumento com outros

processos cognitivos. Para tal, três estudos interdependentes foram realizados. No Estudo I se buscou subsídios para a utilização do CET como medida de processos executivos. O Estudo II objetivou adaptar o CET ao contexto brasileiro. No Estudo III, investigou-se a relação do CET a outras medidas cognitivas, associadas a diferentes processos psicológicos básicos.

Apesar das contribuições supracitadas, alguns aspectos não puderam ser explorados neste estudo. Tais aspectos serão esclarecidos em estudos futuros. O primeiro fator a ser esclarecido é a própria pontuação do CET. No presente estudo, houve mudança da escala de pontuação do Estudo Piloto para a Etapa de Teste do Instrumento. No Estudo Piloto, observou-se a pontuação de escore absoluto sugerida por Della Sala, MacPherson, Phillips, Sacco e Spinnler (2003), a qual consiste numa escala de três pontos (0 a 2 pontos). Já na Etapa de Teste do Instrumento, uma escala de quatro pontos foi utilizada (0 a 3 pontos), incluindo a possibilidade de resposta “não sei”. Porém, indivíduos que responderam “não sei” podem tê-lo feito por razões variadas, isto é, participantes que preferiram não pensar podem ter sido equiparados àqueles cujas habilidades metacognitivas estão em ordem, impedindo-os de emitir respostas absurdas. Em termos práticos, um sujeito pode dizer “não sei” por não querer fazer um esforço de reflexão, ou por não ter idéia de resposta possível para o item, e ao invés de dar uma resposta absurda, opta por não emitir alternativa alguma. Uma idéia para solucionar tal problema vem a ser a de trabalhar com um limite máximo de respostas “não sei”, incluindo-o na pontuação. Tal procedimento é feito para algumas escalas, como a de avaliação de qualidade de vida *World Health Organization Quality of Life* (WHOQOL – World Health Organization Quality Of Life Group, 1998). Desta forma, os participantes cuja cognição está intacta e cuja habilidade de estimação é

adequada não será equiparado em termos de desempenho a participantes “preguiçosos” ou que emitem respostas absurdas.

Ainda em se tratando de pontuação, o estudo de Della Sala et al. (2003) utilizou dois mecanismos para tal. Além do índice de erro absoluto, os autores trabalharam com o índice de respostas bizarras. Enquanto o primeiro objetiva avaliar a acurácia da resposta, o segundo visa quantificar o grau de desvio. Esse último consiste em um sistema de classificação de respostas de dois pontos – uma resposta não bizarra recebe escore 0, enquanto uma resposta bizarra recebe escore 1. Em estudos futuros buscar-se-á disponibilizar também esta segunda forma de análise, o que pode vir a trazer informações para diagnóstico de sintomas cognitivos em diferentes grupos clínicos.

Aliás, o teste de grupos clínicos constitui outra idéia para estudos futuros. O CET vem sendo utilizado para avaliar pacientes com diferentes tipos de doenças. Entre elas, destaca-se quadros vasculares (Spencer & Johnson-Greene, 2009), doença de Parkinson (Appollonio et al., 2003), lesões cerebrais diversas (Della Sala, MacPherson, Phillips, Sacco, & Spinnler, 2004; Freeman, Ryan, Lopez, & Mittenberg, 1995; Silverberg, Hanks, & McKay, 2007; Shallice & Evans, 1978), epilepsia (Treitz, Daum, Faustmann, & Haase, 2009), doença de Alzheimer (Della Sala et al., 2004; Goldstein et al., 1996; Levinoff et al., 2006), amnésia diencefálica de diferentes etiologias (Leng & Parkin, 1988; Shoqeirat et al., 1990), e outros envolvendo diagnósticos nosológicos diversos, como tumores cerebrais, demências de diferentes tipos, bem como condições psiquiátricas (Taylor & O’Carroll, 1995). Portanto, trata-se de um instrumento cuja utilidade em detectar déficits cognitivos pode contribuir como ferramenta diagnóstica em diversos transtornos. Como o CET ainda não foi testado em pacientes na população brasileira, abre-se diversas possibilidades de estudos clínicos.

Outras alternativas de estudos futuros envolvem o teste de participantes saudáveis de diferentes idades e níveis de escolaridade. Um dos achados recentes de estudos envolvendo funções executivas está relacionado à chamada “hipótese frontal” (West, 1996). De acordo com essa, as áreas frontais do encéfalo humano tendem a sofrer prejuízos estruturais e funcionais com o passar do tempo. Uma vez que estas áreas envolvem o gerenciamento das funções executivas, teoricamente estes processos cognitivos tendem a sofrer o impacto do envelhecimento (Rabbitt & Lowe, 2000). Apesar de haver controvérsias acerca de quais habilidades executivas sofrem efeitos da idade (Lamar & Resnick, 2004; MacPherson, Phillips, & Della Sala, 2002; Phillips & Della Sala, 1998), nem todas as tarefas de avaliação de funções executivas foram testadas. Os únicos estudos envolvendo efeito de idade no CET encontrados foram os de Della Sala et al. (2004) e Gillespie, Evans, Gardener e Bowen (2002), nos quais jovens e idosos não diferiram na habilidade de efetuar estimativas cognitivas. Como não foi possível testar adequadamente este efeito no presente estudo, investigações futuras deverão ser feitas na realidade brasileira a fim de esclarecer esta questão.

Em se tratando de escolaridade, sabe-se que esta é uma variável importante para uma diversidade de processos cognitivos (Ardila, Ostrosky-Solis, Rosselli, & Gomez, 2000; Rapp, 2001). No presente estudo, apenas adultos com elevado nível de escolaridade foram testados. Sabendo-se da dificuldade de acesso da população brasileira ao ensino formal, bem como das limitações deste, torna-se necessário investigar de que forma a variável anos de educação interfere no desempenho do CET, a fim de não penalizar aqueles participantes que freqüentaram a escola por menos tempo na avaliação de suas habilidades de estimação.

Finalmente, estudos envolvendo correlações com outros testes executivos podem vir a ser esclarecedores. Neste estudo, avaliou-se a correlação do desempenho no CET

com os testes SCWT (Stroop, 1935) e o COWAT (Benton & Hamsher, 1996). Não houve correlação significativa entre as três tarefas executivas. Apesar de a ausência de correlações entre testes executivos ser um achado comum na literatura neuropsicológica (Stuss & Alexander, 2000), talvez os resultados do presente estudo sejam explicados porque as tarefas selecionadas (CET, COWAT e SCWT) avaliam componentes diferentes dos processos executivos. Estudos relacionando o CET a tarefas de avaliação de funções executivas que requisitam habilidades de raciocínio, planejamento e resolução de problemas podem vir a esclarecer a natureza do componente executivo de estimativa cognitiva. Neste sentido, fica a sugestão de estudos envolvendo a correlação do CET com medidas como o WCST (Berg – 1948) e a TOL (Shallice, 1982), por exemplo.

Referências

American Educational Research Association, American Psychological Association, & National Council on Measurement in Education (1999). *Standards for Educational and Psychological Testing*. Washington, DC: AERA.

