ANANAIRA ALVES GOULART

Validação do jogo digital MentalPlus[®] como ferramenta para avaliação das funções cognitivas comparadas aos testes neuropsicológicos normatizados atuais

Tese apresentada a Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo para obtenção do título de
Doutor em Ciências

Programa de Anestesiologia

Orientador: Prof. Dr. Joaquim Edson Vieira

São Paulo

2019

ANANAIRA ALVES GOULART

Validação do jogo digital MentalPlus[®] como ferramenta para avaliação das funções cognitivas comparadas aos testes neuropsicológicos normatizados atuais

Tese apresentada a Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo para obtenção do título de
Doutor em Ciências

Programa de Anestesiologia

Orientador: Prof. Dr. Joaquim Edson Vieira

São Paulo

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Goulart, Ananaira Alves

Validação do jogo digital MentalPlus® como
ferramenta para avaliação das funções cognitivas
comparadas aos testes neuropsicológicos normatizados
atuais / Ananaira Alves Goulart. -- São Paulo, 2019.

Tese(doutorado)--Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo.

Programa de Anestesiologia.

Orientador: Joaquim Edson Vieira.

Descritores: 1.Neuropsicologia 2.Função cognitiva
3.Testes psicológicos 4.Jogos de vídeo 5.Disfunção
cognitiva 6.Anestesia

USP/FM/DBD-487/19

Responsável: Erinalva da Conceição Batista, CRB-8 6755

Dedico este trabalho aos meus pais, Neusa e Gerson, que investiram na minha educação desde o primeiro momento da minha vida, quando eu ainda estava no útero da minha mãe, buscando sempre as melhores escolhas para que eu pudesse ter o melhor que eles poderiam me dar. Gostaria de deixar aqui registrado que tudo isso deu certo, porque hoje sou uma pessoa que sabe fazer perguntas e buscar respostas, e creio que isso é um bem muito valioso que foram eles que me deram. Gratidão.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que colaboraram para a realização deste trabalho, as equipes de enfermagem, os estagiários, a secretaria do programa, aos pacientes avaliados, aos meus familiares, amigos e a Deus. Agradeço em especial a Prof. Dra Livia Valentin por me abrir esta porta e ao Prof. Dr Joaquim Edson Vieira, que me orientou da maneira mais nobre que eu já conheci na minha jornada até aqui. Aos Profs. Drs Paulo Silveira e José Siqueira por toda a dedicação e ao meu amigo André Lucatelli pela parceria.

*“Ser pesquisador não se resume em encontrar respostas,
mas em aprender a fazer boas perguntas.”*

Professor Doutor Joaquim Edson Vieira

RESUMO

Goulart AA. *Validação do jogo digital MentalPlus® como ferramenta para avaliação das funções cognitivas comparadas aos testes neuropsicológicos normatizados atuais* [tese]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2019.

A neuropsicologia é um ramo da ciência na qual interage a psicologia e a neurociência a fim de compreender a inter-relação entre as funções cognitivas, seus sistemas cerebrais e sua influência no comportamento humano. Esta área de estudo engloba a possibilidade de compreender o funcionamento cognitivo por meio de uma avaliação neuropsicológica e de tratar os comprometimentos encontrados. É possível encontrar uma vasta literatura, com opções de testes diferentes para medir a mesma função, tornando possível selecionar aquele, que o profissional habilitado para tal exercício, ache mais adequado ao contexto e público alvo com o qual está trabalhando. Este tipo de avaliação pode ser aplicada em diversas áreas, sendo uma delas para identificação da disfunção cognitiva pós-operatória, uma possível alteração cognitiva decorrente de um procedimento cirúrgico com a utilização de um anestésico. Atualmente, a utilização de jogos digitais, que são ferramentas lúdicas, acessíveis e interativas, tem crescido dentro da atuação da neuropsicologia, principalmente nos processos de reabilitação de funções, porém ainda há uma escassez de material literário a respeito de sua utilização no contexto de avaliação neuropsicológica. O objetivo deste estudo é a validação do jogo digital MentalPlus® como teste neuropsicológico para a avaliação de disfunção cognitiva pós-operatória, comparando-o com testes já padronizados para avaliar as funções executivas, mnemônicas e atencionais. Foi aplicado uma bateria de testes padronizados (*Telephone Interview Cognitive Status – TICS, Visual Verbal Learning Teste – VVLT, Brief Visuospatial Memory Test – BVMT-R, Stroop Test, Trail Making Test – TMT, Patient Health Questionnaire – PHQ9, Short Form 8 Health Survey – SF8* e escala de dor) e o jogo digital MentalPlus® em 60 pacientes do Instituto Central do Hospital das Clínicas de São Paulo, sendo 36 mulheres e 24 homens, com faixa etária entre 29 e 82 anos, antes e depois de serem submetidos a um procedimento cirúrgico. Os resultados dos testes padronizados foram comparados aos resultados do MentalPlus® a fim de correlacionar as seis funções avaliadas no jogo com seus pares dos testes padronizados. As funções de memória de curto e longo prazo, visuopercepção e atenção seletiva apresentaram correlação estatisticamente significativa. As funções de controle inibitório e atenção alternada apresentaram discrepância. A partir dos resultados é possível compreender que o jogo digital MentalPlus® pode ser caracterizado

como um teste de rastreio, com potencialidades para avaliação de memória de curto e longo prazo, visuopercepção e atenção seletiva, necessitando de mais estudos a respeito da avaliação do controle inibitório e da atenção alternada.

Descritores: Neuropsicologia; Função cognitiva; Testes psicológicos; Jogos de vídeo; Disfunção cognitiva; Anestesia.

ABSTRACT

Goulart AA. *Validation of the MentalPlus® digital game as a tool for assessing cognitive functions compared to current standardized neuropsychological tests* [thesis]. São Paulo: “Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo”; 2019.

The neuropsychology is a branch of science in which the psychology and the neuroscience interact in order to understand the interrelationship between cognitive functions, their brain systems, and their influence on human behaviour. This area of study encompasses the possibility of understanding cognitive functioning through a neuropsychological assessment and treating the impairments found. It is possible to find a vast literature, with different test options to measure the same function, making it possible to select the one that the professional who is qualified for such an exercise finds most suitable for the context and target audience that is working. This type of assessment can be applied in several areas, one of them to identify postoperative cognitive dysfunction, a possible cognitive impairment resulting from a surgical procedure with the use of an anaesthetic. Currently, the use of digital games, which are playful, accessible and interactive tools, has grown within the performance of neuropsychology, especially in the process of rehabilitation of functions, however there is still a shortage of literature material about its use in the context of neuropsychological assessment. The objective of this study is the validation of the MentalPlus® digital game used as a neuropsychological test for the evaluation of postoperative cognitive dysfunction, comparing it with tests already standardized to evaluate executive, mnemonic and attentional functions. Several standardized tests were applied (Telephone Interview Cognitive Status - TICS, Visual Verbal Learning Test - VVLT, Brief Visual Memory Test - BVMT, Stroop Test, Trail Making Test - TMT, Patient Health Questionnaire - PHQ9, Short Form 8 Health Survey - SF8 and pain scale) and the MentalPlus® digital game in 60 patients of the Central Institute of the Hospital das Clínicas de São Paulo, 36 women and 24 men, aged between 29 and 82 years old, before and after undergoing a surgical procedure. The results of the standardized tests were compared to the results of MentalPlus® in order to correlate the six functions evaluated in the game with their peers of the standardized tests. The short and long term memory, visual perception and selective attention functions were correlated. The inhibitory control and alternating attention functions presented discrepancy. From the results it is possible to understand that the MentalPlus® digital game can be characterized as a screening

test, with potential for short and long term memory evaluation, visual perception and selective attention, requiring further studies on the inhibitory control evaluation. and alternating attention.

Descriptors: Neuropsychology; Cognitive function; Psychological tests; Video games; Cognitive dysfunction; Anaesthesia.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Imagem retirada da fase de memória de longo prazo do jogo digital MentalPlus®	38
Figura 2 - Imagem retirada da fase de evocação da memória de longo prazo do jogo digital MentalPlus®.	39
Figura 3 - Imagem retirada da fase de memória de curto prazo do jogo digital MentalPlus®	40
Figura 4 - Imagem retirada da fase de memória de curto prazo do jogo digital MentalPlus®	41
Figura 5 - Imagem retirada da fase de atenção seletiva do jogo digital MentalPlus®.	42
Figura 6 - Imagem retirada da fase de atenção seletiva do jogo digital MentalPlus®	43
Figura 7 - Imagem retirada da fase do início da tarefa de atenção alternada do jogo digital MentalPlus®.	44
Figura 8 - Figura 4 - Imagem retirada da fase de atenção alternada do jogo digital MentalPlus® após um clique.....	45
Figura 9 - Imagem retirada da etapa de memorização da figura da fase de controle inibitório do jogo digital MentalPlus®.	46
Figura 10 - Imagem retirada da fase de controle inibitório do jogo digital MentalPlus® ao selecionar a figura correta.	47
Figura 11 - Imagem retirada da fase de controle inibitório do jogo digital MentalPlus® ao selecionar a figura errada.	47
Figura 12 - Imagem retirada da fase de visuopercepção do jogo digital MentalPlus® - pássaro 1.	49
Figura 13 - Imagem retirada da fase de visuopercepção do jogo digital MentalPlus® - pássaro 2.	50
Figura 14 - Imagem retirada da fase de visuopercepção do jogo digital MentalPlus® - pássaro 3.	50

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Correlação de Spearman para VLT4 e MLPA pré-operatório.	55
Gráfico 2 - Bland & Altman Tradicional para VLT4 e MLPA pré-operatório.	56
Gráfico 3 - Boxplot para VLT4 e MLPA pré-operatório.	57
Gráfico 4 - Teste de Acurácia para VLT4 e MLPA pré-operatório.	58
Gráfico 5 - Teste de Precisão para VLT4 e MLPA pré-operatório.	59
Gráfico 6 - Teste de Concordância para VLT4 e MLPA pré-operatório.....	60
Gráfico 7 - Teste de Acurácia com equação de correção para VLT4 e MLPA pré-operatório.	61
Gráfico 8 - Teste de Precisão com equação de correção para VLT4 e MLPA pré-operatório.	62
Gráfico 9 - Teste de Concordância com equação de correção para VLT4 e MLPA pré-operatório.....	63
Gráfico 10 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para VLT4 e MLPA pós-operatório.	64
Gráfico 11 - Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para VLT4 e MLPA pós-operatório.	65
Gráfico 12 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para VLT4 e MLPA pós-operatório.....	66
Gráfico 13 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para BVMTR e MLPA pré-operatório.	67
Gráfico 14 - Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para BVMTR e MLPA pré-operatório.	68

Gráfico 15 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para BVMTR e MLPA pré-operatório.....	69
Gráfico 16 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para BVMTR e MLPA pós-operatório.....	70
Gráfico 17 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para BVMT-R e MLPA pós-operatório.....	71
Gráfico 18 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para BVMTR e MLPA pós-operatório.	72
Gráfico 19 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para VLTTOTAL e MCPTOTAL pré-operatório.....	73
Gráfico 20 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para VLTTOTAL e MCPTOTAL pré-operatório.....	74
Gráfico 21 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para VLTTOTAL e MCPTOTAL pré-operatório.....	75
Gráfico 22 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para VLTTOTAL e MCPTOTAL pós-operatório.	76
Gráfico 23 - Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para VLTTOTAL e MCPTOTAL pós-operatório.	77
Gráfico 24 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para VLTTOTAL e MCPTOTAL pós-operatório.	78
Gráfico 25 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para BVMTTOTAL e MCPTOTAL pré-operatório.....	79
Gráfico 26 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para BVMTTOTAL e MCPTOTAL pré-operatório.	80
Gráfico 27 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para BVMTTOTAL e MCPTOTAL pré-operatório.....	81
Gráfico 28 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para BVMTTOTAL e MCPTOTAL pós-operatório.	82
Gráfico 29 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para BVMTTOTAL e MCPTOTAL pós-operatório.	83
Gráfico 30 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para BVMTTOTAL e MCPTOTAL pós-operatório.	84
Gráfico 31 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para TMTA e ATSTOTAL pré-operatório.....	85
Gráfico 32 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para TMTA e ATSTOTAL pré-operatório.....	86
Gráfico 33 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para TMTA e ATSTOTAL pré-operatório.	87
Gráfico 34 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para TMTA e ATSTOTAL pós-operatório.	88

Gráfico 35 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para TMTA e ATSTOTAL pós-operatório.	89
Gráfico 36 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para TMTA e ATSTOTAL pós-operatório.	90
Gráfico 37 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para STROOPA e ATSTOTAL pré-operatório.	91
Gráfico 38 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para STROOPA e ATSTOTAL pré-operatório.	92
Gráfico 39 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para STROOPA e ATSTOTAL pré-operatório.	93
Gráfico 40 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para STROOPA e ATSTOTAL pós-operatório.	94
Gráfico 41 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para STROOPA e ATSTOTAL pós-operatório.	95
Gráfico 42 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para STROOPA e ATSTOTAL pós-operatório.	96
Gráfico 43 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para TMTB e ATATOTAL pré-operatório.	97
Gráfico 44 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para TMTB e ATATOTAL pré-operatório.	98
Gráfico 45 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para TMTB e ATATOTAL pré-operatório.	99
Gráfico 46 - Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para TMTB e ATATOTAL pós-operatório.	100
Gráfico 47 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para TMTB e ATATOTAL pós-operatório.	101
Gráfico 48 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para TMTB e ATATOTAL pós-operatório.	102
Gráfico 49 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para STROOPC e FECIA pré-operatório.	103
Gráfico 50 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para STROOPC e FECIA pré-operatório.	104
Gráfico 51 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para STROOPC e FECIA pré-operatório.	105
Gráfico 52 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para STROOPC e FECIA pós-operatório.	106
Gráfico 53 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para STROOPC e FECIA pós-operatório.	107
Gráfico 54 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para STROOPC e FECIA pós-operatório.	108

Gráfico 55 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para STROOPA e VISUOP pré-operatório.....	109
Gráfico 56 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para STROOPA e VISUOP pré-operatório.....	110
Gráfico 57 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para STROOPA e VISUOP pré-operatório.....	111
Gráfico 58 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para STROOPA e VISUOP pós-operatório.....	112
Gráfico 59 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para STROOPA e VISUOP pós-operatório.....	113
Gráfico 60 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para STROOPA e VISUOP pós-operatório.....	114
Gráfico 61 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para STROOPB e VISUOP pré-operatório.....	115
Gráfico 62 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para STROOPB e VISUOP pré-operatório.....	116
Gráfico 63 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para STROOPB e VISUOP pré-operatório.....	117
Gráfico 64 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para STROOPB e VISUOP pós-operatório.....	118
Gráfico 65 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para STROOPB e VISUOP pós-operatório.....	119
Gráfico 66 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para STROOPB e VISUOP pós-operatório.....	120
Gráfico 67 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para TMTA e VISUOP pré-operatório.....	121
Gráfico 68 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para TMTA e VISUOP pré-operatório.....	122
Gráfico 69 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para TMTA e VISUOP pré-operatório.....	123
Gráfico 70 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para TMTA e VISUOP pós-operatório.....	124
Gráfico 71– Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para TMTA e VISUOP pós-operatório.....	125
Gráfico 72 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para TMTA e VISUOP pós-operatório.....	126

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Pares de comparação entre as fases do jogo e os testes padronizados.	52
Tabela 2 – Lista de abreviações utilizada no software R.	53
Tabela 3 – Valores de p e r para cada par de correlação.	127
Tabela 4 – Resultado dos Testes de Acurácia (1), Testes de Precisão (2) e Testes de Concordância (3) para cada par de correlação.	128

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AC	Teste de Atenção Concentrada
APA	American Psychological Association
BVMT-R	Brief Visuospatial Memory Test Revised
CFP	Conselho Federal de Psicologia
CTT	Color Trail Test
DCPO	Disfunção Cognitiva Pós Operatória
DSM IV	Manual de Diagnóstico e Estatística dos Transtornos Mentais
EC	Equação de Correção
FMUSP	Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo
ICHC	Instituto Central do Hospital das Clínicas
ISPOCD	International Study of Post Operative Cognitive Dysfunction
MMSE	Mini Mental Status Examination
PHQ9	Patient Health Questionnaire 9
PÓSOP	Pós-operatórios
PRÉOP	Pré-operatórios
RAVLT	Rey Auditory Verbal Learning Test
SF8	Short Form 8 Health Survey
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TICS	Telephone Interview Cognitive Status
TMT	Trail Making Test
VVLT	Visual Verbal Learning Test
WCST	Wisconsin Card Sorting Test