Anderson, S.W., Damasio, H., Jones, R.D., & Tranel, D. (1991). Wisconsin card sorting test performance as a measure of frontal lobe damage. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 13(6), 909-922.

Andres, P. & Van der Linden, M. (2001). Supervisory attentional system in patients with focal frontal lesions. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 23, 225-239.

Appollonio, I.M., Russo, A., Isella, V., Forapani, E., Villa, M.L., Piolti, R., & Frattola, L. (2003). Cognitive estimation: Comparison of two tests in nondemented parkinsonian patients. *Neurological Science*, 24, 153-154.

Ardila, A., Ostrosky-Solis, F., Rosselli, M., & Gomez, C. (2000). Age-related cognitive decline during normal aging: The complex effect of education. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 15(6), 495-513.

Associação Brasileira de Empresas de Pesquisa (2008). Critério de Classificação Econômica – Brasil. Disponível em <http://www.abep.org/>

Atkinson, R.C. & Shiffrin, R.M. (1968). Human memory: A proposed system and its control process. In K.W.Spence (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (pp.89-195). New York: Academic Press.

Axelrod, B.N. & Millis, S.R. (1994). Preliminary standardization of the Cognitive Estimation Test. *Assessment*, 1(3), 269-274.

Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford: Oxford University Press.

Baddeley, A.D. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417-423.

Baddeley, A.D. (2007). *Working memory, thought and action*. Oxford: Oxford University Press.

Baddeley, A. D. & Della Salla, S. (1998). Working memory and executive control. In A.C. Roberts, T.W. Robbins and L. Weiskrantz (Eds.), *The prefrontal cortex – Executive and cognitive function* (pp. 9–21). Oxford: Oxford Press.

Baddeley, A.D. & Hitch, G.J. (1974). Working memory. In G.Bower (Ed.), *Recent advances in learning and motivation* (pp.47-90). New York: Academic Press.

Baddeley, A.D. & Hitch, G.J. (1994). Developments in the concept of working memory. *Neuropsychology*, 8(4), 485-493.

Baddeley, A. D. & Wilson, B. (1988). Frontal amnesia and the dysexecutive syndrome. *Brain and Cognition*, 7, 212-230.

- Bechara, A., Damásio, A.R., Damásio, H., & Anderson, S.W. (1994). Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition*, *50*(1), 7-15.
- Bechara, A., Damásio, H., & Damásio, A.R. (2000). Emotion, decision making and the orbitofrontal cortex. *Cerebral Cortex*, *10*(3), 295-307.
- Bechara, A., Damásio, H., Tranel, D., & Damásio, A.R. (1997). Deciding advantageously before knowing the advantageous strategy. *Science*, *275*, 1293-1295.
- Benton, A.L. & Hamsher, K. (1989). *Multilingual aphasia examination*. Iowa city: AJA Associates.
- Berg, E. A. (1948). A simple objective technique for measuring flexibility in thinking. *Journal of General Psychology*, *39*, 15-22.
- Berman, K. F., Ostrem, J. L., Randolph, C., Gold, G., Goldberg, T. E., Coppola, R., Carson, R. E., Herscovitch, P., & Weinberger, D. R. (1995). Physiological activation of a cortical network during performance of the Wisconsin Card Sorting Test: A positron emission tomography study. *Neuropsychologia*, *33*, 1027-1046.
- Bickley, P. G., Keith, T. Z., & Wolfle, L. M. (1995). The three-stratum theory of cognitive abilities: test of the structure of the intelligence across the life span. *Intelligence*, *20*, 309-328.
- Brand, M., Kalbe, E., & Kessler, J. (2002). *Test zum kognitiven Schätze*. Göttingen: Hogrefe.
- Brand, M., Fujiwara, E., Kalbe, E., Steingass, H.P., Kessler, J., & Markowitsch, H.J. (2003). Cognitive estimation and affective judgments in alcoholic Korsakoff patients. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *25*(3), 324-334.
- Brand, M., Kalbe, E., Fujiwara, E., Huber, M., & Markowitsch, H.J. (2003). Cognitive estimation in patients with probable Alzheimer's disease and alcoholic Korsakoff patients. *Neuropsychologia*, *41*, 575-584.
- Burgess, P. W. (1997). Theory and methodology in executive function research. In P. Rabbit (Ed.), *Methodology of frontal and executive function* (pp. 81-116). East Sussex: Psychology Press Publishers.
- Burgess, P. W. & Shallice, T. (1997). *The Hayling and Brixton Tests*. Thurston, Suffolk: Thames Valley Test Company.
- Bullard, S.E., Fein, D., Gleeson, M.K., Tischer, N., Mapou, R.L., & Kaplan, E. (2004). The Biber Cognitive Estimation Test. *Archives of Clinical Psychology*, *19*, 835-846.
- Cappa, S. F. (2001). An introduction to cognitive neuroscience. In: S.F. Cappa (Ed.), *Cognitive neurology: An introduction* (pp.03-104). London: Imperial College Press.
- Cattell, R. B. (1963). Theory of fluid and crystallized intelligence: an initial experiment. *Journal of Educational Psychology*, *105*, 105-111.
- Conselho Federal de Psicologia. (2000). *Resolução para pesquisa com seres humanos*. Resolução 016/2000, Brasília.

Conselho Federal de Psicologia. (2003). *Resolução para o uso, a elaboração e a comercialização de testes psicológicos*. Resolução 02/2003, Brasília.

Conselho Nacional de Saúde (1996). *Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos*. Resolução 196/96, Brasília.

Chaves, M.L.F. & Izquierdo, I. (1992). Differential diagnosis between dementia and depression: A study of efficiency increment. *Acta Neurologica Scandinavica*, 85, 378-382.

Damásio, A. R., Tranel, D., & Damásio, H. (1991). Somatic markers and the guidance of behaviour: theory and preliminary testing. In H. S. Levin, H. M. Eisenberg, & A. L. Benton (Eds.), *Frontal Lobe Function and Dysfunction* (pp. 217-230). New York: Oxford University Press.

Damásio, A. R. (1993). The Frontal Lobes. In K. M. Heilman & E. Valenstein (Eds.), *Clinical Neuropsychology* (pp.409-460). New York: Oxford University Press.

Delaloye, C., Moy, G., Baudois, S., De Bilbao, F., Remund, C.D., Hofer, F., Paquier, C.R., Weber, K., Urben, S., & Giannakopoulos, P. (2009). The contribution of aging to the understanding of the dimensionality of executive functions. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 49(1), 51-59.

Delis, D., Kaplan, E., & Kramer, N. (2001). *Delis-Kaplan executive function system*. Florida, USA: Odessa.

Della Sala, S., Gray, C., Spinnler, H., Trivelli, C. (1998). Frontal lobe functioning in man: The riddle revisited. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 13(8), 663-682.

Della Sala, S., MacPherson, S.E., Phillips, L.H., Sacco, L., & Spinnler, H. (2003). How many camels are there in Italy? Cognitive estimates standardized on the Italian population. *Neurological Science*, 24, 10-15.

Della Sala, S., MacPherson, S.E., Phillips, L.H., Sacco, L., & Spinnler, H. (2004). The role of semantic knowledge on the cognitive estimation task. Evidence from Alzheimer's disease and healthy adult aging. *Journal of Neurology*, 251, 156-164.

Duncan, J., Emslie, H., Williams, P., Johnson, R., & Freer, C. (1996). Intelligence and the frontal lobes: The organization of goal-directed behavior. *Cognitive Psychology*, 30, 257-303.

Esposito, G., Kirkby, B. S., Van Horn, J. D., Ellmore, T. M., & Berman, K. F.. (1999). Context-dependent, neural system-specific neurophysiological concomitants of ageing: mapping PET correlates during cognitive activation. *Brain*, 122, 963-979.

Fallgater, A. J. & Strik, W. K. (1998). Frontal brain activation during the Wisconsin Card Sorting Test assessed with two-channel near-infrared spectroscopy. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, 248, 245-249.

Folstein, M.F., Folstein, S.E., & McHugh, P.R. (1975). Mini-mental state examination. *Journal of Psychiatry Resources*, 12, 189-198.

Fonseca, R.P., Grassi-Oliveira, R., Oliveira, C.R., Gindri, G., Zimmermann, N., Trentini, C., Kristensen, C. H., & Parente, M.A.M.P. (manuscrito não publicado).

Instruments of Executive functions assessment: preliminary normative data and sociodemographic studies.

Freeman, M., Ryan, J. J., Lopez, S. J., & Mittenberg, W. (1995). Cognitive estimation in traumatic brain injury: Relationships with measures of intelligence, memory, and affect. *International Journal of Neuroscience*, *83*, 269-273.

Fuster, J. (1997). *The prefrontal cortex: Anatomy, physiology and neuropsychology of the frontal lobe*. New York: Raven Press.

Fuster, J. (2001). The prefrontal cortex – an update: Time is of the essence. *Neuron*, *30*, 319-333.

Fuster, J. (2002). Frontal lobe and cognitive development. *Journal of Neurocytology*, *31*, 373-385.

Fuster, J. (2006). The cognit: a network model of cortical representation. *International Journal of Psychophysiology*, *60*, 125-132.

Fuster, J. M., Bodner, M., & Kroger, J.K. (2000). Cross-modal and cross-temporal association in neurons of frontal cortex. *Nature*, *405*, 347-351.

Gillespie, D.C., Evans, R.L., Gardener, E.A., & Bowen, A. (2002). Performance of older adults on tests of cognitive estimation. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, *24*(3), 286-293.

Goldman-Rakic, P.S. (1984). The frontal lobes: Uncharted provinces of the brain. *Trends in Neurosciences*, *7*(11), 425-429.

Goldman-Rakic, P.S. (1995). Architecture of the Prefrontal Cortex and the Central Executive. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *769*, 71-83.

Goldstein, F.C., Green, J., Presley, R.M., O’Jile, J., Freeman, A., Watts, R., & Green, R.C. (1996). Cognitive estimation in patients with Alzheimer’s disease. *Neuropsychology, Neuropsychiatry, and Behavioral Neurology*, *9*(1), 35-42.

Grafman, J. (1995). Similarities and distinctions among current models of prefrontal cortical functions. *Annals of the New York Academy of Sciences*, *769*, 337-368.

Harel, B.T., Cillessen, A.H.N., Fein, D.A., Bullard, S.E., & Aviv, A. (2007). It takes nine days to iron a shirt: The development of cognitive estimation skills in school age children. *Child Neuropsychology*, *13*(4), 309-318.

Heaton, R.K., Chelune, G.J., Taley, J.L., Kay, G.G. & Curtiss, G. (1993). *Wisconsin Card Sorting Test Manual (Revised and expanded)*. Odessa: Psychological Assessment Resources.

Horn, J. L. & Cattell, R. B. (1966). Refinement and test of the theory of fluid and crystallized general intelligence. *Journal of Educational Psychology*, *57*, 253-270.

Huizinga, M., Dolan, C.V., & van der Molen, M.W. (2006). Age-related change in executive function: Developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia*, *44*, 2017-2036.

- Jurado, M.B. & Rosselli, M. (2007). The elusive nature of executive functions: A review of our current understanding. *Neuropsychology Review*, 17, 213-233.
- Kaplan, E., Goodglass, H. & Weintraub, S. (2001). *The Boston Naming Test*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Lamar, M. & Resnick, S.M. (2004). Aging and prefrontal functions: Dissociating orbitofrontal and dorsolateral abilities. *Neurobiology of Aging*, 25, 553-558.
- Leng, N.R. & Parkin, A.J. (1988). Double dissociation of frontal dysfunction in organic amnesia. *British Journal of Clinical Psychology*, 27, 359-362.
- Levinoff, E.J., Verret, L., Akerib, V., Phillips, N.A., Babins, L., Kelner, N., & Chertkow, H. (2006). Cognitive estimation impairment in Alzheimer Disease and Mild Cognitive Impairment. *Neuropsychology*, 20(1), 123-132.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., & Loring, D. W. (2004). *Neuropsychological Assessment*. New York: Oxford University Press.
- Lombardi, W. J., Andreason, P. J., Sirocco, K. Y., Rio, D. E., Gross, R. E., Umhau, J. C., & Hommer, D. W. (1999). Wisconsin Card Sorting Test Performance Following Head Injury: Dorsolateral Fronto-Striatal Circuit Activity Predicts Perseveration. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 21, 2-16.
- Luria, A.R. (1973a). *The working brain. An introduction to neuropsychology*. London: Penguin Books.
- Luria, A.R. (1973b). The frontal lobes and the regulation of behaviour. In K.H.Pribram & A.R. Luria (Eds.), *Psychophysiology of the Frontal Lobes* (pp.3-26). New York: Academic Press.
- Luria, A.R. (1966). *Higher Cortical Functions in Man*. New York, USA: Basic Books.
- Luria, A.R., Homskaya, E.D., Blinkov, S.M., & Critchley, M. (1967). Impaired selectivity of mental processes in association with a lesion of the frontal lobe. *Neuropsychology*, 5, 105-117.
- Luria, A.R., Simernitskaya, E.G., & Tubylevich, B. (1970). The structure of psychological processes in relation to cerebral organization. *Neuropsychology*, 8, 13-19.
- MacPherson, S. E., Cipolotti, L., & Shallice, T. (comunicação pessoal). Bringing the Cognitive Estimation Test to the 21st Century.
- MacPherson, S.E., Phillips, L.H., & Della Sala, S. (2002). Age, executive function, and social decision making: A dorsolateral prefrontal theory of cognitive aging. *Psychology and Aging*, 17(4), 598-609.
- Margraf, N., Bachmann, T., Schwandner, W., Gottschalk, S., & Seidel, G. (2009). Bedside screening for executive dysfunction in patients with subcortical ischemic vascular disease. *International Journal of Geriatric Psychiatry*, 24, 1002-1009.