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	23
RESUMO.....	25
ABSTRACT	27
LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	29
LISTA DE FIGURAS.....	29
LISTA DE GRÁFICOS.....	29
LISTA DE TABELAS.....	33
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	34
SUMÁRIO	35
1. INTRODUÇÃO	19
2. OBJETIVO	28
3. MÉTODOS	30
3.1 PROJETO DE PESQUISA	31
3.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	31
3.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	31
3.4 CASUÍSTICA	31
3.5 TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE.....	32
3.6 FASES DO ESTUDO.....	32
3.6.1 Fase 1 – Seleção da bateria de testes	32
3.6.2 Fase 2 – Treinamento para aplicação da bateria selecionada.....	33
3.6.3 Fase 3 – Avaliação Pré-Operatória.....	33
3.6.4 Fase 4 - Avaliação Pós-Operatória	33
3.6.5 Fase 5 – Correção e tabulação dos dados	33
3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA	33
3.8 INSTRUMENTOS.....	34
3.8.1 <i>Telephone Interview Cognitive Status - TICS</i>	34

3.8.2	<i>Visual Verbal Learning Test - VVLT</i>	34
2.8.3	<i>Brief Visuospatial Memory Test – Revised – BVMTR</i>	35
2.8.4	<i>Patient Health Questionnaire 9- PHQ9</i>	35
2.8.5	<i>Stroop Test – Versão Victória</i>	35
2.8.6	<i>Short Form 8 Health Survey – SF8</i>	36
2.8.7	<i>Trail Making Test – TMT</i>	36
2.8.8	Escala de Dor	36
2.8.9	Jogo Digital MentalPlus®	36
4.	RESULTADOS	51
4.1	MEMÓRIA DE LONGO PRAZO	55
4.1.1	VLT4 x MLPA PRÉ-OPERATÓRIO	55
4.1.2	VLT4 X MLPA PÓS-OPERATÓRIO.....	64
4.1.3	BVMTR X MLPA PRÉ-OPERARÓRIO	67
4.1.4	BVMTR X MLPA PÓS-OPERATÓRIO	70
4.2	MEMÓRIA DE CURTO PRAZO	73
4.2.1	VLTOTAL X MCPTOTAL PRÉ-OPERATÓRIO	73
4.2.2	VLTOTAL X MCPTOTAL PÓS-OPERATÓRIO	76
4.2.3	BVMTTOTAL X MCPTOTAL PRÉ-OPERATÓRIO	79
4.2.3	BVMTTOTAL X MCPTOTAL PÓS-OPERATÓRIO	82
4.3	ATENÇÃO SELETIVA	85
4.3.1	TMTA X ATSTOTAL PRÉ-OPERATÓRIO	85
4.3.2	TMTA X ATSTOTAL PÓS-OPERATÓRIO	88
4.3.3	STROOPA X ATSTOTAL PRÉ-OPERATÓRIO	91
4.3.4	STROOPA X ATSTOTAL PÓS-OPERATÓRIO	94
4.4	ATENÇÃO ALTERNADA	97
4.4.1	TMTB X ATATOTAL PRÉ-OPERATÓRIO	97
4.4.2	TMTB X ATATOTAL PÓS-OPERATÓRIO	100
4.5	FUNÇÃO EXECUTIVA – CONTROLE INIBITÓRIO	103
4.5.1	STROOPC X FECIA PRÉ-OPERATÓRIO	103
4.5.2	STROOPC X FECIA PÓS-OPERATÓRIO	106
4.6	FUNÇÃO EXECUTIVA - VISUPERCEPÇÃO	109
4.6.1	STROOPA X VISUOP PRÉ-OPERATÓRIO	109
4.6.2	STROOPA X VISUOP PÓS-OPERATÓRIO	112
4.6.3	STROOPB X VISUOP PRÉ-OPERATÓRIO	115
4.6.4	STROOPB X VISUOP PÓS-OPERATÓRIO	118
4.6.5	TMTA X VISUOP PRÉ-OPERATÓRIO	121
4.6.6	TMTA X VISUOP PÓS-OPERATÓRIO	124
5.	DISCUSSÃO	130
6.	CONCLUSÃO	136
	REFERÊNCIAS	138

APÊNDICES 142

ANEXOS..... 160

1. INTRODUÇÃO

A neuropsicologia é um ramo da ciência no qual interagem a psicologia e a neurociência a fim de compreender a interrelação entre uma gama de funções cognitivas, seus sistemas cerebrais e sua influência no comportamento humano (1). Esta área de estudo engloba a possibilidade de compreender o funcionamento cognitivo por meio de uma avaliação neuropsicológica e de tratar os comprometimentos encontrados utilizando-se de um processo de reabilitação neuropsicológica, tendo sua aplicabilidade na área clínica e de pesquisa científica (2).

A pesquisa em neuropsicologia iniciou-se em meados do século XIX com os neuroanatomistas que buscavam relações entre as lesões cerebrais e as alterações de comportamento. Esses estudos tiveram significativa contribuição para que hoje pudéssemos compreender melhor o funcionamento cerebral (1). Após o período da segunda guerra mundial a neuropsicologia ganhou fortes contribuições da psicologia experimental e da psicometria, ampliando significativamente a base de estudos e descobertas em relação a esta área. Muitos estudos de grupo, com aplicação de baterias de testes, foram realizados ampliando as possibilidades para aplicação desta ciência em desenvolvimento (2) (3).

Essa ciência desenvolveu-se e hoje dá espaço para a neuropsicologia cognitiva que estuda as representações mentais medidas de maneira quantitativa a partir da utilização de testes padronizados. Esse desenvolvimento histórico permite que hoje tenhamos diversos delineamentos de estudos, como casos clínicos, observações em grupo ou individuais, que podem ser eleitos dependendo do objetivo da investigação e considerando suas vantagens e limitações (3). Desta forma, as pesquisas em neuropsicologia têm contribuído para uma melhor compreensão dos comportamentos, as regiões do cérebro que eles estão relacionados, a implicação de lesões em determinadas regiões, a arquitetura funcional do cérebro e suas funções (1) (4) (5).

Atualmente uma avaliação neuropsicológica deve ser feita por um profissional especializado, o neuropsicólogo, com treinamento para relacionar o funcionamento cognitivo e compreender a influência de cada função dentro do todo, podendo assim, fazer um diagnóstico diferencial (2). A avaliação pode ser aplicada em diversos contextos como diagnóstico, cuidados com o paciente, avaliação da eficácia do tratamento, pesquisa e questões forenses e deve ser adaptada para cada contexto nos quesitos seleção de testes e tempo de avaliação (4) (5). O tempo de aplicação de uma bateria de testes para se avaliar um perfil cognitivo pode variar de acordo com a seleção feita direcionada para determinada necessidade, porém estima-se uma média de 5 horas para uma avaliação de todos os domínios necessários (6).

Os trabalhos de Alexander Romanovich Luria, especialista em psicologia do desenvolvimento, são de suma importância para a compreensão das funções cognitivas e os sistemas cerebrais, considerando que as funções neuropsicológicas são um sistema complexo e integrativo que envolve uma série de variáveis para atingir um objetivo invariável, ou seja, para que se cumpra uma função de memória (objetivo invariável), por exemplo, várias variáveis estarão envolvidas (1). Muriel Deutsch Lezak, importante neuropsicóloga americana, também abordou o tema discorrendo sobre a integralidade de diversas funções, o que torna difícil o trabalho de determinar os limites de onde uma começa a operar e onde outra termina (5). Entretanto, para que se possa fazer o estudo dessas funções cabe tratá-las separadamente a fim de que se compreenda tal sistema de funcionamento.

Há na literatura uma gama de nomenclaturas, e compreensões diferentes sob as quais funções integram o sistema cognitivo. Para Lezak, por exemplo, as funções relacionadas ao complexo comportamental humano são atenção, percepção, memória, discurso e linguagem, construção e desenho, raciocínio, solução de problemas, julgamento, planejamento, processamento emocional e funções executivas (5). Para os termos de atenção, memória, percepção, praxias (construção e desenho), raciocínio e linguagem a literatura é mais concordante, porém um assunto amplamente discutido é a respeito de quais funções integram o sistema de funções executivas.

Muitos estudos podem ser encontrados a respeito da função atenção devido a sua grande importância no sistema cognitivo, influenciando o desempenho de outras funções, como a memória e as funções executivas. A atenção opera no recebimento das informações do meio externo e, juntamente com a percepção, permitem a entrada de estímulos para posterior armazenamento ou manipulação no sistema cognitivo (5-7).

Diante de uma avaliação clínica se faz importante considerar quatro aspectos da atenção. 1. A atenção seletiva que é a capacidade de selecionar um foco. 2. A manutenção da atenção que é a capacidade de se manter no foco selecionado sem alterar o direcionamento. 3. A atenção dividida que é a capacidade de dividir o foco atencional em dois ou mais estímulos simultaneamente. 4. Atenção alternada que é a capacidade de alternar o foco atencional de um estímulo para o outro e retornar ao estímulo inicial (5) (7). Diante desses conceitos há certa variação na literatura, sendo possível encontrar vários sinônimos para cada subdivisão, porém de maneira geral estes são os quatro componentes significativos (6).

Estes quatro aspectos estão intimamente ligados, sendo um dependente do outro e, portanto, não se podem ser avaliados isoladamente. Devido a sua importância, como citado anteriormente, é possível encontrar uma grande variedade de testes que avaliam o

funcionamento atencional e, geralmente, estão intimamente ligados com o desempenho de outras funções, como velocidade do processamento, velocidade motora, respostas verbais (linguagem) e controle inibitório, por exemplo, para execução de uma tarefa de atenção alternada, a capacidade de inibir um estímulo para alternar o foco para outro precisa estar operante. Os testes de atenção também são comumente associados com tarefas de memória e função executiva (6-7).

Alguns dos testes utilizados para avaliação da atenção são: Teste de Atenção Concentrada (AC) para avaliação da atenção concentrada (neste texto atenção seletiva está sendo utilizada como sinônimo de atenção concentrada) (8); *Color Trail Test* (CTT) para avaliação da atenção, sequenciação, flexibilidade mental, busca visual e função motora que tem a vantagem de dirimir o efeito da linguagem por se tratar de estímulos visuais de cores (9); o *Trail Making Test* (TMT) que avalia atenção seletiva e alternada, velocidade e flexibilidade mental. O teste é composto por duas tarefas que possuem nível de exigência distintas entre elas, sendo a primeira de atenção seletiva e a segunda de atenção alternada, sendo que esta última tem uma exigência maior de velocidade motora e busca visual (6); o *Stroop Test*, que aparece como um teste de atenção e de controle inibitório da função executiva, pois trata-se da apresentação de três pranchas ao avaliando, sendo a primeira de atenção seletiva com palavras, a segunda de atenção seletiva com identificação de cores e a terceira de controle inibitório, exigindo que o avaliando iniba o estímulo da leitura em detrimento da evocação da cor que a palavra está escrita (5) (6) (10).

A função memória envolve a integração de várias áreas subcorticais em uma complexa organização cerebral. Há uma vasta gama de nomenclaturas encontradas na literatura para sua definição e de suas subdivisões. O processo de memória se dá pela integração da codificação, armazenamento e recuperação da informação (6). A codificação é o registro de uma informação, que será processada pela memória de curto prazo (sinônimos são: memória de trabalho e memória imediata), ficando disponível de segundos a dois minutos, e depois pela memória de longo prazo se o conteúdo for significativo (5-6).

A respeito da capacidade de armazenamento temos uma subdivisão pelo tipo de informação armazenada classificada como declarativa (explícita) e não declarativa (implícita). A memória declarativa depende de uma consciência ativa, é aquela memória possível de ser declarada, externada, comunicada ao meio, e se divide em semântica, que é o armazenamento de conceitos apreendidos ao longo da vida, e a episódica, definida pelo armazenamento dos fatos apreendidos da história de vida pessoal (autobiografia). A memória não declarativa não depende de uma consciência ativa e é subdividida em memória procedural, ou seja, o

armazenamento de como executar tarefas e o aprendizado perceptual que se define pelo registro de como aprender conteúdos. Ambos se caracterizam pela forma de executar tarefas, não dependendo do conteúdo aprendido (5-6).

Após ocorrer o processo de armazenamento, dá-se o processo de evocação, que pode ser espontânea ou por reconhecimento. No processo de evocação espontânea o cérebro busca a informação sem que haja nenhuma pista, para que isso ocorra entra em vigor o funcionamento da função executiva, que discorreremos adiante, de busca da informação. A evocação também pode ocorrer com pistas, como selecionar o objeto que foi memorizado entre outros, ou com dicas semânticas ou sonoras, a esse processo damos o nome de reconhecimento, porque se é capaz de reconhecer uma informação recebida dentre outras que são apresentadas. Mesmo em cérebros saudáveis o processo de reconhecimento exige menos esforço, sendo assim, mais fácil (5).

Os testes para avaliação de memória variam de acordo com o objetivo da avaliação. A maioria engloba tarefas de memória de curto e longo prazo e reconhecimento, porém podem ser testes de memória visual ou memória verbal. Para memória visual temos, por exemplo, as Figuras Complexas de Rey, que consiste em copiar uma figura complexa, refazê-la a partir da memória de curto prazo e após 20 minutos refazê-la através da memória de longo prazo (11) e o *Brief Visuospatial Memory Test Revised (BVMT- R)* que avalia aprendizado e memória visual a partir da apresentação de uma prancha com seis figuras geométricas para recordação de curto prazo, recordação de longo prazo e reconhecimento (6) (12).

Alguns dos testes de memória verbal são o *Rey Auditory Verbal Learning Test – RAVLT* que avalia aprendizagem, memória verbal de curto e longo prazo e reconhecimento, a partir da memorização de uma lista de palavras que é ditada ao avaliando por cinco vezes, sendo solicitada a evocação imediata após cada tarefa. Há uma lista de interferências, como palavras diferentes da lista que foi repetida cinco vezes e depois solicitado a evocação imediata sem pistas, evocação tardia sem pistas após 20 minutos e reconhecimento (13).

O *Visual Verbal Learning Test (VVLTL)* também é um teste de memória verbal, originado de uma adaptação feita pelo grupo que realizou o Estudo Internacional de Disfunção Cognitiva Pós Operatória (*International Study of Post Operative Cognitive Dysfunction - ISPOCD*) (14), considerando um estudo que conclui não haver diferenças significativas no resultado da memorização quando a apresentação do estímulo verbal é visual ou auditivo (15). Este teste avalia aprendizado e memória verbal de curto e longo prazo pela leitura de uma lista de palavras por três vezes, cada uma seguida de evocação imediata e evocação tardia sem pistas após 20 minutos.

A percepção faz parte do arcabouço de funções receptivas que permite, por meio das sensações recebidas pelos órgãos dos sentidos, que os estímulos externos sejam absorvidos e posteriormente processados pelo sistema cognitivo. Para que um estímulo seja recebido pela percepção atividades como conscientização, reconhecimento, padronização e orientação estão envolvidas (5). Uma das maneiras de recebimento desses estímulos é pela via visual, ou seja, pela visuopercepção que é composta por duas habilidades, a identificação do objeto (“o que”) e a análise espacial (“onde”) (6-7).

Todos os testes que possuem estimulação visual estão relacionados com a visuopercepção, podendo ser testes de atenção, memória e funções executivas, como por exemplo, os citados anteriormente: o *Trail Making Test*, o *Stroop Test*, o *Color Trail Test*, o Teste de Atenção Concentrada, a Figura de Rey, o *Brief Visual Memory Test*, o *Visual Verbal Learning Test*. Todos estes testes, entre outros, possuem estimulação visual e, portanto, terão influência da visuopercepção em seu desempenho.

Alguns testes que são classificados como específicos da visuopercepção são o *Bell Cancellation Test*, para avaliar desatenção visual, que consiste na identificação de figuras de sinos entre outras organizadas randomicamente (5) (16) e o *Facial Recognition Test*, que propõe o reconhecimento de faces (5).

O discurso, linguagem, construção e desenho fazem parte do sistema de funções expressivas que permite externar o conteúdo que foi processado internamente, seja pela via verbal ou não verbal (5). Neste sistema estão incluídas as praxias, que são as capacidades motoras, e a capacidade visuoperceptiva, portanto, depende do bom funcionamento do sistema receptivo para desempenhar seu papel (7).

Como já citado, existe uma ampla discussão a respeito das funções executivas, e de maneira geral esse grupo de funções é responsável pela adaptação e adequação de um indivíduo em um meio social, pois envolve funções como planejamento, flexibilidade mental, solução de problemas e controle inibitório (7), permitindo que uma pessoa desenvolva tarefas com autonomia, de maneira funcional e seja responsável por seu autocuidado e desenvolvimento de habilidades produtivas (5).

Compreende-se ainda a importância desse grupo por funcionar como uma supervisão hierárquica sobre os demais sistemas cerebrais e para o desenvolvimento de novas estratégias e sua supervisão de eficácia (6). Há também estudos que apontam para a dificuldade de encontrar bons resultados para confiabilidade de teste-reteste para esse grupo de funções, considerando que, por se tratar de funções envolvidas com adequação de estratégias, os resultados são muito variáveis entre os indivíduos, pois estes podem desenvolver uma

estratégia para resolução do teste e sobrestimar os resultados, mascarando o resultado do reteste, ou não encontrar estratégia nenhuma e subestimar os resultados (17).