- Mariani, C., Sacco, L., Spinnler, H., & Venneri, A. (2002). General Knowledge of the World: a standardised assessment. *Neurological Sciences*, *23*, 161-175.
- Meyers, J.E. & Meyers, K.R. (1995). *The Meyers scoring system for the Rey complex figure and recognition trial: Professional manual*. Florida: Psychological Assessment Resources.
- Miller, E. & Cohen, J. (2001). An integrative theory of prefrontal cortex function. *Annual Review of Neuroscience*, *24*, 167-202.
- Miyake, A., Friedman, N., Emerson, M., Witzki, A., & Howerter, A. (2000). The unity and diversity of executive functions and their contribution to complex “frontal lobe” tasks: A latent variable. *Cognitive Psychology*, *41*, 49-100.
- Miyake, A. & Shah, P. (1999). *Models of working memory: Mechanisms of active maintenance and executive control*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Moll, J., Oliveira-Souza, R., Moll, F.T., Bramati, I.E., & Andreiuolo, P.A. (2002). The cerebral correlates of set-shifting. An fMRI study of the trail making test. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, *60*(4), 900-905.
- Nedjam, Z., Devouche, E., & Dalla Barba, G. (2004). Confabulation, but not executive dysfunctions discriminate AD from frontotemporal dementia. *European Journal of Neurology*, *11*, 728-733.
- Nelson, H.E. (1982). *National Adult Reading Test*. Windsor, UK: NFER-Nelson.
- Nelson, H. E. (1976). A modified card sorting test sensitive to frontal lobe defects. *Cortex*, *12*, 313-324.
- Nichelli, P., Leone, M., & Caronna, A. (2002). Taratura di un test di stime cognitive di impiego diagnostico in clinica: Stime dei tempi e dei pesi (STEP). *Nuova Rivista di Neurologia*, *12*, 37-42.
- Norman, D.A. & Shallice, T. (1986). Attention to action: willed and automatic control of behaviour. In R. J. Davidson, G. E. Schwartz, & D. Shapiro (Eds.), *Consciousness and self-regulation* (pp. 1-18). New York: Plenum Press.
- O’Carroll, R., Egan, V., & MacKenzie, D.M. (1994). Assessing cognitive estimation. *British Journal of Clinical Psychology*, *33*, 193-197.
- Osaka, N., Logie, R.H., & D’ Esposito, M. (2007). *The cognitive neuroscience of working memory*. Oxford: Oxford University Press.
- Pasquali, L. (2001). *Técnicas de Exame Psicológico – TEP. Manual*. São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Passingham, R. (1997). *The frontal lobes and voluntary action*. Oxford: Oxford University Press.
- Peña-Casanova, J. (1987). La exploración neuropsicológica, introducción y principios generales. In: J. Peña-Casanova (Ed.), *La exploración neuropsicológica* (pp.01-17). Barcelona: Editorial MCR.

Petersen, R.C., Smith, G.E., Waring, S.C., Ivnik, R.J., Tangalos, E.G., & Kokmen, E. (1999). Mild cognitive impairment: Clinical characterization and outcome. *Archives of Neurology*, *56*, 303-308.

Petersen, R.C., Stevens, J.C., Ganguli, M., Tangalos, E.G., Cummings, J.L., & DeKosky, S.T. (2001). Practice parameter: Early detection of dementia – mild cognitive impairment (An evidence-based review). *Neurology*, *56*, 1133-1142.

Phillips, L.H. & Della Sala, S. (1998). Aging, intelligence, and anatomical segregation in the frontal lobes. *Learning and Individual Differences*, *10*(3), 217-243.

Pribram, K.H. (1971). *Languages of the brain: Experimental paradoxes and principles in neuropsychology*. London: Prentice-Hall.

Pribram, K.H. (1969). On the neurology of thinking. In K.H.Pribram (Ed.), *Brain and behaviour. Adaptation* (pp.166-170). England: Penguin Books.

Pribram, K.H., Konrad, K., & Gainsburg, D. (1966). Frontal lesions and behavioural instability. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, *62*(1), 123-124.

Pribram, K.H. & Luria, A.R. (1973). *Psychophysiology of the Frontal Lobes*. New York: Academic Press.

Rabbitt, P. & Lowe, C. (2000). Patterns of cognitive ageing. *Psychological Research*, *63*, 308-316.

Ragland, J. D., Glahn, D. C., Gur, R. C., Censits, D. M., Smith, R. J, Mozley, P. D., Alavi, A., Gur, R. E. (1997). PET regional cerebral blood flow change during working and declarative memory: Relationship with task performance. *Neuropsychology*, *11*, 222-231.

Rapp, B.(2001). *The handbook of cognitive neuropsychology. What deficits reveal about the human mind*. Philadelphia, USA: Psychology Press.

Reitan, R. M. (1955). The relation of the Trail Making Test to organic brain damage. *Journal of Consulting Psychology*, *19*, 393-394.

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.

Salthouse, T., Atkinson, T., & Berish, D. (2003). Executive functioning as a potential mediator of age-related cognitive decline in normal adults. *Journal of Experimental Psychology: General*, *132*, 566-594.

Shallice, T. (1982). Specific impairments of planning. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London*, *298*, 199-209.

Shallice, T. & Burgess, P. (1996). The domain of supervisory processes and temporal organization of behaviour. *Philosophical Transactions of Royal Society of London: Biological Sciences*, *351*, 1405-1412.

Shallice, T. & Evans, M.E. (1978). The involvement of the frontal lobes in cognitive estimation. *Cortex*, *14*, 294-303.

- Shimamura, A. P. (2000). The role of the prefrontal cortex in dynamic filtering. *Psychobiology*, 28, 207-218.
- Shoqeirat, M.A., Mayes, A., MacDonald, C., Meudell, P., & Pickering, A. (1990). Performance on tests sensitive to frontal lobe lesions by patients with organic amnesia: Leng & Parkin revisited. *British Journal of Clinical Psychology*, 29, 401-408.
- Silverberg, N.D., Hanks, R.A., & McKay, C. (2007). Cognitive estimation in traumatic brain injury. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 13(5), 898-902.
- Smith, E. E. & Jonides, J. (1999). Storage and executive processes in the frontal lobes. *Science*, 283(5408), 1657-1661.
- Spencer, R.J. & Johnson-Greene, D. (2009). The cognitive estimation test: Psychometric limitations in neurorehabilitation populations. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 31(3), 373-377.
- Spreen, O. & Strauss E. (1998). Executive functions. In: O. Spreen & E. Strauss (Eds), *A compendium of neuropsychological tests* (pp.171-198). Oxford: Oxford University Press.
- Strauss, E., Sherman, E.M.S., & Spreen, O. (2006). *A compendium of neuropsychological tests*. Oxford: Oxford University Press.
- Stroop, J.R. (1935). Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of Experimental Psychology*, 18(6), 643-662.
- Stuss, D.T. & Alexander, M.P. (2000). Executive functions and the frontal lobes: A conceptual view. *Psychological Research*, 63, 289-298.
- Stuss, D. T., & Benson, D. F. (1986). *The frontal lobes*. New York: Raven Press.
- Stuss, D. T. & Benson, D. F. (1984). Neuropsychological studies of the frontal lobes. *Psychological Bulletin*, 95(1), 3-28.
- Stuss, D.T. & Levine, B. (2002). Adult clinical neuropsychology: Lessons from studies of the frontal lobes. *Annual Review of Psychology*, 53, 401-433.
- Taylor, R. & O'Carroll, R. (1995). Cognitive estimation in neurological disorders. *British Journal of Clinical Psychology*, 34, 223-228.
- Treitz, F. H., Daum, I., Faustmann, P. M., & Haase, C. G. (2009). Executive deficits in generalized and extrafrontal partial epilepsy: Long versus short seizure-free periods. *Epilepsy & Behavior*, 14, 66-70.
- Urbina, S. (2007). *Fundamentos de testagem psicológica*. Porto Alegre: Artmed.
- Wechsler, D. (2004). *WAIS-III. Manual para administração e avaliação*. São Paulo: Casa do Psicólogo.
- West, R. (1996). An application of prefrontal cortex function theory to cognitive aging. *Psychological Bulletin*, 120, 272-292.