Como se trata de uma função ampla, com vários aspectos relacionados, há também muitos testes que são aplicáveis para avaliação das funções executivas, por exemplo, para avaliação da capacidade de formar conceitos abstratos e flexibilidade mental (adequação de estratégias a partir de feedback) temos o *Wisconsin Card Sorting Test – WCST* que consiste na apresentação de quatro cartões com figuras geométricas e uma pilha de cartas ao avaliando e solicita-se que o mesmo faça combinações recebendo apenas o feedback se está certo ou errado com o objetivo de adequar a estratégia para que tenha o maior número de acertos (6).

O *Stroop Test*, que já foi citado como teste de avaliação de atenção também é considerado teste de função executiva, direcionado para o controle inibitório. Sua terceira prancha, como já explicado acima, exige que o sujeito iniba um estímulo em detrimento do outro em uma tarefa linear, sendo possível avaliar a capacidade de controle inibitório (5-7).

Muitos já se conhece sobre os sintomas relacionados a depressão e a ansiedade e, a partir destes conhecimentos é possível fazer associações dessa sintomatologia com o desempenho cognitivo. Ambas possuem influência, principalmente na função atenção, que como mencionado anteriormente é de extrema importância para todo o sistema cognitivo (18-20). Desta forma a avaliação de desajuste emocional, traços de personalidade e presença de dor (21) são significativos nas avaliações neuropsicológicas (5) (7). Testes como o *Patient Health Questionnaire 9 (PHQ 9)* (22-23) para avaliação de ansiedade e depressão, e as escalas de qualidade de vida, como o *Short Form 8 Health Survey (SF8)* (24-25) são ferramentas importantes de serem inseridas nas baterias neuropsicológicas.

A partir dos estudos levantados é possível identificar uma grande variedade de testes na literatura que podem ser utilizados com o objetivo da avaliação em questão. O *Compendium of Neuropsychological Tests: Administration, Norms and Commentary* elucida esta variedade e é rico de informações a respeito do desenvolvimento dos testes, além de suas normas e forma de administração. Uma informação relevante desde *compendium* é que se deve considerar que apesar dos esforços metodológicos e estatísticos nenhum teste é perfeitamente preciso, devendo sempre ser considerado como uma estimativa de habilidades e funções e que sempre possui um grau de erro de medida (6).

Apesar de existirem variações, alguns quesitos importantes para elaboração de um teste é a verificação de confiabilidade e validade, sendo que o primeiro deve fornecer a informação do que se está medindo, com pouca probabilidade de erro e o segundo a informação de quão bem um teste mede aquilo que se propõe a medir (6). Algumas etapas

também devem ser consideradas, como procedimentos teóricos, elaboração de itens e evidências de validade baseada no conteúdo (evidências de validade baseada na estrutura interna e evidências de validade baseadas nas relações com variáveis externas) (26).

Apesar de termos uma grande quantidade de estudos intencionados na validação de escalas, questionários e testes para a população brasileira ainda temos apenas 28% dos testes psicológicos mais utilizados no Brasil com estudos de validade, precisão e padronização (27). Considerando o citado acima como itens importantes para a elaboração ou validação de um teste, grande parte dos estudos estabelecem relações com variáveis externas a fim de comparar os resultados com testes já padronizados, porém nem sempre as correlações são estatisticamente significativas, necessitando de mais estudos sobre aquele instrumento (11) (13) (28) (29). Hoje contamos com órgãos que regulamentam e orientam sobre esse processo de validação de testes como a Associação Americana de Psicologia (*American Psychological Association – APA*) e, no Brasil, o Conselho Federal de Psicologia - CFP.

Além da utilização dos testes para avaliar as funções cognitivas, outra ferramenta tem sido utilizada como instrumento de avaliação e principalmente de reabilitação, que são os jogos digitais. A literatura já aponta para uma área de pesquisa em crescimento e que se torna muito promissora considerando os avanços tecnológicos e o aumento dessas ferramentas no cotidiano das pessoas. A utilização de jogos de vídeo game mesmo que em pequenos períodos de tempo já apontam para uma melhora do desempenho cognitivo, principalmente da função atenção e percepção visual, tornando possível inferir que sua aplicação de maneira direcionada pode promover ganhos no contexto clínico (30).

Já é possível encontrar uma crescente publicação a respeito de estudos que avaliam os resultados de treinos cognitivos feito por games digitais e sua melhora na capacidade de aprendizado, velocidade do processamento, percepção visual e atenção (31-32). Há estudos de aquisição de novas habilidades, como o treino da mentalização espacial para cegos (33) e que defendem a utilização dos games como ferramenta para estimulação da neuroplasticidade (34). De maneira geral estes estudos tem apontado o treino da atenção, memória operacional e visuopercepção.

A forma lúdica, maior interatividade e acessibilidade dos jogos são características que permitem uma boa aceitação desses instrumentos como ferramentas que podem ser utilizadas em diversas áreas, como saúde e educação, atingindo um grande público, sendo possível a adequação para qualquer grupo de idade, nível de escolaridade e portadores de deficiências. Esses quesitos tem ampliado a utilização dos jogos digitais como instrumentos de treino

cognitivo, porém ainda há uma grande escassez da sua utilização no contexto de avaliação neuropsicológica.

Spreen (6) discorre sobre os testes computadorizados, que tem pontos em comum com um jogo digital, caracterizando como pontos favoráveis uma maior padronização da aplicação, sendo que há pouca, ou quase nula, influência do aplicador, e desta maneira exigindo menos treinamento do avaliador, considerando que este necessitará ter conhecimento do manuseio do instrumento eletrônico utilizado para aplicação do teste em questão. A automatização da correção e extração dos dados também é um ponto positivo, pois minimiza o erro de correção que pode acontecer quando feito manualmente, além da diversidade possível para apresentação dos resultados a partir da computação gráfica (6).

Como pontos de atenção ele discorre sobre a necessidade de rigorosidade na elaboração das instruções dos testes para que o indivíduo possa compreender claramente o comando e realizar a tarefa de maneira adequada, fornecendo resultados válidos (6). Alguns estudos foram realizados comparando testes padronizados por aplicação manual e por aplicação computadorizada permitindo a análise de que nem todos os testes tiveram os mesmos resultados nas duas versões, o que suscitou discussão a respeito de fatores como a interação com o avaliador e a ansiedade frente ao computador serem influenciadores dos resultados (35-37).

Em decorrência das informações expostas acima o Jogo Digital MentalPlus[®] foi desenvolvido com o objetivo de avaliar as funções atenção, memória e função executiva. Trata-se de um jogo digital auto-explicativo com duração média de 25 minutos e 12 temas que possuem a mesma jogabilidade em fase de validação para ser utilizado como ferramenta avaliativa e de reabilitação. O Jogo Digital MentalPlus[®] já possui um estudo com 163 voluntários saudáveis que fizeram o jogo em dois temas com um intervalo de uma semana entre os jogos, no qual foi possível, a partir das análises feitas, concluir que ele pode ser utilizado como ferramenta de avaliação das funções cognitivas para esse público, sendo sugerido como instrumento para avaliação de disfunção cognitiva pós operatória (DCPO) (38-39).

A DCPO é uma alteração cognitiva que pode ocorrer após um procedimento cirúrgico com a utilização de um anestésico. Existem variações e fatores que influenciam na ocorrência deste fator, como o tipo anestésico, o tempo de anestesia, o tipo de cirurgia, a escolaridade e a idade do paciente. O grau de alteração também é variável, podendo ser leve, moderada ou grave. Por isso é importante que se faça uma avaliação pré-operatória, para que se tenha documentado como estavam as funções neuropsicológicas do paciente antes do procedimento

cirúrgico e uma avaliação pós-operatória para que seja possível avaliar com fidedignidade as alterações, caso elas ocorram (40-42).

O *ISPOCD* é uma referência na área de avaliação de DCPO e realizou um estudo com 1.280 pacientes para melhor compreensão deste processo. Para este estudo foi utilizado como bateria neuropsicológica os testes *Visual Verbal Learning Test*, o *Concept Shifting Test* (baseado no *Trail Making Test*), o *Stroop Color Word Test*, o *Peper and Pencil Memory Scanning Test*, o *Letter Digit Code Test* (baseado no *Symbol-Digit Substitution Task* da *Weshler Adult Intelligence Scale*) e o *Choice Reaction Time Test* (14).

Uma bateria similar foi estudada no contexto da DCPO no Brasil com adaptação de alguns testes e com apresentação de um resultado favorável para utilização desta bateria na população idosa brasileira, sendo necessária uma melhor definição das notas de corte para cada teste. A bateria utilizada neste estudo foi composta pelos testes, *Mini Mental Status Examination*, *Thelephone Interview For Cognitive Status*, *Visual Verbal Learning Test*, *Symbol Digit Modalities Test*, *Trail Making Test*, *Sroop Card Word and Color Test* (43).

Apesar de encontrarmos divergências na literatura a respeito de quais alterações caracterizam a DCPO e também sobre sua incidência e manifestação, trata-se de uma alteração que pode causar danos que impactam na qualidade de vida do paciente e por isso sua identificação ainda em ambiente hospitalar para que haja uma intervenção possível de minimizar os comprometimentos é de suma importância para um melhor prognóstico da DCPO (14) (40-43).

Portanto, dentro do contexto exposto, a validação de um jogo digital como ferramenta de avaliação neuropsicológica com 25 minutos de duração, podendo ser utilizado para DCPO, mostra-se consideravelmente relevante tanto para a área de pesquisa em saúde quando para sua aplicabilidade clínica.

2. OBJETIVO

Este estudo tem por objetivo validar o jogo digital MentalPlus[®] como teste neuropsicológico para a avaliação de disfunção cognitiva, comparando-o com testes já padronizados e validados para avaliar as funções executivas, mnemônicas e atencionais.

3. MÉTODOS

3.1 PROJETO DE PESQUISA

O protocolo do estudo foi aprovado pela Comissão de Ética do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (CAPPesq - projeto de pesquisa nº: 14086 CAAE: 49463315.5.1001.0068) (ANEXO A) e está registrado no Clinicaltrials.gov sob o número NCT02551952.

3.2 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Foram selecionados pacientes candidatos á cirurgias eletivas não cardíacas no Instituto Central do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (IHC – FMUSP) nos setores de ginecologia, urologia, gastroenterologia e cirurgia de cabeça e pescoço, sob qualquer tipo de procedimento anestésico.

3.3 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Os critérios de exclusão de pacientes para o estudo foram: idade inferior a 20 e superior a 80 anos; limitação de mobilidade dos membros superiores que poderiam impedir o manuseio do tablet com o jogo digital MentalPlus®; presença de retardo mental significativo que comprometa o entendimento das instruções para o jogo e testes. Esta avaliação foi feita a partir do resultado do teste de cognição global *Telephone Interview Cognitive Status* (TICS) (43-46); rebaixamento da acuidade visual, ainda que com lente corretiva, que impedisse a visualização do jogo e testes.

3.4 CASUÍSTICA

A ênfase do presente estudo é validação do jogo digital MentalPlus® como ferramenta de avaliação das funções executivas, memória e atenção, processo não encontrado previamente na literatura, portanto o cálculo da amostra foi baseado em referências sobre a validação de questionários (47). Desta maneira foi considerada a premissa de um maior número de observações (respondentes) do que variáveis numa proporção de 5:1, embora alguns autores defendam até 20:1. A amostra foi heterogênea em relação à idade, educação formal acadêmica e desempenho nos testes neuropsicológicos.

De acordo com a hipótese de que o jogo digital MentalPlus® busca validar dez constructos sendo eles, memória (de longo-prazo, de curto-prazo e de trabalho), atenção (seletiva, alternada e manutenção) e função executiva (controle inibitório, planejamento, busca de estratégias e tomada de decisão) e, considerando a premissa citada acima de cinco respondentes para cada variável, a amostra mínima deve situar-se em 50 respondentes.

Estima-se que uma perda de cerca de 20% de respondentes totalizando a amostra em 60 pacientes.

A coleta de dados realizou-se entre outubro de 2017 e agosto de 2018. 112 pacientes foram avaliados inicialmente, porém 52 realizaram apenas a avaliação pré-operatória, pois tiveram alta antes da data combinada para a realização da avaliação pós-operatória, desta forma sendo excluídos do estudo.

O estudo final refere-se a 60 pacientes com avaliação pré e pós-operatórias completas, sendo 36 mulheres e 24 homens, com faixa etária entre 29 e 82 anos.

3.5 TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Após indicação da equipe de enfermagem de cada setor a respeito dos pacientes candidatos ao estudo e avaliação dos critérios de inclusão e exclusão, os pacientes foram convidados a participar da pesquisa. Após esclarecimentos em relação aos objetivos gerais do estudo, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido em duas vias, uma destinada ao prontuário de pesquisa do paciente e a outra entregue ao mesmo (APÊNDICE A).

3.6 FASES DO ESTUDO

3.6.1 Fase 1 – Seleção da bateria de testes

Utilizando como referência o *ISPOCD* (14) e o estudo de validação de uma bateria adaptada para DCPO na população brasileira (43) foi realizada a seleção de testes que se adequassem ao objetivo do presente estudo. Os testes utilizados na bateria do presente estudo foram o *Telephone Interview Cognitive Status* (TICS) para avaliação do cognitivo global, o *Visual Verbal Learning Test* (VVL) para avaliação de memória verbal de curto e longo prazo, o *Brief Visuospatial Memory Test Revised* (BVMT-R) para memória visual de curto e longo prazo, *Stroop Test* – Versão Victoria para avaliação de atenção seletiva, controle inibitório e visuopercepção, o *Trail Making Test* (TMT) para avaliação de atenção seletiva e alternada e visuopercepção, o *Patient Health Questionnaire 9* para sintomas ansiosos e depressivos, o *Short Form 8 Health Survey* para qualidade de vida e a escala de dor. Todos os testes utilizados serão descritos adiante e o modelo do protocolo utilizado nas avaliações estão na sessão apêndices (APÊNDICE B).

3.6.2 Fase 2 – Treinamento para aplicação da bateria selecionada.

Uma equipe de 15 alunos do curso de psicologia da Universidade Presbiteriana Mackenzie foi treinada para aplicação de todos os testes descritos acima, em três etapas, sendo elas treinamento teórico sobre os testes, treinamento prático de aplicação entre eles e aplicação supervisionada, para que desta maneira todos os protocolos pudessem ser aplicados de maneira uniforme.

3.6.3 Fase 3 – Avaliação Pré-Operatória

Fez-se contato com a enfermagem do setor e verificou-se a listagem de pacientes candidatos as cirurgias eletivas no dia seguinte. A escolha do paciente foi feita considerando os critérios de inclusão e exclusão acima mencionados. Foi feito o convite para a participação do projeto de pesquisa com a assinatura do TCLE. Após o aceite foi aplicada a bateria de testes neuropsicológicos pré-operatórios seguida da aplicação do jogo digital MentalPlus®.

3.6.4 Fase 4 - Avaliação Pós-Operatória

A avaliação pós-operatória realizou-se em média de três dias após o procedimento cirúrgico. Foi realizado a bateria de testes neuropsicológicos pós-operatório seguida da aplicação do jogo digital MentalPlus®.

3.6.5 Fase 5 – Correção e tabulação dos dados

Primeiramente uma equipe de quatro alunas do curso de psicologia da Universidade Presbiteriana Mackenzie foi treinada para correção de todos os testes aplicados, sendo que toda correção foi supervisionada. Os testes foram corrigidos de acordo com as normas previstas na literatura e seus resultados foram tabulados. Os protocolos ficaram arquivados nos domínios da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Os dados do MentalPlus® foram enviados pela empresa responsável por seu arquivamento, *Izotonic Studios*, também compilado em planilha de resultados.

3.7 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A partir da tabulação dos dados da bateria neuropsicológica e dos resultados do MentalPlus® os dados foram organizados e selecionados para que fosse possível a realização da análise estatística. Considerando que o MentalPlus® está em fase de validação e que ainda não possui uma nota de corte, foram utilizados os dados brutos dos testes padronizados para que houvesse uma melhor comparação com os dados brutos do jogo. A análise estatística foi

realizada utilizando o Software R versão 3.6.1 (05/07/2019) – “*Action of the Toes*”, plataforma: x86_64-pc-linux-gnu (64-bit), apresentando as saídas para correlação de Spearman, plotagem Bland-Altman tradicional, Boxplot e uma estatística estendida baseada no método Bland-Altman tradicional que está em desenvolvimento pelo grupo de análise estatística da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (Prof. P S P Silveira, Prof. J O Siqueira). Esse método foi desenvolvido a partir da necessidade de quantificar as análises observadas da plotagem do Bland-Altman elaborado em 1986 e passa pela realização de três testes. Primeiramente o teste de acurácia, que compara as médias estruturais das variáveis em questão. O segundo teste mede a correlação entre as variâncias estruturais das variáveis, sendo, portanto, um teste de precisão e o terceiro mede a concordância das variáveis, estimando que ambos passem pela bissetriz de um gráfico com dois eixos. Considerando que o presente estudo visa correlacionar os resultados obtidos nas fases do MentalPlus® com outros instrumentos que avaliem a mesma função, os três testes acima citados foram feitos de duas maneiras. Uma com os dados puros, provindo das correções dos instrumentos e outra com uma equação de correção que objetivou transformar as duas variáveis que se pretendia correlacionar em uma mesma escala de medida.

3.8 INSTRUMENTOS

3.8.1 *Telephone Interview Cognitive Status - TICS*

Trata-se de um teste de rastreio para avaliação do estado cognitivo global desenvolvido em 1988 com o intuito de facilitar o processo de avaliação podendo ser administrado pelo telefone. Estudos antigos e recentes apontam para uma boa correlação com o Mini Mental Status (6) (45) que também tem uma vasta literatura de aplicabilidade em contextos de pesquisa. A versão utilizada contém 14 questões que avaliam orientação, memória, linguagem e cálculo. Cada resposta é pontuada com 0 ou 1 (sendo 0 – erro e 1 – acerto) alcançando a pontuação máxima de 40 pontos. A nota de corte adotada para indício de comprometimento cognitivo é de 25 pontos. No presente estudo o questionário foi aplicado pelo entrevistador, mas também pode ser utilizado de maneira autoavaliativa (43) (44) (46) (48).

3.8.2 *Visual Verbal Learning Test - VVLT*

Trata-se de uma versão adaptada do *Rey Auditory Verbal Learning Teste* – RAVLT pelo ISPOCD considerando estudos que concluíram não haver diferenças significativas na capacidade de memorização entre estímulos de palavras por via auditiva ou visual. O teste é

composto de uma lista de 15 palavras que deve ser apresentada ao paciente e solicitado que o mesmo faça a leitura em voz alta de todas as palavras. Após a leitura é solicitado ao mesmo evocar todas as palavras que lembrar repetindo a tarefa por três vezes. A evocação tardia ocorre entre 15 e 25 minutos da primeira apresentação da lista de palavras e para esta evocação não será oferecida nenhuma pista, nem a possibilidade da releitura das palavras. Avalia-se o número de palavras recordadas e o número de erros cometidos para cada apresentação. O VVLT avalia memória imediata e de longo prazo. O teste possui três versões com palavras diferentes, para serem aplicadas em momentos diferentes e diminuir o efeito aprendido. No presente estudo foi utilizada a versão A na fase pré-operatória e a versão B na fase pós-operatória (14) (15) (43).

2.8.3 *Brief Visuospatial Memory Test – Revised – BVMT-R*

O teste é composto por uma prancha com seis figuras abstratas com o objetivo de avaliar capacidade de aprendizado e memória visual (imediate, tardia e de reconhecimento). Deve-se apresentar a prancha por dez segundos para memorização da forma e posição das figuras, em seguida a prancha é retirada e o avaliando deve reproduzir as figuras em uma folha em branco. Repete-se esse procedimento por três vezes e após 25 minutos é solicitada a evocação das figuras seguidas da solicitação do reconhecimento das mesmas entre outras figuras. Cada etapa pode atingir até 12 pontos, sendo que são seis figuras e cada uma vale no máximo dois pontos (posição e forma corretas) (6) (12) (ANEXO B).

2.8.4 *Patient Health Questionnaire 9- PHQ9*

O questionário sobre a saúde do paciente é um instrumento baseado na identificação de sintomas para episódio depressivo maior de acordo com o Manual de Diagnóstico e Estatística dos Transtornos Mentais (DSM-IV) com nove questões em escala *likert*, sendo que cada questão possui quatro alternativas de resposta: zero (nenhum dia), um (vários dias), dois (mais da metade dos dias) e três (quase todos os dias). Pode identificar a presença de sintomas por um sistema de pontos corridos ou em modalidade de algoritmo (22-23).

2.8.5 *Stroop Test – Versão Victória*

Teste para avaliação da atenção seletiva (prancha A) e controle inibitório (prancha C). No presente estudo também foi utilizado (prancha B) para avaliação da visuopercepção por apresentar uma dinâmica de realização da tarefa bastante similar a fase de visuoconstrução do jogo digital MentalPlus[®]. Consiste, portanto, em três pranchas (A, B e C), sendo que na prancha

A deve-se ler uma série de nomes de cores escritas em preto, na prancha B deve-se nomear as cores que preenchem os retângulos e na prancha C existem nomes de cores escritas com cores diferentes, deve-se falar a cor que a palavra está escrita. Em todas as pranchas deve-se ler da esquerda para a direita, de cima para baixo o mais rápido possível e são contabilizados o tempo de realização de cada prancha e os erros cometidos (5-7) (10) (13) (41) (ANEXO C).

2.8.6 *Short Form 8 Health Survey – SF8*

Trata-se de um questionário com oito questões para avaliação de qualidade de vida considerando aspectos físicos e mentais. É uma forma reduzida do SF-36 e de acordo com os estudos tem-se mostrado uma ferramenta rápida e efetiva para essa medida. No presente estudo foi aplicado em formato de entrevista, mas também pode ser administrado de maneira autoavaliativa (24) (25).

2.8.7 *Trail Making Test – TMT*

Este teste avalia atenção (seletiva e alternada), velocidade e flexibilidade. Ele é composto por duas partes, sendo elas A e B. Na parte A, o avaliando deve traçar linhas conectando, em ordem crescente, círculos numerados. Na parte B, o avaliando deve traçar linhas conectando alternadamente círculos com letras e círculos com números em uma sequência alfanumérica. São avaliados o tempo despendido em cada parte e o número de erros cometidos (6) (14) (43).

2.8.8 *Escala de Dor*

Na escala de dor é solicitado ao avaliando que classifique a intensidade da sua dor relacionando-a com os números entre zero e dez, sendo que zero corresponde a classificação “sem dor” e dez corresponde a classificação “dor máxima”. Registra-se o número dito pelo avaliando em protocolo específico (21).

2.8.9 *Jogo Digital MentalPlus®*

O MentalPlus® é um jogo digital que foi desenvolvido com o intuito de avaliar e estimular as funções neuropsicológicas atenção, memória e funções executivas. É patenteado e registrado na Fundação Biblioteca Nacional de acordo com a Lei nº 9.610/98, sob direito autoral nº 663.707. As tarefas propostas pelo jogo consistem em atividades para atenção seletiva e alternada, memória de curto e longo prazo e funções executivas, como planejamento, busca de estratégia, flexibilidade do pensamento e controle inibitório. A tarefa despende 25 minutos de seu

início ao término, cumprindo todas as etapas do jogo em suas dificuldades. O MentalPlus® possui 12 versões com temas lúdicos diferentes, criadas especificamente para dirimir o efeito de aprendizado.

O jogo digital MentalPlus® foi desenvolvido usando o Game Engine, Unity 3D, permitindo suporte para renderizar arquivos tridimensionais e bidimensionais. A ilustração foi criada por imagens vetoriais para edição e arquivos em sequência de imagens em formato (.png). A linguagem de programação utilizada foi C Sharp (C#) para a criação de lógica, funcionamento, verificação e registo de dados e criação de logs do jogo. Esta linguagem gera arquivos em (.csv) e envia os dados para o servidor *parse.com* que armazena os dados.

O MentalPlus® foi criado em um modelo-personagem semelhante aos desenhos animados infantis. Esta proposta foi idealizada após pesquisa realizada por equipe de divulgação de imagem e propaganda da *Izotonic Studios*, empresa especializada em criação de jogos digitais.

Por se tratar de um jogo digital proposto para ser um instrumento de avaliação e reabilitação das funções cognitivas, o MentalPlus® possui uma tela inicial para a inserção dos dados sócio demográficos dos jogadores que é registrado em um banco de dados para posterior análise.

Cada fase do jogo que corresponde a uma função cognitiva tem um modelo autoexplicativo da tarefa que deve ser cumprida pelo jogador posteriormente e são iniciadas sequencialmente sem notificação prévia para o jogador. Cada um dos 12 temas disponíveis giram em torno de sete figuras diferentes (sempre relacionadas aos temas) com duas cores distintas e perceptíveis mesmo para portadores de daltonismo.

Funções Neuropsicológicas Avaliadas Durante o Jogo

Memória – Parte I

Memória de Longo Prazo

A primeira função a ser avaliada é a memória de longo prazo. 15 figuras aleatórias ficam expostas na tela por dois minutos. O jogador deve observar e memorizar as figuras e reconhecer a maior quantidade destas figuras ao final de 25 minutos.

Figura 1 – Imagem retirada da fase de memória de longo prazo do jogo digital MentalPlus®.

Memória – Parte II

Evocação da Memória

Ao final do jogo (25 minutos), será apresentada uma tela com um conjunto de 25 figuras, dentre elas estarão as 15 que foram apresentadas no início e o jogador tem como objetivo selecionar o maior número possível dentre as quais reconhecer.

Figura 2 - Imagem retirada da fase de evocação da memória de longo prazo do jogo digital MentalPlus®.

Memória – Parte III

Memória de Curto Prazo

Na terceira etapa o jogador terá um minuto para memorizar as figuras que estão dentro dos botões na parte inferior da tela até que estas desapareçam por completo. Após desaparecer ele precisará recordar em que posição está cada imagem para cumprir a tarefa proposta. O exercício ocorrerá nos dois sentidos de movimento, primeiro da esquerda para a direita (movimento sacádico) e da direita para esquerda (movimento contra-sacádico).

Figura 3 - Imagem retirada da fase de memória de curto prazo do jogo digital MentalPlus®.

Figura 4 - Imagem retirada da fase de memória de curto prazo do jogo digital MentalPlus®.

Atenção – Parte I

Atenção Seletiva

Nesta etapa, o jogador terá que selecionar nos botões na parte inferior da tela o desenho correspondente que aparecer na cesta em movimento. Os botões serão fixos, porém a ordem dos botões para cada jogada será aleatória, evitando o efeito aprendizado por parte do jogador. O exercício ocorrerá nos dois sentidos de movimento, primeiro da esquerda para a direita (movimento sacádico) e da direita para esquerda (movimento contra-sacádico).

Figura 5 - Imagem retirada da fase de atenção seletiva do jogo digital MentalPlus®.

Figura 6 - Imagem retirada da fase de atenção seletiva do jogo digital MentalPlus®.

Atenção – Parte II

Atenção Alternada

Esta etapa manterá o mesmo padrão da anterior (parte I), porém a ordem dos botões na parte inferior da tela mudará aleatoriamente a cada clique. Quando o jogador clicar, o botão será alterado randomicamente fazendo com que ele busque novamente a posição de cada figura.

Figura 7 - Imagem retirada da fase do início da tarefa de atenção alternada do jogo digital MentalPlus®.

Figura 8 - Imagem retirada da fase de atenção alternada do jogo digital MentalPlus[®] após um clique.

Função Executiva – Parte I

Controle Inibitório

Nesta etapa aparecerá uma figura para memorização por 30 segundos, posteriormente o jogador deverá clicar no botão azul na parte inferior da tela todas as vezes que a figura memorizada aparecer. O jogador será notificado de acertos e erros, caso acerte aparecerá a cor verde com som específico e caso erre a cor vermelha com outro som.

Figura 9 - Imagem retirada da etapa de memorização da figura da fase de controle inibitório do jogo digital MentalPlus®.

Figura 10 - Imagem retirada da fase de controle inibitório do jogo digital MentalPlus® ao selecionar a figura correta.

Figura 11 - Imagem retirada da fase de controle inibitório do jogo digital MentalPlus® ao selecionar a figura errada.

Esta etapa é composta por seis repetições com figuras escolhidas aleatoriamente pela programação do jogo. O número de figuras corretas aumenta a cada repetição, aumentando o

nível de dificuldade. A ordem em que aparecerão é aleatória, evitando assim o aprendizado do jogador.

Elementos corretos por repetição:

Repetição 1 - duas figuras corretas;

Repetição 2 – três figuras corretas;

Repetição 3 – cinco figuras corretas;

Repetição 4 – seis figuras corretas;

Repetição 5 – oito figuras corretas;

Repetição 6 – nove figuras corretas.

Função Executiva- Parte II

Elemento de Distração

Existe um elemento de distração com trajetória e o deslocamento aleatórios, que aparece sempre nas mesmas fases, porém em momentos e lateralidade indeterminados (da esquerda para a direita ou direita para esquerda).

Função Executiva – Parte III

Visuoconstrução

Nesta fase aparecerão figuras em ordem sequencial e o jogador deverá selecionar sempre a última figura que surgir. Caso o jogador erre e clique em uma figura que já estava presente anteriormente, o jogo será reiniciado. Essa etapa é composta por três tentativas.

Figura 12 - Imagem retirada da fase de visuopercepção do jogo digital MentalPlus® - pássaro 1.

Figura 13 - Imagem retirada da fase de visuopercepção do jogo digital MentalPlus® - pássaro 2.

Figura 14 - Imagem retirada da fase de visuopercepção do jogo digital MentalPlus® - pássaro 3.

4. RESULTADOS

A amostra se constituiu de 60 pacientes avaliados nos momentos pré e pós-operatórios, sendo eles 36 mulheres e 24 homens, com faixa etária entre 29 e 82 anos ($57,00 \pm 13,53$). As avaliações pré-operatórias foram realizadas um dia antes do procedimento cirúrgico e as avaliações pós-operatórias ocorreram entre 12h e três dias após a cirurgia. Cerca de 82% dos procedimentos foi sob anestesia geral que ocorreram nas clínicas de ginecologia, urologia, gastroenterologia e cirurgia de cabeça e pescoço. A escolaridade variou entre um e mais que 12 anos de escolaridade, sendo que todos eram alfabetizados. Os dados sócio-demográficos completos estão contemplados na planilha base exposta no APÊNDICE C.

O jogo digital MentalPlus® visa avaliar as funções de memória, atenção e função executiva, com seis fases e as seguintes subdivisões: memória de longo prazo, memória de curto prazo, atenção seletiva, atenção alternada, controle inibitório e visuopercepção. Cada função foi relacionada com pelo menos um teste padronizado que tem por objetivo avaliar a mesma função proposta pela fase do jogo de acordo com a tabela 1.

Tabela 1 – Pares de comparação entre as fases do jogo e os testes padronizados.

FASE DO MENTALPLUS®	TESTE PADRONIZADO
Memória de Longo Prazo	<i>VVLT</i> (lista 4 de evocação tardia) <i>BVMT</i> (reconhecimento)
Memória de Curto Prazo	<i>VVLT</i> (somatória das 3 listas de memória de curto prazo) <i>BVMT</i> (somatória das 3 pranchas de memória de curto prazo)
Atenção Seletiva	<i>TMT</i> (parte A) <i>Stroop Test</i> (prancha A)
Atenção Alternada	<i>TMT</i> (parte B)
Controle Inibitório	<i>Stroop Test</i> (prancha C)
Visuopercepção	<i>Stroop Test</i> (prancha A e B) <i>TMT</i> (prancha A)

Fonte: abreviações retiradas do compendium de testes neuropsicológicos (6).

Para uma melhor organização dessas correlações no software R, utilizado para a análise estatística, foi estabelecida uma regra de abreviações como segue na tabela 2.

Tabela 2 – Lista de abreviações utilizada no software R.

TERMO COMPLETO	ABREVIACÃO
MentalPlus® - Memória de Longo Prazo Acertos	MLPA
MentalPlus® - Memória de Curto Prazo Total	MCPTOTAL
MentalPlus® - Atenção Seletiva	ATSTOTAL
MentalPlus® - Atenção Alternada	ATATOTAL
MentalPlus® - Controle Inibitório	FECI
MentalPlus® - Visuopercepção	VISUOP
VVLT (lista de evocação tardia)	VLT4
BVMT (reconhecimento)	BVMTR
VVLT (somatória das 3 listas de memória de curto prazo)	VLTOTAL
BVMT (somatória das 3 listas de memória de curto prazo)	BVMTTOTAL
TMT (parte A)	TMTA
TMT (parte B)	TMTB
Stroop Test (prancha A)	STROOPA
Stroop Test (prancha B)	STROOPB
Stroop Test (prancha C)	STROOPC

Fonte: abreviações utilizadas no software R.

Foram analisados 11 pares de correlações, conforme descrito na tabela 1, nos momentos pré e pós-operatórios, e para cada par foram realizados nove testes estatísticos, sendo eles, correlação de Spearman, Bland-Altman, Boxplot, Teste de Acurácia, Teste de Precisão, Teste de Concordância, Teste de Acurácia com equação de correção, Teste de Precisão com equação de correção, Teste de Concordância com equação correção. A correlação de Spearman, a análise de Bland-Altman e a análise de medianas pelo boxplot são as metodologias clássicas para análise de correlações, portanto, foram exploradas neste trabalho.