World Health Organization Quality Of Life Group. (1998). The World Health Organization quality of life assessment (WHOQOL): Development and general psychometric properties. *Sociological and Scientific Medicine*, *46*, 1569-1585.

Wilson, B.A., Alderman, N., Burgess, P.W., Emslie, H., & Evans, J.J. (1996). *Behavioural assessment of the dysexecutive syndrome*. Bury St. Edmunds: Thames Valley Test Company.

ANEXOS

Anexo A – CET A – versão em inglês

Cognitive Estimation Test – CET A

Initials/Name:

No.	Question	Answer	Time	Second
1	How tall is the average British person?			
2	What is the area of a paper handkerchief?			
3	How heavy is an average bar of soap?			
4	How fast do race horses run?			
5	How many teaspoons of instant coffee are there in a standard 100g jar?			
6	What is the height of the Eiffel Tower?			
7	How many seats are there on the upper deck of a double decker bus?			
8	What is the largest fish in the world?			
9	How heavy is a World Cup football?			
10	What is the average walking speed?			
11	How long is the average tie?			
12	How heavy is a full soft drinks can?			
13	How many keys are there on a standard computer keyboard?			
14	What is the area of a 35mm film negative?			
15	What is the length of a new pencil?			
16	What is the minimum area of a football pitch?			
17	What is the fastest tennis serve?			
18	What is the area of a beach towel?			
19	How many keys are there on a standard piano?			
20	How many camels are there in Holland?			
21	What is the length of the largest commercial airplane, a Boeing 747?			
22	What is the age of the oldest person in the world today?			
23	What is the maximum speed of a Formula 1 car?			
24	How heavy is a standard house brick?			
25	What is the maximum speed of a cheetah?			
26	What is the average length and breadth of a typical hinged door?			
27	How heavy is a typical wooden dining room chair?			
28	What is the world population?			
29	What is the length of an average man's spine?			
30	If you have a 2.5cm (1 inch) strip of staples, how many staples would there be?			

Anexo B – CET B – versão em inglês

Cognitive Estimation Test – CET B

Initials/Name:

No.	Question	Answer	Time	Second
1	What is the area (length and breadth) of a postage stamp?			
2	What is the maximum speed of a Harley Davidson motorbike?			
3	What is the area (length and breadth) of a single bed sheet?			
4	what is the length of the average newborn baby?			
5	How long is the Channel Tunnel?			
6	How heavy is a wooden deckchair?			
7	How many seats are there in a single-decker coach?			
8	What is the average jogging speed?			
9	How fast is a sneeze?			
10	How many segments are there in an orange?			
11	How many cornflakes are there in a standard (750g) packet?			
12	How fast do passenger jets fly?			
13	How tall is the average 6 year old boy?			
14	How heavy is a pair of men's trainers?			
15	What is the area (length and height) of a cinema screen?			
16	What is the height of St Paul's cathedral?			
17	How many penguins are there in Spain?			
18	How many planets are in our solar system?			
19	What is the largest bird in the world?			
20	How heavy is an ironing board?			
21	How many strings are there on a harp?			
22	What is the length of an average mens' mountain bike (from tyre to tyre)?			
23	What are the height and length of the Houses of Parliament?			
24	How long is the average shoelace?			
25	How heavy is a standard sized paperback book?			
26	How many eyelashes are on one eyelid?			
27	What is the population of Great Britain?			
28	What is the maximum speed of a cyclist?			
29	How heavy is a full mug of tea?			
30	What is the area (length and breadth) of a tennis court?			

Anexo C – CET A – versão em português
Cognitive Estimation Test (CET) – Versão A

Nº	Questão	Resposta esperada	Resposta 1	Tempo	Resposta 2
1	Qual a área (comprimento e largura) de um selo postal?	10 a 30 mm em cada direção			
2	Qual a velocidade máxima de uma moto Harley Davidson?	180 Km/h			
3	Qual a área (comprimento e largura) de um lençol de solteiro?	90cm X 190cm			
4	Qual o comprimento médio de um bebê recém-nascido?	48 a 50 cm			
5	Qual a extensão da Lagoa dos Patos?	265 Km			
6	Qual o peso de uma cadeira de praia (deitar)?	2,5 Kg			
7	Quantos assentos existem em um ônibus?	46 passageiros			
8	Qual a velocidade média de um corredor?	9 m/s			
9	Qual a velocidade de um espirro?	160 Km/h			
10	Quantos gomos há em uma laranja?	8 a 10 gomos			
11	Quantos cereais existem em uma caixa (300g)?	150 a 210			
12	Qual a velocidade de um avião de passageiros?	800 a 1000 Km/h			
13	Qual a altura média de um menino de 6 anos de idade?	90 a 110 cm			
14	Quanto pesa um par de tênis masculino?	370 a 500g (pé)			
15	Qual a área (comprimento e altura) de uma tela de cinema?	10 X 15m a 14 X 21m			
16	Qual a altura do elevador Lacerda (Bahia)?	72 m			
17	Quantos pingüins existem no Nordeste do Brasil?	40			
18	Quantos planetas existem no sistema solar?	oito			
19	Qual o maior pássaro do mundo?	Avestruz (não voa) – 2,5m Condor (voa) – 3m			
20	Quanto pesa uma tábua de passar roupas?	3 a 5 kg			
21	Quantas cordas há em uma harpa?	34 a 47			
22	Qual o comprimento médio de uma bicicleta (de uma roda a outra)?	120 cm			
23	Qual a área do Palácio do Planalto?	36.000 m ²			
24	Qual o comprimento médio de uma corda de sapato?				
25	Quanto o peso médio de um livro comum?	400 a 600g			
26	Quantos cílios há em um olho?	120			
27	Qual a população do Brasil?	183,9 milhões			
28	Qual a velocidade máxima de um ciclista?	50 a 70 km/h			
29	Qual o peso médio de caneca de chá cheia?	525 g			
30	Qual a área de uma quadra de tênis (comprimento e largura)?	32m X 20m / 1700m ²			