A fim de melhor explorar os resultados obtidos seguiu-se para a análise estendida baseada no método tradicional de Bland-Altman, como mencionado anteriormente, com a realização dos testes de acurácia, precisão e concordância. A acurácia avalia se as médias estruturais dos instrumentos utilizados possuem uma correlação, a precisão mede a correlação

entre as variâncias e a concordância se as variáveis estruturais concordam de maneira que passem pela bissetriz de dois eixos.

Outra condição observada nos dados foi que, por se tratarem de instrumentos diferentes, o dado bruto resultante de cada medição necessitaria ser colocado em igualdade de medida com seu par de correlação, para que fosse possível uma análise clara se ambas medidas estariam avaliando a mesma função. Desta forma foi calculada uma equação de correção para cada par (uma mesma equação para os momentos pré e pós de cada par) a fim de que ambas estivessem em uma mesma escala de medida.

Para melhor compreensão deste procedimento podemos exemplificar com a transformação da unidade de medida Celsius e Fahrenheit: ambas medem temperatura, mas para que estejam na mesma escala se faz necessária uma equação de transformação (0° Celsius corresponde a 32° Fahrenheit, obedecendo a fórmula $(^{\circ}\text{C} \times 9/5) + 32^{\circ}\text{F}$). Assim, foi possível observar que as equações proporcionaram correlações com melhor acurácia, precisão e concordância – de acordo com nossa proposição para melhor comparabilidade dos resultados.

Desta maneira optamos por apresentar os resultados sem a equação de correção e posteriormente com a equação de correção, resultando numa apresentação de nove gráficos por par de correlação (nos momentos pré e pós-operatório) expostos da seguinte maneira: as primeiras imagens estão detalhadas em figuras isoladas e na sequência em trios de imagens (Spearman, Bland-Altman, Boxplot; testes de acurácia, precisão e concordância sem equações de correção; mesmos testes com equações de correção).

4.1 MEMÓRIA DE LONGO PRAZO

4.1.1 VLT4 x MLPA PRÉ-OPERATÓRIO

Gráfico 1 - Correlação de Spearman para VLT4 e MLPA pré-operatório.

O gráfico acima ilustra a correlação de Spearman, que para este par apresenta uma correlação fraca de $p=0,09$ (considerando valor significativo de $p<0,05$) e explica apenas 7% da interação ($r^2=0,0691$).

Gráfico 2 - Bland & Altman Tradicional para VLT4 e MLPA pré-operatório.

A imagem acima permite uma visualização gráfica da concordância entre métodos no modelo Bland-Altman tradicional, no qual se avalia o quanto a diferença entre métodos (média) se distancia do zero (viés), a dispersão dos pontos ao redor da média (erro), os *outliers* e tendências. Portanto, podemos observar quanto a linha pontilhada se distancia do zero (quanto mais próximo do zero melhor a concordância entre as médias) e se os pontos estão distribuídos entre as paralelas, que determinam uma área de dois desvios padrão. Quanto maior a concentração dos pontos acerca da linha pontilhada, maior a concordância entre os dados. Para este gráfico é possível perceber uma boa concordância já que a linha pontilhada está próxima de zero e a maioria dos pontos está distribuída entre as paralelas.

Gráfico 3 - Boxplot para VLT4 e MLPA pré-operatório.

O gráfico acima ilustra a comparação das medianas entre os resultados obtidos na quarta lista de evocação do VVLT e na fase de memória de longo prazo do MentalPlus[®], que apresentam uma aproximação. Nesta observação cabe ressaltar que as escalas são diferentes, por se tratarem de instrumentos de medidas diferentes, portanto, a avaliação da correlação por esse método não é a mais apropriada.

Os gráficos a seguir mostram os testes de acurácia, precisão e concordância, sem equações e com equações de correção, na sequência.

Gráfico 4 - Teste de Acurácia para VLT4 e MLPA pré-operatório.

No gráfico acima podemos observar a correlação entre as médias dos resultados obtidos na quarta lista de evocação do *VVLT* e o resultado da fase de memória de longo prazo do MentalPlus®. Neste caso é importante observar que não se espera rejeitar a hipótese nula, ou seja, que o resultado de p seja maior que 0,05, e assim se possa considerar que os resultados obedeçam um nível de igualdade. Visualmente espera-se que o losango esteja inserido na banda demarcada em cinza. Neste caso temos um $p=0,183$ que não rejeita a hipótese nula, assim podemos considerar que há correlação entre as médias dos resultados obtidos na quarta lista do *VVLT* e na fase de memória de longo prazo do MentalPlus®.

Gráfico 5 - Teste de Precisão para VLT4 e MLPA pré-operatório.

O gráfico acima mostra o teste de precisão que mede a variância dos resultados obtidos pelos dois testes. Visualmente espera-se que a linha contínua esteja dentro da banda demarcada em cinza, sendo a linha tracejada uma correlação perfeita entre as variâncias. Assim como no teste de acurácia aqui espera-se que o p seja maior que 0,05 e que a hipótese nula seja rejeitada para que haja igualdade entre as medidas. Neste par de comparação o $p=0,01$, assim a hipótese nula é rejeitada, ou seja, eles não possuem a mesma precisão de medida nas avaliações para a função memória de longo prazo.

Gráfico 6 - Teste de Concordância para VLT4 e MLPA pré-operatório.

O gráfico acima mostra o teste de concordância entre os resultados da quarta lista de evocação do *VVLT* e a fase de memória de longo prazo do MentalPlus®. Aqui também espera-se que o p seja maior que 0,05 para que haja igualdade e assim considerar que os dois testes estão concordantes, ou seja, medindo a mesma coisa. Visualmente espera-se que a linha contínua passe pela bissetriz ou esteja dentro da banda demarcada em cinza. Avaliando visualmente é possível perceber que os dados obtidos não passam pela bissetriz e não estão dentro da banda de maneira que a hipótese nula é rejeitada, isto é, este teste apresenta que a quarta lista o *VVLT* e a fase de memória de longo prazo do MentalPlus® não estão concordantes.

Após realizar esta primeira análise com os três testes foi realizada uma segunda etapa de testagens fazendo a adequação dos valores comparados para uma mesma escala, assim como mencionado anteriormente. Desta forma, foi estabelecido uma equação de correção para cada par (uma equação comum para os momentos pré e pós-operatórios) e refeito os três testes demonstrados acima. Seguem os resultados.

Gráfico 7 - Teste de Acurácia com equação de correção para VLT4 e MLPA pré-operatório.

No gráfico foi utilizada a equação de correção $v[VLT4 \times 0,688 + 2,534] - \text{média}(v[MLPA])$, como indicado no gráfico, para que os resultados obtidos na quarta lista de evocação do *VVLT* e a fase de memória de longo prazo do MentalPlus[®] estivessem dentro de uma mesma escala de medida. Desta maneira resultou-se em um $p=0,2132$ que não rejeita a hipótese nula, ou seja, há correlação entre as médias dos resultados dos dois testes.

Gráfico 8 - Teste de Precisão com equação de correção para VLT4 e MLPA pré-operatório.

O gráfico acima mostra o resultado utilizando-se a equação de correção, $(v[VLT4 \times 0,688 + 2,534] + v[MLPA])/2$, como indicado, com resultado de $p=0,8639$ que não rejeita a hipótese nula, portanto, indica que após a correção da unidade de medida os dois testes possuem uma correlação significativa entre as variâncias.

Gráfico 9 - Teste de Concordância com equação de correção para VLT4 e MLPA pré-operatório.

O gráfico acima mostra o teste de concordância com a equação de correção $v[MLPA] = 1,02 [-9,62;10,006] + 0,916[-0,148;2,18]v[VLT4 \times 0,688 + 2,534]$, como indicado, sendo possível perceber que a linha contínua está dentro da banda e próxima da linha pontilhada, não rejeitando a hipótese nula. Isto indica, portanto, que os resultados da quarta lista do *VVLT* e a fase memória de longo prazo do MentalPlus[®] possuem concordância.

Desta maneira, os gráficos seguintes seguem a mesma ordem de exposição apresentadas para este primeiro par, cada qual com seu respectivo resultado.

4.1.2 VLT4 X MLPA PÓS-OPERATÓRIO

Gráfico 10 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para VLT4 e MLPA pós-operatório.

De acordo com os gráficos acima temos um resultado de $p=0,372$ e $r^2=0,016$ com baixa correlação pelo método de Spearman, uma boa concordância entre os métodos pelo Bland-Altman e uma aproximação das medianas no Boxplot.

Gráfico 11 - Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para VLT4 e MLPA pós-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=0,2556$ (não rejeita H0), Teste de Precisão apresenta $p=0,0024$ (rejeita H0) e Teste de Concordância rejeita H0.

Gráfico 12 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para VLT4 e MLPA pós operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=0,2254$ (não rejeita H_0), Teste de Precisão apresenta $p=0,9064$ (não rejeita H_0) e Teste de Concordância não rejeita H_0 .

A partir do exposto acima podemos considerar que após transformação das unidades de medida pela equação de correção, a fase de memória de longo prazo do MentalPlus[®] se correlaciona de maneira estatisticamente significativa com a parte de memória de longo prazo do VVLT (4 lista de evocação).

4.1.3 BVMTR X MLPA PRÉ-OPERARÓRIO

Gráfico 13 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para BVMTR e MLPA pré-operatório.

De acordo com o gráfico 13 temos um resultado de $p=0,1216$ e $r^2=0,0321$ com baixa correlação pelo método de Spearman, uma média concordância entre métodos pelo Bland-Altman e uma não aproximação das medianas no Boxplot.

Gráfico 14 - Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para BVMTR e MLPA pré-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=1,09e-09$ (rejeita H0), Teste de Precisão apresenta $p=0,0026$ (rejeita H0) e Teste de Concordância não rejeita H0.

Gráfico 15 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para BVMTR e MLPA pré-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=7,93e-05$ (rejeita H0), Teste de Precisão apresenta $p=0,9297$ (não rejeita H0) e Teste de Concordância não rejeita H0.

4.1.4 BVMTR X MLPA PÓS-OPERATÓRIO

Gráfico 16 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para BVMTR e MLPA pós-operatório.

De acordo com o gráfico 16 temos um resultado de $p=0,8446$ e $r^2=0,0011$ com baixa correlação pelo método de Spearman, uma baixa concordância entre métodos pelo Bland-Altman e uma não aproximação das medianas no Boxplot.

Gráfico 17 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para BVMT-R e MLPA pós-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=9,70e-22$ (rejeita H_0), Teste de Precisão apresenta $p=0,5661$ (não rejeita H_0) e Teste de Concordância não rejeita H_0 .

Gráfico 18 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para BVMTR e MLPA pós-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=1,11e-04$ (rejeita H0), Teste de Precisão apresenta $p=0,411$ (não rejeita H0) e Teste de Concordância não rejeita H0.

A partir do exposto acima podemos considerar que após transformação das unidades de medida pela equação de correção, a fase de memória de longo prazo do Mentalplus[®] se correlaciona significativamente com a parte de memória de longo prazo do BVMTR-R (reconhecimento).

4.2 MEMÓRIA DE CURTO PRAZO

4.2.1 VLTTOTAL X MCPTOTAL PRÉ-OPERATÓRIO

Gráfico 19 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para VLTTOTAL e MCPTOTAL pré-operatório.

De acordo com o gráfico 19 temos um resultado de $p=0,0136$ que é estatisticamente significativo porém um r^2 que explica apenas 8% da correlação pelo método de Spearman, uma baixa concordância entre métodos pelo Bland-Altman e uma não aproximação das medianas no Boxplot.

Gráfico 20 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para VLTTOTAL e MCPTOTAL pré-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=2,33e-36$ (rejeita H0), Teste de Precisão apresenta $p=1,21e-10$ (rejeita H0) e Teste de Concordância rejeita H0.

Gráfico 21 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para VLTTOTAL e MCPTOTAL pré-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=0,1876$ (não rejeita H_0), Teste de Precisão apresenta $p=0,9935$ (não rejeita H_0) e Teste de Concordância não rejeita H_0 .

4.2.2 VLTTOTAL X MCPTOTAL PÓS-OPERATÓRIO

Gráfico 22 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para VLTTOTAL e MCPTOTAL pós-operatório.

De acordo com o gráfico 22 temos um resultado de $p=2,71e-05$ e $r^2=0,2024$ com p significativo, e um r^2 que explica apenas 20% da correlação pelo método de Spearman, uma baixa concordância entre métodos pelo Bland-Altman e uma não aproximação das medianas no Boxplot.

Gráfico 23 - Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para VLTTOTAL e MCPTOTAL pós-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=1,00e-35$ (rejeita H0), Teste de Precisão apresenta $p=1,80e-10$ (rejeita H0) e Teste de Concordância rejeita H0.

Gráfico 24 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para VLTTOTAL e MCPTOTAL pós-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=0,1387$ (não rejeita H_0), Teste de Precisão apresenta $p=0,9633$ (não rejeita H_0) e Teste de Concordância não rejeita H_0 .

A partir do exposto acima podemos considerar que após transformação das unidades de medida pela equação de correção, a fase de memória de curto prazo do MentalPlus[®] se correlaciona da maneira estatisticamente significativa com a parte de memória de curto prazo do *VVLT* (soma das três listas de evocação imediata).

4.2.3 BVMTTOTAL X MCPTOTAL PRÉ-OPERATÓRIO

Gráfico 25 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para BVMTTOTAL e MCPTOTAL pré-operatório.

De acordo com o gráfico 25 temos um resultado de $p=0,0081$ e $r^2=0,0948$ com p significativo, porém r^2 explica apenas 9% da correlação pelo método de Spearman, uma baixa concordância de métodos pelo Bland-Altman e uma não aproximação das medianas no Boxplot.

Gráfico 26 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para BVMTTOTAL e MCPTOTAL pré-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=5,96e-65$ (rejeita H0), Teste de Precisão apresenta $p=1,00e-22$ (rejeita H0) e Teste de Concordância rejeita H0.

Gráfico 27 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para BVMTTOTAL e MCPTOTAL pré-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=0,0378$ (não rejeita H_0), Teste de Precisão apresenta $p=0,9263$ (não rejeita H_0) e Teste de Concordância não rejeita H_0 .

4.2.3 BVMTTOTAL X MCPTOTAL PÓS-OPERATÓRIO

Gráfico 28 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para BVMTTOTAL e MCPTOTAL pós-operatório.

De acordo com o gráfico acima temos um resultado de $p=6,14e-05$ e $r^2=0,163$ com p significativo e um r^2 que explica 16% da correlação pelo método de Spearman, uma baixa concordância de métodos pelo Bland-Altman e uma não aproximação das medianas no Boxplot.

Gráfico 29 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para BVMTTOTAL e MCPTOTAL pós-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=4,96e-64$ (rejeita H0), Teste de Precisão apresenta $p=1,64e-26$ (rejeita H0) e Teste de Concordância rejeita H0.

Gráfico 30 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para BVMTTOTAL e MCPTOTAL pós-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=0,022$ (rejeita H_0), Teste de Precisão apresenta $p=0,9554$ (não rejeita H_0) e Teste de Concordância não rejeita H_0 .

A partir do exposto acima podemos considerar que após transformação das unidades de medida pela equação de correção, a fase de memória de curto prazo do MentalPlus[®] se correlaciona de maneira estatisticamente significativa com a parte de memória de curto prazo do *BVMT-R* (soma das três pranchas de evocação imediata).

4.3 ATENÇÃO SELETIVA

4.3.1 TMTA X ATSTOTAL PRÉ-OPERATÓRIO

Gráfico 31 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para TMTA e ATSTOTAL pré-operatório.

De acordo com o gráfico acima temos um resultado de $p=0,4478$ e $r^2=0,0098$ com baixa correlação pelo método de Spearman, uma baixa concordância de métodos pelo Bland-Altman e uma não aproximação das medianas no Boxplot.

Gráfico 32 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para TMTA e ATSTOTAL pré-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=4,29e-65$ (rejeita H0), Teste de Precisão apresenta $p=4,45e-46$ (rejeita H0) e Teste de Concordância rejeita H0.

Gráfico 33 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para TMTA e ATSTOTAL pré-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=7,78e-13$ (rejeita H_0), Teste de Precisão apresenta $p=0,6024$ (não rejeita H_0) e Teste de Concordância não rejeita H_0 .

4.3.2 TMTA X ATSTOTAL PÓS-OPERATÓRIO

Gráfico 34 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para TMTA e ATSTOTAL pós-operatório.

De acordo com o gráfico acima temos um resultado de $p=0,1205$ e $r^2=0,0392$ com baixa correlação pelo método de Spearman, uma baixa concordância de métodos pelo Bland-Altman e uma não aproximação das medianas no Boxplot.

Gráfico 35 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para TMTA e ATSTOTAL pós-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=3,05e-59$ (rejeita H0), Teste de Precisão apresenta $p=2,20e-36$ (rejeita H0) e Teste de Concordância rejeita H0.