Anexo D – CET B – versão em português
Cognitive Estimation Test (CET) – Versão B

Nº	Questão	Resposta esperada	Resposta 1	Tempo	Resposta 2
1	Qual a altura média de um cidadão brasileiro?	1,75 m / 1,65 m			
2	Qual a área de um guardanapo de papel (de mesa)?	24 cm X 23,5 cm			
3	Qual o peso médio de um sabonete?	90g			
4	Qual a velocidade máxima de um cavalo de corrida?	55 a 60 Km/h			
5	Quantas colheres de chá de café solúvel existem em um pote de 100g?	25			
6	Qual a altura da estátua do Cristo Redentor?	38 m			
7	Quantos assentos há em um avião de vôo doméstico?	145 a 180			
8	Qual o maior peixe do mundo?	Até 3 m (água doce) Até 15 m (tubarão baleia)			
9	Qual o peso de uma bola de futebol?	410 a 450g			
10	Qual a velocidade média de uma pessoa caminhando?	5 Km/h			
11	Qual o comprimento médio de uma gravata?	150 cm			
12	Qual o peso de uma lata de refrigerante (cheia)?	360g			
13	Quantas teclas há em média num teclado padrão de computador?	111			
14	Qual a área de um negativo de filme fotográfico?	35mm X 40mm			
15	Qual o comprimento de um lápis novo?	15 a 20 cm			
16	Qual a área mínima de um campo de futebol?	45 X 90 m			
17	Qual a velocidade máxima de saque de um tenista?	246,2 Km/h			
18	Qual a área de uma canga?	150 X 100cm / 160 X 85 cm			
19	Quantas teclas há em um piano comum?	88			
20	Quantos camelos existem na Amazônia?	05			
21	Qual o comprimento do maior avião comercial, um Boeing 747?	70,7 m			
22	Qual a idade da pessoa mais velha no mundo atualmente?	113 anos			
23	Qual a velocidade máxima de um carro de Fórmula 1?	388, 458 km			
24	Qual o peso de um tijolo comum?	1,3 a 1,7kg			
25	Qual a velocidade máxima de uma onça?	280 Km/h			
26	Qual o comprimento e a largura média de uma porta comum?	65 cm X 1,25m			
27	Qual o peso de uma cadeira de jantar de madeira?	8,5 Kg			
28	Qual a população mundial?	6,5 milhões			
29	Qual o comprimento médio da coluna vertebral?	70 cm			
30	Quantos grampos enfileirados cabem em 2.5 cm?	25			

Anexo E – CET A – versão em português após análise de itens

Teste de Estimativas Cognitivas - Cognitive Estimation Test (CET) - Versão A

Ordem de aplicação:

Nome:

Nº	Questão	Resposta 1	Resposta 2
1	Qual a altura média de um cidadão brasileiro?		
2	Qual a área (comprimento e largura) de um guardanapo de papel (de mesa)?		
3	Qual o peso médio de um sabonete?		
4	Qual a velocidade máxima de um cavalo de corrida?		
5	Quantas colheres de chá de café solúvel há em um vidro de 100g?		
6	Qual a altura da Torre Eiffel?		
7	Quantos assentos há em um avião de vôo doméstico?		
8	Qual é o maior peixe do mundo?		
9	Qual o peso de uma bola de futebol?		
10	Qual a velocidade média de uma pessoa caminhando?		
11	Qual o comprimento médio de uma gravata?		
12	Qual o peso de uma lata de refrigerante (cheia)?		
13	Quantas teclas há, em média, num teclado padrão de computador?		
14	Qual a área (comprimento e largura) de um pano de prato?		
15	Qual o comprimento de um lápis novo?		
16	Qual a área (comprimento e largura) mínima de um campo de futebol?		
17	Qual a velocidade máxima do saque de um jogador de vôlei?		
18	Qual a área (comprimento e largura) de uma toalha de praia?		
19	Quantas teclas há em um piano comum?		
20	Quantos camelos existem na Amazônia?		
21	Qual o comprimento do maior avião comercial (A 380)?		
22	Qual a idade da pessoa mais velha no mundo atualmente?		
23	Qual a velocidade máxima de um carro de Fórmula 1?		
24	Qual o peso de um tijolo comum (maciço)?		
25	Qual a velocidade máxima de uma onça?		
26	Qual o comprimento e a largura média de uma porta comum?		
27	Qual o peso de uma cadeira de jantar de madeira?		
28	Qual a população mundial?		
29	Qual o comprimento médio da coluna vertebral?		
30	Quantos grampos de papel enfileirados cabem em 2,5 cm?		

Anexo F – CET B – versão em português após análise de itens

Teste de Estimativas Cognitivas - Cognitive Estimation Test (CET) - Versão B

Ordem de aplicação:

Nome:

Nº	Questão	Resposta 1	Resposta 2
1	Qual a área (comprimento e largura) de um selo postal?		
2	Qual a velocidade máxima de uma moto Harley Davidson?		
3	Qual a área (comprimento e largura) de um lençol de solteiro?		
4	Qual o comprimento médio de um bebê recém-nascido?		
5	Qual a extensão do Rio Amazonas?		
6	Qual o peso de uma cadeira de praia (deitar)?		
7	Quantos assentos existem em um ônibus?		
8	Qual a velocidade média de um corredor (maratonista)?		
9	Qual a velocidade de um espirro?		
10	Quantos gomos há em uma laranja?		
11	Quantos grãos de feijão existem em um pacote de 1kg?		
12	Qual a velocidade de um avião de passageiros (comum)?		
13	Qual a altura média de um menino de 6 anos de idade?		
14	Quanto pesa um par de tênis masculino?		
15	Qual a área (comprimento e altura) de uma tela de cinema?		
16	Qual a altura da estátua do Cristo Redentor?		
17	Quantos pingüins existem no Nordeste do Brasil?		
18	Quantos planetas existem no sistema solar?		
19	Qual é o maior pássaro do mundo?		
20	Quanto pesa uma tábua de passar roupas?		
21	Quantas cordas há, em média, em um violão?		
22	Qual o comprimento médio de uma bicicleta de um adulto (de uma roda a outra)?		
23	Qual a área (comprimento e largura) do Palácio do Planalto?		
24	Qual o comprimento médio de um cadarço de sapato?		
25	Qual o peso médio de um livro de capa mole?		
26	Quantos cílios há em uma pálpebra?		
27	Qual a população do Brasil?		
28	Qual a velocidade máxima de um ciclista?		
29	Qual o peso médio de caneca de chá cheia?		
30	Qual a área (comprimento e largura) de uma quadra de Futebol de Salão?		



Anexo G - Ficha de Dados Sociodemográficos e Culturais

Dados de Identificação

Nome _____

Idade _____ Sexo _____

Local da avaliação _____

Data _____

Cidade de nascimento _____

Cidade atual _____

Escolaridade do participante _____

Línguas faladas _____

Trabalho / Ocupação _____

Está aposentado () sim () não Há quanto tempo _____

Antecedentes médicos

Doenças neurológicas _____

Doenças psiquiátricas _____

Doenças cardíacas _____

Outras doenças _____

Dificuldade visual _____

Dificuldade auditiva _____

Dificuldade motora _____

Alcoolismo _____

Uso de drogas psicotrópicas _____

Medicações em uso _____

Cirurgias e outros _____

Aspectos culturais

Hábitos de leitura

Revistas

() todos os dias; () alguns dias por semana; () uma vez por semana; () raramente () nunca

Jornais

() todos os dias; () alguns dias por semana; () uma vez por semana; () raramente () nunca

Livros

() todos os dias; () alguns dias por semana; () uma vez por semana; () raramente () nunca

Outros

() todos os dias; () alguns dias por semana; () uma vez por semana; () raramente () nunca

Hábitos de escrita

Textos

() todos os dias; () alguns dias por semana; () uma vez por semana; () raramente () nunca

Recados

() todos os dias; () alguns dias por semana; () uma vez por semana; () raramente () nunca

Outros

() todos os dias; () alguns dias por semana; () uma vez por semana; () raramente () nunca

Aspectos sócio-econômicos (Critério ABEP)**Posse de Itens**

Eletrodoméstico / Quantidade	0	1	2	3	4 ou +
TV em cores	0	1	2	3	4
Rádio	0	1	2	3	4
Banheiro	0	4	5	6	7
Automóvel	0	4	7	9	9
Empregada mensalista	0	3	4	4	4
Máquina de lavar	0	2	2	2	2
Videocassete e/ou DVD	0	2	2	2	2
Geladeira	0	4	4	4	4
Freezer (aparelho independente ou parte de geladeira duplex)	0	2	2	2	2

Grau de Instrução do chefe da família

Analfabeto / Primário incompleto	Analfabeto / Até 3ª série fundamental	0
Primário completo / Ginásial incompleto	Até 4ª série fundamental	1
Ginásial completo / Colegial incompleto	Fundamental completo	2
Colegial completo / Superior incompleto	Médio completo	4
Superior completo	Superior completo	8

Anexo H – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Estudo Piloto)

Título: Adaptação do Teste de Estimativas Cognitivas (*Cognitive Estimation Test* – CET) à realidade brasileira

Você está sendo convidado(a) a participar de um projeto de pesquisa. Antes de você decidir participar ou não, é importante que você entenda por que razão esta pesquisa está sendo feita e no que consiste sua participação. Por favor, leia as informações abaixo e esclareça eventuais dúvidas com a pesquisadora.

Qual o objetivo do estudo? Estamos adaptando um teste de avaliação neuropsicológica para a realidade brasileira. Esse teste avalia dificuldades em fazer estimativas cognitivas, uma habilidade que vem sendo relacionada às áreas frontais do encéfalo humano. Contudo, antes de utilizá-lo em pessoas doentes, precisamos primeiro saber se a tarefa está adequada para participantes saudáveis, sem doença alguma.

Eu sou obrigado(a) a participar? Você tem liberdade para decidir se quer participar ou não. Pedimos que você leia este Termo de Consentimento até o final e esclareça eventuais dúvidas com a pesquisadora. Se concordar em participar, basta assinar este termo para confirmar sua concordância. E mesmo decidindo participar a princípio, você tem o direito de desistir posteriormente, em qualquer momento.

O que acontecerá comigo se eu decidir participar da pesquisa? Se você decidir participar, você responderá a algumas perguntas gerais sobre aspectos demográficos, econômicos e socioculturais. A seguir, você responderá a duas versões de uma lista de perguntas que foram criadas para avaliar a habilidade de fazer estimativas cognitivas, o Teste de Estimativas Cognitivas ou *Cognitive Estimation Test* (CET).

Onde será feita a coleta das informações? Os dados serão coletados de forma coletiva em um único momento. O tempo necessário para isso é de aproximadamente 30 minutos. Se você precisar de um intervalo, basta solicitar à pesquisadora.

O que eu devo fazer? Basta você responder à ficha de dados socioculturais e demográficos, entregue pela pesquisadora, bem como às duas versões do CET, na ordem em que as receber. As instruções para cada tarefa serão dadas imediatamente antes de iniciá-las.

Existem riscos ou desvantagens em participar? Não existem riscos ou desvantagens em participar desse estudo.

Existem benefícios em participar do estudo? Não existem benefícios diretos para você em participar do estudo. Gostaríamos de esclarecer também que sua participação é totalmente voluntária. Porém, você estará beneficiando a sociedade. Serão beneficiadas em especial pessoas com doenças neurológicas e/ou psiquiátricas, uma vez que você estará auxiliando na adaptação de um teste para avaliação da saúde cognitiva dessas pessoas.

O que acontece se algo sair errado? Não existem riscos ou prejuízos previstos. Porém, se você tiver alguma preocupação relativa à forma pela qual essa pesquisa

está sendo conduzida ou pela qual você foi testado(a), você pode nos contatar a qualquer momento.

O fato de eu participar desse estudo é confidencial? Todas as informações coletadas sobre você durante o andamento dessa pesquisa vão ser mantidas em sigilo. A pesquisadora terá um registro de seu nome completo e suas informações de contato, mas não divulgará essas informações. Seu nome será trocado por um código anônimo para a análise dos dados. Portanto, você não será reconhecido(a). Pretendemos publicar os resultados dessa pesquisa em revistas científicas, e mesmo nesses, você não será identificado(a).

Quem está organizando essa pesquisa? Essa pesquisa está sendo organizada pelo Programa de Pós-Graduação em Psicologia (UFRGS). É de autoria da doutoranda Gabriela Peretti Wagner, sob orientação da Prof^a Dr^a Clarissa Marceli Trentini e da Prof^a Dr^a Maria Alice de Mattos Pimenta Parente.

Quem aprovou esse estudo? O projeto de pesquisa foi apresentado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Instituto de Psicologia da UFRGS, tendo sido aprovado por obedecer aos procedimentos éticos que regem a pesquisa com seres humanos. Esses procedimentos consistem em diretrizes do Conselho Nacional de Saúde (Governo Federal) e do Conselho Federal de Psicologia. Se você desejar, pode contatar o CEP-Psicologia, sediado na Rua Ramiro Barcelos, 2600, Bairro Santa Cecília, Porto Alegre. Contatos podem ser efetuados por telefone (3308-5066) ou e-mail (cep-psico@ufrgs.br).

No caso de eu querer contatar a pesquisadora ou os coordenadores do estudo, como devo proceder? A pesquisadora e as coordenadoras estão disponíveis por telefone ou por e-mail.