Gráfico 36 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para TMTA e ATSTOTAL pós-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=2,59e-08$ (rejeita H0), Teste de Precisão apresenta $p=0,0154$ (rejeita H0) e Teste de Concordância não rejeita H0.

A partir do exposto acima podemos considerar que após transformação das unidades de medida pela equação de correção, a fase de atenção seletiva do MentalPlus[®] se correlaciona de maneira estatisticamente significativa com a parte A do *TMT*.

4.3.3 STROOPA X ATSTOTAL PRÉ-OPERATÓRIO

Gráfico 37 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para STROOPA e ATSTOTAL pré-operatório.

De acordo com o gráfico acima temos um resultado de $p=0,9259$ e $r^2=1,89e-04$ com baixa correlação pelo método de Spearman, uma boa concordância entre métodos pelo Bland-Altman e uma não aproximação das medianas no Boxplot.

Gráfico 38 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para STROOPA e ATSTOTAL pré-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=3,40e-19$ (rejeita H0), Teste de Precisão apresenta $p=1,58e-26$ (rejeita H0) e Teste de Concordância rejeita H0.

Gráfico 39 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para STROOPA e ATSTOTAL pré-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=5,22e-14$ (rejeita H0), Teste de Precisão apresenta $p=0,5865$ (não rejeita H0) e Teste de Concordância não rejeita H0.

4.3.4 STROOPA X ATSTOTAL PÓS-OPERATÓRIO

Gráfico 40 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para STROOPA e ATSTOTAL pós-operatório.

De acordo com o gráfico acima temos um resultado de $p=0,4355$ e $r^2=0,23$ com baixa correlação pelo método de Spearman, uma média concordância de métodos pelo Bland-Altman e uma não aproximação das medianas no Boxplot.

Gráfico 41 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para STROOPA e ATSTOTAL pós-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=2,21\text{e-}32$ (rejeita H0), Teste de Precisão apresenta $p=8,56\text{e-}19$ (rejeita H0) e Teste de Concordância rejeita H0.

Gráfico 42 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para STROOPA e ATSTOTAL pós-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=5,02e-09$ (rejeita H0), Teste de Precisão apresenta $p=0,2482$ (não rejeita H0) e Teste de Concordância não rejeita H0.

A partir do exposto acima podemos considerar que após transformação das unidades de medida pela equação de correção, a fase de atenção seletiva do MentalPlus[®] se correlaciona de maneira estatisticamente significativa com a prancha A do *Stroop Test*.

4.4 ATENÇÃO ALTERNADA

4.4.1 TMTB X ATATOTAL PRÉ-OPERATÓRIO

Gráfico 43 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para TMTB e ATATOTAL pré-operatório.

De acordo com o gráfico acima temos um resultado de $p=0,3429$ e $r^2=0,0248$ com baixa correlação pelo método de Spearman, uma baixa concordância de métodos pelo Bland-Altman e uma não aproximação das medianas no Boxplot.

Gráfico 44 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para TMTB e ATATOTAL pré-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=4,11e-92$ (rejeita H_0), Teste de Precisão apresenta $p=81,64e-67$ (rejeita H_0) e Teste de Concordância rejeita H_0 .

Gráfico 45 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para TMTB e ATATOTAL pré-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=0,0093$ (não rejeita H_0), Teste de Precisão apresenta $p=0,2569$ (não rejeita H_0) e Teste de Concordância rejeita H_0 .

4.4.2 TMTB X ATATOTAL PÓS-OPERATÓRIO

Gráfico 46 - Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para TMTB e ATATOTAL pós-operatório.

De acordo com o gráfico acima temos um resultado de $p=1,09e-04$ e $r^2=0,2013$ com p significativo e um r^2 que explica 20% da correlação pelo método de Spearman, uma baixa concordância entre métodos pelo Bland-Altman e uma não aproximação das medianas no Boxplot.

Gráfico 47 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para TMTB e ATATOTAL pós-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=3,16e-89$ (rejeita H0), Teste de Precisão apresenta $p=7,02e-70$ (rejeita H0) e Teste de Concordância rejeita H0.

Gráfico 48 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para TMTB e ATATOTAL pós-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=0,0138$ (rejeita H0), Teste de Precisão apresenta $p=0,1989$ (não rejeita H0) e Teste de Concordância rejeita H0.

A partir do exposto acima podemos considerar que mesmo após transformação das unidades de medida pela equação de correção, a fase de atenção alternada do MentalPlus® não se correlaciona de maneira estatisticamente significativa com a prancha B do *TMT*.

4.5 FUNÇÃO EXECUTIVA – CONTROLE INIBITÓRIO

4.5.1 STROOPC X FECIA PRÉ-OPERATÓRIO

Gráfico 49 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para STROOPC e FECIA pré-operatório.

De acordo com o gráfico acima temos um resultado de $p=0,0923$ e $r^2=0,0512$ com baixa correlação pelo método de Spearman, uma baixa concordância de métodos pelo Bland-Altman e uma não aproximação das medianas no Boxplot.

Gráfico 50 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para STROOPC e FECIA pré-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=2,74e-65$ (rejeita H_0), Teste de Precisão apresenta $p=6,74e-39$ (rejeita H_0) e Teste de Concordância rejeita H_0 .

Gráfico 51 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para STROOPC e FECIA pré-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=3,22e-10$ (rejeita H0), Teste de Precisão apresenta $p=0,6796$ (não rejeita H0) e Teste de Concordância rejeita H0.

4.5.2 STROOPC X FECIA PÓS-OPERATÓRIO

Gráfico 52 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para STROOPC e FECIA pós-operatório.

De acordo com o gráfico acima temos um resultado de $p=0,9959$ e $r^2=6,21e-07$ com baixa correlação pelo método de Spearman, uma baixa concordância de métodos pelo Bland-Altman e uma não aproximação das medianas no Boxplot.

Gráfico 53 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para STROOPC e FECIA pós-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=3,18e-60$ (rejeita H0), Teste de Precisão apresenta $p=62,03e-28$ (rejeita H0) e Teste de Concordância rejeita H0.

Gráfico 54 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para STROOPC e FECIA pós-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=4,64e-06$ (rejeita H0), Teste de Precisão apresenta $p=0,0912$ (não rejeita H0) e Teste de Concordância não rejeita H0.

A partir do exposto acima podemos considerar que após transformação das unidades de medida pela equação de correção, a fase de controle inibitório do MentalPlus[®] não se correlaciona de maneira estatisticamente significativa com a prancha C do *Stroop Test*.

4.6 FUNÇÃO EXECUTIVA - VISUOPERCEPÇÃO

4.6.1 STROOPA X VISUOP PRÉ-OPERATÓRIO

Gráfico 55 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para STROOPA e VISUOP pré-operatório.

De acordo com o gráfico acima temos um resultado de $p=1,81\text{e-}63$ e $r^2=0,9864$ com uma correlação estatisticamente significativa pelo método de Spearman, uma boa concordância entre métodos pelo Bland-Altman e uma aproximação das medianas no Boxplot.

Gráfico 56 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para STROOPA e VISUOP pré-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=0,1461$ (não rejeita H_0), Teste de Precisão apresenta $p=0,3596$ (não rejeita H_0) e Teste de Concordância não rejeita H_0 .

Gráfico 57 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para STROOPA e VISUOP pré-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=0,0837$ (não rejeita H0), Teste de Precisão apresenta $p=6,35e-06$ (rejeita H0) e Teste de Concordância rejeita H0.

4.6.2 STROOPA X VISUOP PÓS-OPERATÓRIO

Gráfico 58 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para STROOPA e VISUOP pós-operatório.

De acordo com o gráfico acima temos um resultado de $p=2,15e-08$ e $r^2=0,9284$ com uma correlação estatisticamente significativa pelo método de Spearman, uma boa concordância entre métodos pelo Bland-Altman e uma aproximação das medianas no Boxplot.

Gráfico 59 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para STROOPA e VISUOP pós-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=0,0124$ (rejeita H0), Teste de Precisão apresenta $p=0,1836$ (não rejeita H0) e Teste de Concordância rejeita H0.

Gráfico 60 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para STROOPA e VISUOP pós-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=0,404$ (não rejeita H_0), Teste de Precisão apresenta $p=0,411$ (não rejeita H_0) e Teste de Concordância não rejeita H_0 .

A partir do exposto acima podemos considerar que a fase de visuopercepção do MentalPlus[®] se correlaciona de maneira estatisticamente significativa com prancha A do *Stroop Test* mesmo sem equação de correção.

4.6.3 STROOPB X VISUOP PRÉ-OPERATÓRIO

Gráfico 61 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para STROOPB e VISUOP pré-operatório.

De acordo com o gráfico acima temos um resultado de $p=0,0665$, uma correlação próxima do estatisticamente significativo com um r^2 que explica 40% da interação pelo método de Spearman, uma boa concordância entre métodos pelo Bland-Altman e uma aproximação das medianas no Boxplot.

Gráfico 62 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para STROOPB e VISUOP pré-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=8,68e-05$ (rejeita H0), Teste de Precisão apresenta $p=0,1335$ (não rejeita H0) e Teste de Concordância rejeita H0.

Gráfico 63 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para STROOPB e VISUOP pré-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=0,6818$ (não rejeita H_0), Teste de Precisão apresenta $p=0,9304$ (não rejeita H_0) e Teste de Concordância não rejeita H_0 .

4.6.4 STROOPB X VISUOP PÓS-OPERATÓRIO

Gráfico 64 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para STROOPB e VISUOP pós-operatório.

De acordo com o gráfico acima temos um resultado de $p=0,0194$ e $r^2=0,3473$ com p estatisticamente significativo que explica 34% da correlação pelo método de Spearman, uma boa concordância de resultados pelo Bland-Altman e uma aproximação das medianas no Boxplot.

Gráfico 65 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para STROOPB e VISUOP pós-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=2,02e-04$ (rejeita H_0), Teste de Precisão apresenta $p=0,1192$ (não rejeita H_0) e Teste de Concordância rejeita H_0 .

Gráfico 66 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para STROOPB e VISUOP pós-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=0,6087$ (não rejeita H_0), Teste de Precisão apresenta $p=0,8345$ (não rejeita H_0) e Teste de Concordância não rejeita H_0 .

A partir do exposto acima podemos considerar que após transformação das unidades de medida pela equação de correção, a fase de visuopercepção do MentalPlus[®] se correlaciona de maneira estatisticamente significativa com a prancha B do *Stroop Test*.

4.6.5 TMTA X VISUOP PRÉ-OPERATÓRIO

Gráfico 67 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para TMTA e VISUOP pré-operatório.

De acordo com o gráfico acima temos um resultado de $p=0,0099$ e $r^2=0,2487$ com p estatisticamente significativo que explica 25% da correlação pelo método de Spearman, uma baixa concordância de métodos pelo Bland-Altman e uma não aproximação das medianas no Boxplot.

Gráfico 68 – Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para TMTA e VISUOP pré-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=6,13e-29$ (rejeita H0), Teste de Precisão apresenta $p=8,09e-06$ (rejeita H0) e Teste de Concordância rejeita H0.

Gráfico 69 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para TMTA e VISUOP pré-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=0,6127$ (não rejeita H_0), Teste de Precisão apresenta $p=0,5681$ (não rejeita H_0) e Teste de Concordância não rejeita H_0 .

4.6.6 TMTA X VISUOP PÓS--OPERATÓRIO

Gráfico 70 – Correlação de Spearman (esquerda), Bland-Altman (direita), Boxplot (abaixo) para TMTA e VISUOP pós-operatório.

De acordo com o gráfico acima temos um resultado de $p=0,0015$ e $r^2=0,2481$ com p estatisticamente significativo que explica 25% da correlação pelo método de Spearman, uma baixa concordância dos métodos pelo Bland-Altman e uma não aproximação das medianas no Boxplot.

Gráfico 71– Teste de Acurácia (esquerda), Teste de Precisão (direita), Teste de Concordância (abaixo) para TMTA e VISUOP pós-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=1,51e-31$ (rejeita H_0), Teste de Precisão apresenta $p=4,84e-12$ (rejeita H_0) e Teste de Concordância rejeita H_0 .

Gráfico 72 - Teste de Acurácia com equação de correção (esquerda), Teste de Precisão com equação de correção (direita), Teste de Concordância com equação de correção (abaixo) para TMTA e VISUOP pós-operatório.

O Teste de Acurácia apresenta $p=0,5254$ (não rejeita H_0), Teste de Precisão apresenta $p=0,4935$ (não rejeita H_0) e Teste de Concordância não rejeita H_0 .

A partir do exposto acima podemos considerar que após transformação das unidades de medida pela equação de correção, a fase de visuopercepção do MentalPlus[®] se correlaciona de maneira estatisticamente significativa com a parte A do *TMT*.

A tabela 3 mostra o resumo dos valores de p e r^2 para cada par de correlação, sendo possível concluir que os melhores índices de p são das correlações dos testes de visuopercepção, sendo STROOPA x VISUOP a correlação mais forte com $p<0,01$ e r^2 próximo de 1.

Tabela 3 – Valores de p e r^2 para cada par de correlação.

PAR	p (pré)	p (pós)	r^2 (pré)	r^2 (pós)
VLT4 x MLPA	0,0917	0,3722	0,0691 (7%)	0,0168 (2%)
BVMTR x MLPA	0,1216	0,8446	0,0321 (3%)	0,0011 (0%)
BVMTTOTAL x MCPTOTAL	0,0081**	6,14e-05**	0,0948 (9%)	0,01863 (19%)
VLTOTAL x MCPTOTAL	0,0136*	2,71e-05**	0,082 (8%)	0,2024 (20%)
TMTA x ATSTOTAL	0,4478	0,1205	0,0098 (1%)	0,0392 (4%)
STROOPA x ATSTOTAL	0,9259	0,4355	1,89e-04 (0%)	0,023 (2%)
TMTB x ATATOTAL	0,03429*	1,09e-04**	0,0248 (2%)	0,2013 (20%)
STROOPC x FECI	0,0923	0,9959	0,0512 (5%)	6,21e-07 (0%)
STROOPA x VISUOP	1,81e-63**	2,16e-08**	0,9865 (99%)	0,9284 (92%)
STROOPB x VISUOP	0,0665	0,0194*	0,397 (40%)	0,3493 (35%)
TMTA x VISUOP	0,0099**	0,0015**	0,2487 (25%)	0,2481 (25%)

Fonte: dados retirados do software R. **significante $p < 0,01$; *significante $p < 0,05$.

A tabela 4 mostra o resumo dos Testes de Acurácia (1), Testes de Precisão (2) e Testes de Concordância (3) com e sem equação de correção (EC), para os momentos pré-operatórios (PRÉOP) e pós-operatórios (PÓSOP), sendo possível concluir que, a maioria dos pares de correlação estabelecidos mostraram correlação estatística, sendo eles, memória de longo prazo, memória de curto prazo, atenção seletiva e visuopercepção. Apenas os pares para atenção alternada e controle inibitório não apresentaram correlação estatisticamente significativa.

Tabela 4 – Resultado dos Testes de Acurácia (1), Testes de Precisão (2) e Testes de Concordância (3) para cada par de correlação.