Doutoranda Gabriela Peretti Wagner
3308-5475 / gabiwagner@hotmail.com

Prof(a). Dr(a) Clarissa Trentini
3308-5475 / clarissatrentini@terra.com.br

Nome do Participante

Assinatura

Data

Anexo I – CET – versão em final em português

Teste de Estimativas Cognitivas - Cognitive Estimation Test (CET)

Nome:

Nº	Questão	Resposta 1	Tempo	Resposta 2
01	Qual a área (comprimento e largura) de um selo postal?			
02	Qual a velocidade máxima de uma moto Harley Davidson?			
03	Qual a área (comprimento e largura) de um lençol de solteiro?			
04	Qual o comprimento médio de um bebê recém-nascido?			
05	Qual a extensão do Rio Amazonas?			
06	Qual o peso de uma cadeira de praia (deitar)?			
07	Quantos assentos existem em um ônibus?			
08	Qual a velocidade de um espirro?			
09	Quantos gomos há em uma laranja?			
10	Quantos grãos de feijão existem em um pacote de 1kg (feijão preto)?			
11	Qual a velocidade de um avião de passageiros (comum)?			
12	Qual a altura média de um menino de 6 anos de idade?			
13	Quanto pesa um par de tênis masculino?			
14	Qual a área (comprimento e altura) de uma tela de cinema?			
15	Qual a altura da estátua do Cristo Redentor?			
16	Quantos pingüins existem no Nordeste do Brasil?			
17	Quantos planetas existem no sistema solar?			
18	Qual é o maior pássaro do mundo (que não voa)?			
19	Quanto pesa uma tábua de passar roupas?			
20	Quantas cordas há, em média, em um violão?			
21	Qual o comprimento médio de uma bicicleta de um adulto (de uma roda a outra)?			
22	Qual a área (comprimento e largura) do Palácio do Planalto?			
23	Qual o comprimento médio de um cadarço de sapato (adulto)?			
24	Qual o peso médio de um livro de capa mole?			
25	Quantos cílios há em uma pálpebra?			
26	Qual a população do Brasil?			
27	Qual o peso médio de uma caneca de chá cheia?			
28	Qual a área (comprimento e largura) de uma quadra de Futebol de Salão?			

Anexo J – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Teste do Instrumento)

Título: Evidências de Validade do *Cognitive Estimation Test* (CET)

Você está sendo convidado(a) a participar de um projeto de pesquisa. Antes de você decidir participar ou não, é importante que você entenda por que razão esta pesquisa está sendo realizada e no que consiste sua participação. Por favor, leia as informações abaixo e esclareça eventuais dúvidas com o(a) pesquisador(a).

Qual o objetivo do estudo? Estamos adaptando um teste de avaliação neuropsicológica criado em 1978 para a realidade brasileira. Esse teste avalia pacientes com doenças neurológicas. Contudo, além de saber se o teste avalia bem os pacientes com doença cerebral, precisamos também saber como pessoas saudáveis, sem doença cerebral, respondem ao teste.

Eu sou obrigado(a) a participar? Você tem liberdade para decidir se quer participar ou não. Pedimos que você leia este Termo de Consentimento até o final e esclareça eventuais dúvidas com o(a) pesquisador(a). Se concordar em participar, basta assinar este termo para confirmar sua concordância. E mesmo decidindo participar a princípio, você tem o direito de desistir posteriormente a qualquer momento da entrevista.

O que acontecerá comigo se eu decidir participar da pesquisa? Se você decidir participar, eu vou pedir que você responda a tarefas que envolvem o uso de “lápiz e papel”. São tarefas diversas, que envolvem atenção, memória, raciocínio e etc. Algumas delas são perguntas diretas, outras são baseadas em figuras. A seguir, pedirei que você responda a uma lista de perguntas que foram criadas para avaliar a habilidade de fazer estimativas cognitivas, o *Cognitive Estimation Test* (CET). O tempo necessário para isso é de cerca de 1 hora. Se você precisar de um intervalo no meio da sessão, basta solicitar à pesquisadora / ao pesquisador.

Onde será feita a coleta das informações? Os dados serão coletados sempre individualmente. A entrevista poderá ocorrer em uma sala do Instituto de Psicologia da UFRGS ou em sua residência, se você assim o preferir, e sempre será agendada num momento bom para você.

O que eu devo fazer? Todas as tarefas são de lápis e papel. Basta você responder às perguntas que o(a) pesquisador(a) fará. O(A) pesquisador(a) anotará as respostas. As instruções para cada tarefa serão dadas imediatamente antes de iniciá-las.

Existem riscos ou desvantagens em participar? Não existem riscos ou desvantagens em participar desse estudo.

Existem benefícios em participar do estudo? Não existem benefícios diretos para você em participar do estudo. Gostaríamos de esclarecer também que sua participação é totalmente voluntária. Porém, você estará beneficiando a sociedade, especialmente pessoas com doença cerebral, por ajudar na adaptação de um teste para avaliação da saúde cognitiva dessas pessoas.

O que acontece se algo sair errado? Não existem riscos ou prejuízos previstos. Porém, se você tiver alguma preocupação relativa à forma pela qual essa pesquisa

está sendo conduzida ou pela qual você foi testado(a), você pode nos contatar a qualquer momento.

O fato de eu participar desse estudo é confidencial? Todas as informações coletadas sobre você durante o andamento dessa pesquisa vão ser mantidas em sigilo. O(A) pesquisador(a) terá um registro de seu nome completo e suas informações de contato, mas não divulgará essas informações. Seu nome será trocado por um código anônimo para a análise dos dados. Portanto, você não será reconhecido(a). Pretendemos publicar os resultados dessa pesquisa nos meios científicos no futuro, e mesmo nesses você não será identificado(a).

O que acontecerá aos resultados desse estudo? Os resultados da pesquisa serão publicados em revistas científicas, acessíveis a diversos profissionais de saúde. Apresentações em conferências talvez possam ser feitas. Em todos os casos, seu nome e seus detalhes pessoais não serão divulgados ou identificados.

Quem está organizando essa pesquisa? Essa pesquisa está sendo organizada pelo Programa de Pós-Graduação em Psicologia (UFRGS). É de autoria da doutoranda Gabriela Peretti Wagner, supervisionada pela Prof(a). Dr(a) Clarissa Marcelli Trentini e pela Prof(a). Dr(a). Maria Alice de Mattos Pimenta Parente. Além disso, um aluno de graduação e bolsista de iniciação científica, Murilo Ricardo Zibetti, está auxiliando na coleta dos dados.

Quem aprovou esse estudo? O projeto de pesquisa foi apresentado ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Instituto de Psicologia da UFRGS, tendo sido aprovado por obedecer aos procedimentos éticos que regem a pesquisa com seres humanos. Esses procedimentos consistem em diretrizes do Conselho Nacional de Saúde (Governo Federal) e do Conselho Federal de Psicologia. Se você desejar, pode contatar o CEP/Psicologia, sediado na Rua Ramiro Barcelos, 2600, Bairro Santa Cecília, Porto Alegre. Contatos podem ser efetuados por telefone (3308-5066) ou e-mail (cep-psico@ufrgs.br).

No caso de eu querer contatar a pesquisadora ou as coordenadoras do estudo, como devo proceder? A pesquisadora e as coordenadoras estão disponíveis por telefone ou por e-mail.

Doutoranda Gabriela Peretti Wagner
3308-5475 / gabrielapwagner@gmail.com

Prof(a). Dr(a) Clarissa Trentini
3308-5475 / clarissatrentini@terra.com.br

Participante

Pesquisador

Data