PAR	TESTE S/ EC - PRÉOP	TESTE C/ EC - PRÉOP	TESTE S/ EC - PÓSOP	TESTE C/ EC - PÓSOP	RESULTADO
VLT4 x MLPA	1 – não rejeita H0	1 – não rejeita H0	1 – não rejeita H0	1 – não rejeita H0	Apresenta correlação.
	2 – rejeita H0	2 – não rejeita H0	2 – rejeita H0	2 – não rejeita H0	
	3 – rejeita H0	3 – não rejeita H0	3 – rejeita H0	3 – não rejeita H0	
BVMTR x MLPA	1 – rejeita H0	1 – rejeita H0	1 – rejeita H0	1 – rejeita H0	Apresenta correlação.
	2 – rejeita H0	2 – não rejeita H0	2 – não rejeita H0	2 – não rejeita H0	
	3 – não rejeita H0	3 – não rejeita H0	3 – não rejeita H0	3 – não rejeita H0	
VLTTOTAL x MCPTOTAL	1 – rejeita H0	1 – não rejeita H0	1 – rejeita H0	1 – não rejeita H0	Apresenta correlação.
	2 – rejeita H0	2 – não rejeita H0	2 – rejeita H0	2 – não rejeita H0	
	3 – rejeita H0	3 – não rejeita H0	3 – rejeita H0	3 – não rejeita H0	
BVMTTOTAL x MCPTOTAL	1 – rejeita H0	1 – não rejeita H0	1 – rejeita H0	1 – rejeita H0	Apresenta correlação.
	2 – rejeita H0	2 – não rejeita H0	2 – rejeita H0	2 – não rejeita H0	
	3 – rejeita H0	3 – não rejeita H0	3 – rejeita H0	3 – não rejeita H0	
TMTA x ATSTOTAL	1 – rejeita H0	1 – rejeita H0	1 – rejeita H0	1 – rejeita H0	Apresenta correlação.
	2 – rejeita H0	2 – não rejeita H0	2 – rejeita H0	2 – rejeita H0	
	3 – rejeita H0	3 – não rejeita H0	3 – rejeita H0	3 – não rejeita H0	
STROOPA x ATSTOTAL	1 – rejeita H0	1 – rejeita H0	1 – rejeita H0	1 – rejeita H0	Apresenta correlação.
	2 – rejeita H0	2 – não rejeita H0	2 – rejeita H0	2 – não rejeita H0	
	3 – rejeita H0	3 – não rejeita H0	3 – rejeita H0	3 – não rejeita H0	
TMTB x ATATOTAL	1 – rejeita H0	1 – não rejeita H0	1 – rejeita H0	1 – rejeita H0	Não apresenta correlação.
	2 – rejeita H0	2 – não rejeita H0	2 – rejeita H0	2 – não rejeita H0	
	3 – rejeita H0	3 – rejeita H0	3 – rejeita H0	3 – rejeita H0	
STROOPC x FECI	1 – rejeita H0	1 – rejeita H0	1 – rejeita H0	1 – rejeita H0	Não apresenta correlação.
	2 – rejeita H0	2 – não rejeita H0	2 – rejeita H0	2 – não rejeita H0	
	3 – rejeita H0	3 – rejeita H0	3 – rejeita H0	3 – não rejeita H0	
STROOPA x VISUOP	1 – não rejeita H0	1 – não rejeita H0	1 – rejeita H0	1 – não rejeita H0	Apresenta correlação.
	2 – não rejeita H0	2 – rejeita H0	2 – não rejeita H0	2 – não rejeita H0	
	3 – não rejeita H0	3 – rejeita H0	3 – rejeita H0	3 – não rejeita H0	
STROOPB x VISUOP	1 – rejeita H0	1 – não rejeita H0	1 – rejeita H0	1 – não rejeita H0	Apresenta correlação.
	2 – não rejeita H0	2 – não rejeita H0	2 – não rejeita H0	2 – não rejeita H0	
	3 – rejeita H0	3 – não rejeita H0	3 – rejeita H0	3 – não rejeita H0	
TMTA x VISUOP	1 – rejeita H0	1 – não rejeita H0	1 – rejeita H0	1 – não rejeita H0	Apresenta correlação.
	2 – rejeita H0	2 – não rejeita H0	2 – rejeita H0	2 – não rejeita H0	
	3 – rejeita H0	3 – não rejeita H0	3 – rejeita H0	3 – não rejeita H0	

Fonte: dados retirados dos gráficos gerados pelo software R.

Vale ressaltar que a tomada de decisão nos casos em que houve discrepância entre os três testes foi pelo resultado nos testes de precisão (2) e concordância (3) por compreender que as médias podem ainda precisar de uma melhor equação para seu ajuste. Nas situações de discrepâncias entre os momentos pré e pós-operatório, optou-se por considerar os resultados do pré-operatório, considerando que haja um pequeno prejuízo dos resultados devido a DCPO, pois foi utilizada a mesma equação de correção para os dois momentos. Desta forma, quando houve discrepância, entende-se que possa haver uma maior diferença entre os momentos pré e pós-operatório, sendo possível outro estudo a respeito das melhores equações de correção para cada caso.

5. DISCUSSÃO

A partir dos resultados obtidos neste estudo foi possível identificar que o jogo digital MentalPlus[®] apresentou uma boa comparação com a maioria dos testes selecionados com o intuito de correlacionar os resultados das fases do jogo com os resultados dos testes, nos permitindo afirmar que esta nova ferramenta possui um potencial significativo para avaliação da disfunção cognitiva.

O jogo propõe uma avaliação dos domínios de memória, atenção e função executiva, portanto, seguiremos uma discussão a respeito dos resultados encontrados para avaliação desses domínios.

No jogo a avaliação de memória se subdivide em duas fases, sendo elas a memória de longo prazo e a de curto prazo. Para avaliação da memória de longo prazo foram selecionados os resultados de dois testes, a quarta lista de palavras do *VVLT* e a parte de reconhecimento do *BVMT-R*. Na quarta lista de palavras do *VVLT* é solicitado ao avaliando que ele recorde, sem nenhuma pista, e após uma média de 25 minutos, a maior quantidade de palavras que puder da lista lida anteriormente.

No MentalPlus[®] a tarefa de longo prazo exige que o avaliando reconheça quantas figuras puder, após uma média de 25 minutos, as figuras que memorizou por dois minutos no início do jogo. Apesar da dinâmica da apresentação das tarefas serem diferentes, ambas passam pelo processo da codificação, armazenamento e evocação (6), sendo processadas inicialmente pela memória de curto prazo e depois armazenada na memória explícita e semântica (5).

Esta comparação apresentou uma boa correlação, após a correção das unidades de medida, considerando que mesmo o *VVLT* sendo um teste de memória verbal, ele deve ser lido, o que envolve a memória visual e se aproxima da tarefa proposta pelo jogo.

A comparação entre o *BVMT-R* é ainda mais coerente, sendo que neste teste memoriza-se figuras e na sua fase de reconhecimento deve-se reconhecer as figuras memorizadas entre outras, assim como no MentalPlus[®]. Para este par também foi encontrada uma correlação estatisticamente significativa após correção das unidades de medida.

Autores defendem que não há diferenças significativas entre o processo de memorização por via visual ou auditiva (15), portanto, a fase de memória de longo prazo do jogo digital MentalPlus[®] apresenta uma correlação significativa com as avaliações de memória de longo prazo dos testes *VVLT* e *BVMT-R*.

Os mesmos dois testes acima foram utilizados para a avaliação da memória de curto prazo, pois, a maioria dos testes padronizados que temos atualmente para memória avaliam mais de um domínio (6). Do *VVLT* foi analisado o resultado da soma das três listas de memória de curto prazo, no qual o avaliando deveria ler a lista e falar as palavras que

lembrava imediatamente após a leitura, por três vezes consecutivas. De maneira similar, na fase de memória de curto prazo do MentalPlus® foi analisado a soma do resultado das duas tarefas, sendo que no jogo o avaliando tinha um minuto para memorizar figuras e sua posição que eram solicitadas posteriormente, por duas vezes consecutivas.

Do *BVMT-R* foi analisado a soma do resultado das três memorizações da prancha de figuras, que ficava exposta por dez segundos e era reproduzida da maneira que o avaliando lembrasse em uma folha em branco (6). As três tarefas (*VVLT*, *BVMT-R* e MentalPlus®) exigem que o avaliando recorde os estímulos imediatamente após apresentação sem a presença de dicas, o que coloca as tarefas no mesmo grau de exigência para o processo cognitivo. As correlações foram estatisticamente significativas para os dois testes, nos permitindo concluir que a tarefa de memória de curto prazo do MentalPlus® se correlaciona estatisticamente com as tarefas de memória de curto prazo do *VVLT* e do *BVMT-R*.

A função atenção também é subdividida em duas fases no jogo, sendo uma de atenção seletiva e uma de atenção alternada. Para avaliação de atenção seletiva foi utilizada a parte A do *TMT*. Esta parte avalia atenção seletiva, incluindo velocidade e flexibilidade (6) e exige que o avaliando conecte círculos numerados em ordem crescente o melhor e mais rápido que puder. No MentalPlus® é exigido que o avaliando selecione as figuras que ele vê passar na tela de maneira linear. Nas duas tarefas a busca visual é diferente, porém a exigência da manutenção da atenção e da velocidade do processamento é similar o que permite uma correlação estatisticamente significativa dos resultados entre as duas tarefas.

Para atenção seletiva também foi feita a comparação com os resultados da prancha A do *Stroop Test*, que de acordo com a literatura (5, 6) também é um instrumento para avaliação de atenção seletiva. Nesta prancha o avaliando deve ler palavras (nomes de cores) de maneira linear, o melhor e mais rápido que puder. Aqui também, é exigida a manutenção da atenção e velocidade do processamento, e mesmo que haja influência da função linguagem, são palavras de baixa complexidade, o que não causam uma interferência que traga uma alteração de resultado significativa para a tarefa. Desta forma, da mesma maneira que a parte A do *TMT*, esta comparação apresenta uma correlação estatisticamente significativa com o a fase de atenção seletiva do MentalPlus®.

A respeito da atenção alternada foi selecionada a parte B do *TMT* que avalia esta modalidade de atenção, incluindo velocidade e flexibilidade (6). É exigido ao avaliando que ele conecte círculos que contenham letras e números de maneira alternada, sendo que os números em ordem crescente devem ser alternados com as letras em ordem alfabética (1-A, 2-B, 3-C). Esta tarefa exige o funcionamento da velocidade do processamento e da flexibilidade

mental (função executiva) (7), pois deve-se alternar entre padrões bastante estabelecidos no nosso processo de aprendizagem, desta forma a memória semântica também é exigida de maneira indireta (aprendizado da sequência de letras e de números).

A tarefa do jogo consiste em buscar figuras, que aparecem de forma linear, em uma barra inferior na tela, que irá trocar a posição das figuras a cada clique. Desta maneira está implícita a atenção alternada, a velocidade do processamento, a velocidade motora e a busca visual. A capacidade de flexibilidade mental e memória semântica não são exigidas na tarefa do jogo, sendo que alternância é apenas de posição e não de conceito (sequência de números e letras como no *TMTB*).

Essa diferença pode ser um influenciador da não correlação entre os resultados da fase de atenção alternada do MentalPlus® e a parte B do *TMT*. Cabe ressaltar que não houve correlação no teste de concordância na análise estatística, o que propõe que os testes não estão medindo a mesma função, o que não descarta a possibilidade de ambos estarem medindo atenção alternada, porém com influências de outras funções que interferem nos resultados.

A literatura aponta para a compreensão das funções cognitivas da maneira integrada, sendo que todas estão ligadas e influenciam no funcionamento umas das outras, assim, dependendo da tarefa proposta, uma estará em evidência, porém a presença de apenas uma função em exercício é praticamente impossível considerando a nossa complexidade cognitiva (1) (5). Desta forma caberiam outros estudos referentes a este ponto a fim de buscar correlações com outros testes padronizados que não tenham a exigência da flexibilidade mental e memória semântica e uma maior influência da busca visual.

Para a avaliação das funções executivas o jogo aborda duas subdivisões, o controle inibitório e a visuopercepção. Na avaliação do controle inibitório foi utilizada a parte C do *Stroop Test* que, de acordo com a literatura (6) visa avaliar esta função. Nesta tarefa o avaliando tem uma sequência de palavras (nomes de cores) escritas em cores diferentes, por exemplo, a palavra “vermelho” escrita em amarelo. Deve-se inibir a leitura e nomear a cor que a palavra está escrita. No exemplo acima o avaliando deveria falar “amarelo”, ao invés de ler a palavra “vermelho”, desta maneira avaliando a capacidade de inibir um estímulo em detrimento do outro (controle inibitório) (7).

No jogo é apresentada uma figura por 30 segundos que deve ser memorizada e, imediatamente, selecionada entre outras figuras que aparecem na tela de maneira sequencial. Assim deve-se inibir o impulso de selecionar qualquer figura que não seja a memorizada inicialmente. Nesta tarefa são exigidas as funções de controle inibitório, velocidade do processamento, velocidade motora (porque as imagens aparecem sequencialmente com

intervalo de apenas dois segundos entre elas) e memória de curto prazo, diferentemente das funções exigidas na parte C do *Stroop Test* que são controle inibitório, velocidade do processamento e linguagem (nomeação e reconhecimento de cores).

Essa diferença pode justificar a não correlação encontrada entre esse par de comparação, considerando que não houve correlação estatisticamente significativa no teste de concordância do momento pré-operatório. Aqui também seria válida uma continuidade do estudo a fim de encontrar outros pares de comparação. A literatura aponta para uma dificuldade na elaboração de testes para avaliação das funções executivas, considerando que esta função envolve a capacidade de adequação de estratégias e de aprendizado da realização da tarefa (17), neste ponto o MentalPlus[®] possui um fator relevante pois as figuras aparecem de maneira randomizada, aspecto que não permite o efeito aprendizado.

Para a função da visuopercepção foram selecionadas três tarefas, as pranchas A e B do *Stroop Test* e a parte A do *TMT*, que já foram descritas anteriormente. A tarefa de visuopercepção do MentalPlus[®] se dá pela busca visual de figuras que aparecem sequencialmente na tela e o avaliando deve selecionar aquela que apareceu por último. Desta maneira, além da visuopercepção, que é a tarefa principal, a memória de curto prazo também está envolvida, considerando que se deve memorizar a posição das figuras que já apareceram anteriormente.

As três tarefas selecionadas dos testes padronizados se correlacionam de maneira estatisticamente significativa com a tarefa de visuopercepção do jogo, considerando que a prancha A do *Stroop Test* mostra correlação mesmo sem as equações de correção, com $p < 0,01$ no método de Spearman e r^2 próximo de um. Esses dados permitem a observação de que estas duas tarefas proporcionam resultados que parecem estar na mesma unidade de medida, portanto, se correlacionam melhor sem a equação de correção.

Os resultados para a correlação com a prancha B do *Stroop Test* também são significativos ($p < 0,05$ e r^2 de 40%), considerando que a dinâmica das duas tarefas é bastante similar, sendo que ambas possuem cores como estímulo a ser processado e envolvimento de memória, sendo de curto prazo no MentalPlus[®] e semântica (aprendizado das cores) na prancha B.

Também há correlação com a parte A do *TMT* considerando que esta exige habilidade motora, assim como o jogo, além da visuopercepção e memória semântica (aprendizado das letras do alfabeto) com $p < 0,05$ e correlação nos três testes estatísticos.

Esses resultados estatisticamente significativos para essas correlações são explicados pela utilização predominante da visuopercepção em jogos digitais/virtuais, sendo considerada pela

literatura referenciada, uma das funções mais estimuladas com a utilização desta ferramenta (30- 34).

A partir das análises feitas e todas as corroborações da literatura o jogo digital MentalPlus[®] parece se adequar para avaliação de memória de curto e longo prazo, atenção seletiva e visuopercepção dentro do contexto da DCPO na faixa etária de 20 a 80 anos como se propôs este estudo. Cabe ressaltar que nenhum teste, mesmo os já padronizados, são perfeitamente precisos, sendo sempre uma estimativa da habilidade ou função do avaliando e devendo sempre ser utilizado dentro de um contexto de análise juntamente com outras ferramentas avaliativas (6).

O MentalPlus[®] está ainda em processo de validação buscando cumprir com as etapas para tal, em vigor atualmente na literatura (6) (26), necessitando ainda de maiores estudos. Trata-se de um instrumento com amplo potencial por reduzir o tempo de avaliação neuropsicológica, facilitando a aplicabilidade, por ser autoexplicativo, e os métodos de correção e extração de dados, possibilitando assim, uma maior facilidade na identificação da disfunção cognitiva em vários contextos.

6. CONCLUSÃO

Com base no estudo desenvolvido é possível concluir que o jogo digital MentalPlus[®] mostra uma correlação estatisticamente significativa com os testes selecionados para avaliação de memória (memória de curto prazo e de longo prazo), atenção seletiva e visuopercepção, podendo assim ser considerado um instrumento válido para realização de *screaning* para disfunção cognitiva nestes domínios, sendo que as funções de atenção alternada e controle inibitório precisam ainda de maiores estudos.

A partir deste ponto é possível dar seguimento a esta linha de pesquisa, buscando melhores correlações para as funções atenção alternada e controle inibitório, extratificar as validações por idade, explorar o desempenho do jogo em comparação com outros testes para contextos escolares, empresariais e de consultório, elaborar uma nota de corte para cada fase do MentalPlus[®] entre outros.

As limitações deste estudo se enquadram na dificuldade de encontrar na literatura embasamento para a validação de um jogo como teste de avaliação de disfunção cognitiva, sendo que muito se encontra da utilização de jogos como ferramenta de reabilitação, mas não como instrumento avaliativo, o que fez com que este estudo tenha um caráter experimental e que, portanto, cabe a utilização de muitas outras técnicas ou linhas de raciocínio para melhorar seus resultados, tratando-se apenas de um passo dentro de uma vasta possibilidade de linhas de pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. Luria AR. Fundamentos de Neuropsicologia: Tradução de Juarez Ricardo Aranha - Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo; 1981. 329 p.
2. Mader MJ. Avaliação neuropsicológica: aspectos históricos e situação atual. Psicologia, ciência, profissão [Internet]. 1996 [cited 2019 Dec 5];16(3):12-18. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-98931996000300003>.
3. Cagnin S. A pesquisa em neuropsicologia: desenvolvimento histórico, questões teóricas e metodológicas. Revista Psicologia em Pesquisa. 2010;4(2):118-134.
4. Capovilla AGS. Contribuições da neuropsicologia cognitiva e da avaliação neuropsicológica à compreensão do funcionamento cognitivo humano. Cadernos de Psicopedagogia. 2007;6(11).
5. Lesak MD. Neuropsychological Assessment. 5th ed. New York: Oxford University Press; 2012.
6. Strauss E, Sherman EMS, Spreen O. A Compendium of Neuropsychological Tests: Administration, Norms and Commentary. 3rd ed. New York: Oxford University Press; 2006.
7. Malloy-Diniz LF, et al. Avaliação Neuropsicológica. 2nd ed. Porto Alegre: Artmed Editora; 2018.
8. Benczik EBP, Leal GC, Cardoso T. A utilização do teste de atenção concentrada (AC) para a população infanto-juvenil: uma contribuição para a avaliação neuropsicológica. Revista de Psicopedagogia [Internet]. 2016 [cited 2019 Dec 5];33(100):37-49.
9. Llorente Ph.D AM, et al. Children's Color Trails Test 1 & 2: Test-Retest Reliability and Factorial Validity. The Clinical Neuropsychologist [Internet]. 2009 [cited 2019 Nov 5];23(4):645-660. DOI 10.1080/13854040802427795.
10. Jensen AR, Rohwer Jr WD. The Stroop color-word test: a review. Acta psychologica. 1966;25:36-93.
11. Oliveira M, et al. Validação do Teste Figuras Complexas de Rey na população brasileira. Avaliação Psicológica. 2004;3(1):33-38.
12. Miotto EC, et al. Hopkins verbal learning test-revised and brief visuospatial memory test-revised: preliminary normative data for the Brazilian population. Arquivos de Neuropsiquiatria [Internet]. 2012 [cited 2020 Jan 5];70(12):962-965. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X2012001200014>.
13. Paula JJ, et al. Reliability and construct validity of the Rey-Auditory Verbal Learning Test in Brazilian elders. Revista de Psiquiatria Clínica [Internet]. 2012 [cited 2019 Dec 5];39(1):19-23. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-60832012000100004>.

14. Rasmussen LS, et al. Postoperative cognitive dysfunction in patients with preoperative cognitive impairment: which domains are most vulnerable?. *Anesthesiology*. 2007;106(3):431-435.
15. Brand N JJ. Learning and retrieval rate of words presented auditorily and visually. *J Gen Psychol*. 1985;112:201-210.
16. Gauthier L, Dehaut F, Joanette Y. The bells test: a quantitative and qualitative test for visual neglect. *International journal of clinical neuropsychology*. 1989.
17. Lowe C, Rabbitt P. Test/retest reliability of the CANTAB and ISPOCD. *Neuropsychologia*. 1998;36:915-923.
18. Gertsenchtein LIPS. Correlação entre ansiedade e o desempenho em atenção concentrada: um estudo psicofisiológico [Dissertação]. Universidade Metodista de São Paulo; 2011.
19. Baptista MN, et al. Sintomatologia depressiva, atenção sustentada e desempenho escolar em estudantes do ensino médio. *Psicologia escolar e educacional*,. 2006;10(1):99-108.
20. Rozenthal M, Laks J, Engelhardt E. Aspectos neuropsicológicos da depressão. *Revista de Psiquiatria*. 2004;26(2):204-212.
21. Pereira LV, Sousa FAEF. Mensuração e avaliação da dor pós-operatória: uma breve revisão. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*. 1998;6(3):77-84.
22. Osório FL, et al. Study of the Discriminative Validity of the PHQ-9 and PHQ-2 in a Sample of Brazilian Women in the Context of Primary Health Care. *Perspectives in psychiatric care*. 2009;45(3):216-227.
23. Osório FL, et al. Sensibilidade e especificidade do Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9) entre adultos da população geral. *Cadernos de Saúde Pública* [Internet]. 2013 [cited 2019 Oct 14];29(8):1533-1543. DOI <http://dx.doi.org/10.1590/0102-311X00144612>. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-311X2013000800006&lng=en.
24. Ware JE. Improvements in short-form measures of health status: introduction to a series. *Journal of Clinical Epidemiology*. 2008;61(1):1-5.
25. Campolina AG, et al. Quality of life among the Brazilian adult population using the generic SF-8 questionnaire. *Cadernos de Saúde Pública*. 2011;27:1121-1131.
26. Reppoldi CT, Gurgel LG, Hutz CS. O processo de construção de escalas psicométricas. *Avaliação Psicológica*. 2014;13(2):307-310.
27. Noronha APP, Primi R, Alchieri JC. Parâmetros psicométricos: uma análise de testes psicológicos comercializados no Brasil. *Psicologia: ciência e profissão*. 2004;24(4):88-99.

28. Atalaia-Silva KC, Lourenço RA. Tradução, adaptação e validação de construto do Teste do Relógio aplicado entre idosos no Brasil. *Revista de Saúde Pública*. 2008;42:930-937.
29. Wood GMO, et al. Validação da bateria de avaliação da memória de trabalho (BAMT-UFMG). *Psicologia: Reflexão e Crítica*. 2001;14(2):325-341.
30. Rivero TS, Querino EHG, Starling-Alves I. Videogame: seu impacto na atenção, percepção e funções executivas. *Neuropsicologia Latinoamericana*. 2012;4(3).
31. Green CS, Bavelier D. Learning, attentional control, and action video games. *Current Biology*. 2012;22(6):197-206.
32. Blumberg FC, Fisch SM. Introduction: Digital games as a context for cognitive development, learning, and developmental research. *New directions for child and adolescent development*. 2013;139:1-9.
33. Merabet LB, et al. Teaching the Blind to Find Their Way by Playing Video Games. *PLoS ONE*. 2012;7(9) doi:10.1371/journal.pone.004495).
34. Bavelier D, et al. Brain plasticity through the life span: learning to learn and action video games. *Annual review of neuroscience*. 2012;35:391-416.
35. Luciana M. Practitioner review: Computerized assessment of neuropsychological function in children: Clinical and research applications of the Cambridge Neuropsychological Testing Automated Battery (CANTAB). *Journal of Child Psychology and Psychiatry*. 2003;44:649-663.
36. Browndyke JN, et al. Computerrelated anxiety: Examining the impact of technology-specific affect on the performance of a computerized neuropsychological assessment measure. *Applied Neuropsychology*. 2002;4:210-218.
37. Feldstein SN, et al. A comparison of computerized and standard versions of the Wisconsin Card Sorting Test. *The Clinical Neuropsychologist*. 1999;13:303-313.
38. Valentin LSS, Pereira VFA. DIGITAL GAME: A SCALE TO EVALUATE THE PERIOPERATIVE COGNITIVE FUNCTION (MentalPlusÆ). *International Journal of Latest Research in Science and Technology*. 2017;6(1):28-31.
39. Valentin LSS, Pereira VFA. MentalPlus® digital game is reliable to measure cognitive function in healthy adults. A future accessible tool to assess postoperative cognitive dysfunction and rehabilitation. *International Journal of Psychiatry*. 2017;2(1):1-6.
40. Canet J, Reader J, Rasmussen LS, et al. Cognitive dysfunction after minor surgery in the elderly. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2003;47(10):1204-1210.
41. Steinmetz J, et al. Depth of anaesthesia and post-operative cognitive dysfunction. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2010;54(2):162-168.

42. Rasmussen LS, et al. Post-operative cognitive dysfunction in the elderly. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2005;49.
43. Valentin LSS, et al. Definição e aplicação de bateria de testes neuropsicológicos para avaliação de disfunção cognitiva pós-operatória. *Einstein*. 2015;13(1).
44. Brandt J, et al. The Telephone Interview for Cognitive Status. *Neuropsychiatry, Neuropsychology and Behavior Neurology*. 1988;10(2):111-117.
45. Fong TG, et al. Telephone interview for cognitive status: Creating a crosswalk with the MiniMental State Examination. *Alzheimers Dement*. 2009;5(6):492-497.
46. Knopman DS, et al. Validation of the Telephone Interview for Cognitive Status-modified in Subjects with Normal Cognition, Mild Cognitive Impairment, or Dementia. *Neuroepidemiology*. 2010;34:34-42.
47. Hair J, Anderson R, Babin B. *Multivariate Data Analysis*. 7th ed. [place unknown]: Prentice Hall; 2009. ISBN: 0138132631.
48. Baccaro A, et al. Validation of the Brazilian-Portuguese version of the Modified Telephone Interview for cognitive status among stroke patients. *Geriatrics & gerontology international*. 2015;15(9):1118-1126.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

HOSPITAL DAS CLINICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO - HCFMUSP

Centro de Pesquisa Alphacor Cardiologia Clínica e Diagnóstico

DADO DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DE PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL

1. NOME:
DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº: SEXO: F ☐ M ☐
DATA DE NASCIMENTO:/...../.....
ENDEREÇO: Nº: APTO:
BAIRRO: CIDADE:
CEP: TELEFONE: DDD(.....).....

2. RESPONSÁVEL LEGAL.....
NATUREZA (grau de parentesco).....
DOCUMENTO DE IDENTIDADE Nº: SEXO: F ☐ M ☐
DATA DE NASCIMENTO:/...../.....
ENDEREÇO: Nº: APTO:
BAIRRO: CIDADE:
CEP: TELEFONE: DDD(.....).....

DADOS SOBRE A PESQUISA

1. TÍTULO DO PROTOCOLO DE PESQUISA: **Jogo Digital MentalPlus® para avaliação das funções cognitivas no perioperatório: análise de conteúdo, consistência interna, validade convergente, e validação clínica do teste diagnóstico.**

2. PESQUISADOR RESPONSÁVEL: Livis Stocco Sanches Valentin
CARGO/FUNÇÃO: Neuropsicóloga
INSCRIÇÃO NO CONSELHO DE NEUROPSICOLOGIA: 06/69820
UNIDADE DO HCFMUSP: HCFMUSP

PESQUISADOR EXECUTANTE: Ananaira Alves Goulart
CARGO/FUNÇÃO: Neuropsicóloga
INSCRIÇÃO NO CONSELHO DE NEUROPSICOLOGIA: 06/118989
UNIDADE DO HCFMUSP: HCFMUSP

PESQUISADOR EXECUTANTE: André Lucatelli
CARGO/FUNÇÃO: Neuropsicólogo
INSCRIÇÃO NO CONSELHO DE NEUROPSICOLOGIA: 06/125224
UNIDADE DO HCFMUSP: HCFMUSP

3. AVALIAÇÃO DO RISCO DA PESQUISA
RISCO MÍNIMO ☒ RISCO MÉDIO ☐
RISCO BAIXO ☐ RISCO MAIOR ☐

4. DURAÇÃO DA PESQUISA: 48 MESES

Rubrica do sujeito de pesquisa ou responsável _____

Rubrica do pesquisador _____

**HOSPITAL DAS CLINICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE
SÃO PAULO - HCFMUSP**

Centro de Pesquisa Alphacor cardiologia Clinica e Diagnóstico

Você está sendo convidado(a) a participar desde estudo que tem como objetivo validar um jogo em forma de vídeo game para a avaliação das funções cognitivas. Este jogo (game) é uma alternativa de fácil uso para identificar e avaliar as funções cognitivas.

A cognição é a forma como o cérebro percebe, aprende, recorda e pensa sobre todas as informações recebidas diariamente. A disfunção cognitiva é caracterizada pela diminuição de memória, diminuição da atenção, falta da concentração, e dificuldade no desenvolvimento das atividades diárias. Algumas pessoas podem relatar alguns momentos de esquecimento, de distração, falta de atenção e dificuldades em fazer algumas atividades que faziam anteriormente. A disfunção cognitiva é mais comum em pessoas idosas portadores de certas doenças assim como após a submissão a algumas cirurgias, principalmente a cirurgia cardíaca e menos comum em outros tipos de cirurgia.

Este jogo, igual ao jogo de vídeo game é o MentalPlus® e pode ser jogado por pessoas de todas as idades e ajuda a melhorar a atenção e a memória. Acredita-se que quando o cérebro é estimulado responde melhor a reabilitação e assim melhora consequentemente as funções cognitivas prejudicadas. Para saber se o jogo pode ser utilizado como um teste avaliar as funções cognitivas, você também fará alguns testes padronizados que avaliam sua memória, as atenção e sua capacidade de executar tarefas e tomar decisões.

Atualmente são utilizados remédios e sessões de reabilitação psicológicas e educativas para o tratamento de complicações cognitivas. Vídeo games e jogos de computador tem sido utilizados para treinar as funções de atenção e memória. Neste estudo vamos testar o uso desse jogo parecido com um jogo de vídeo game e ver se ele pode ser utilizado como teste para avaliar as funções cognitivas: atenção, memória e execução de algumas tarefas simples.

Você será testado com o jogo MentalPlus® e os demais testes psicológicos já usados por psicólogos.

Espera-se não haver riscos aos participantes do estudo, talvez você sinta um pouco de cansaço físico e mental durante a realização dos testes cognitivos mas podemos fazer varias paradas temporárias e retomar os testes quando você permitir e se sentir confortável.

**HOSPITAL DAS CLINICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DA UNIVERSIDADE DE
SÃO PAULO-HCFMUSP**

Centro de Pesquisa Alphacor cardiologia Clinica e Diagnóstico

Esperamos encontrar testes mais fáceis de serem aplicados e facilitar o diagnostico de disfunção cognitiva para iniciar o tratamento mais precocemente e minimizar os efeitos desse problema.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais duvidas. A principal investigadora é a Dra. Livia S. S. Valentin que pode ser encontrada no endereço Av. Doutor Enéas Caralho de Aguiar, 44, telefone 011 2661-5560/2661-5012 além dos pesquisadores executantes, Ananaira Alves Goulart e André Lucatelli nos mesmos números acima.

Rubrica do sujeito de pesquisa ou responsável _____

Rubrica do pesquisador _____

Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua Ovídio Pires de Campos, 225 - 5º andar, Cerqueira César, CEP: 05403-010, São Paulo - SP – tel: (11) 2661-7585; (11) 2661-1548; (11) 2661-1549 – email: cappesq.adm@hc.fm.usp.br.

As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros participantes, não sendo divulgada a identificação de nenhuma pessoa; não há despesas pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada a sua participação. Se houver qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

Você pode retirar o seu consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo a continuidade do tratamento na instituição.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito das informações que li ou que foram lidas a mim, descrevendo o estudo: **Jogo Digital MentalPlus® para avaliação das funções cognitivas no perioperatório: análise de conteúdo, consistência interna, validade convergente, e validação única do teste diagnóstico.**

Eu discuto com a Dra. Lívia S. S. Valentin, ou com Ananaira Alves Goulart, ou André Lucatelli, sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidades ou prejuízos ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento nesse Serviço.

.....
Assinatura do representante legal

Data ____/____/____

.....
Assinatura da testemunha

Data ____/____/____

Para casos de pacientes menores de 18 anos, analfabetos, semianalfabetos, ou portadores de deficiência auditiva ou visual.

(Somente para responsável do projeto)

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido desse paciente ou representante legal para a participação neste estudo.

.....
Assinatura do responsável do estudo

Data ____/____/____

APÊNDICE B – Bateria de Testes Neuropsicológicos

Check List Avaliação Pré-Operatória

1 TCLE	☐		
2 TICS	☐		
3 VLT - versão a (3 listas)	☐	☐	☐
4 BVLT - 1º Estímulo	☐		
BVLT - 2º Estímulo	☐		
BVLT - 3º Estímulo	☐		
5 PHQ -9	☐		
6 STROOP - Prancha 1	☐		
STROOP - Prancha 2	☐		
STROOP - Prancha 3	☐		
7 SF-8	☐		
8 TMT - A	☐		
TMT - B	☐		
9 VLT - Memória Tardia	☐		
10 BVLT - Memória Tardia	☐		
BVLT - Reconhecimento	☐		
11 Escala de Dor	☐		

TICS- Telephone Interview Cognitive Status
(Pontuar 1 ponto para cada resposta correta/ 0 para incorretas)

1. ORIENTAÇÃO

- a. Que dia do mês é hoje? ____ ; Que dia da semana é hoje? ____
(_/2_)
- b. Qual a data de hoje? (dia; mês e ano) ____ / ____ / ____
(_/3)
- c. Em qual estação do ano nós estamos? (_/1)
Primavera ☐ Verão ☐ Outono ☐ Inverno ☐
- d. Qual é a sua idade? ____ anos. (_/1)
- e. Qual é o número de seu telefone? _____ (_/1)

2. MEMÓRIA IMEDIATA/ REGISTRO

- f. Vou ler uma lista de 10 palavras para você. Por favor ouça com atenção as 10 palavras. Depois eu quero que você fale para mim todas as palavras que você lembrar na ordem que você lembrar, ok? (____/10)

cabana ☐ cachimbo ☐ elefante ☐ torax ☐ seda ☐
teatro ☐ relógio ☐ chicote ☐ travesseiro ☐ gigante ☐

- g. Agora faça a conta de cabeça e me fale: 100-7 fica? ____ . 73-7 fica? ____

Agora continue diminuindo 7 do número que sobrar até que eu peça para parar...

____ (86) -7 ____ (79) -7 ____ (72) -7 ____ (65) (____/5)

OBS: Se o paciente errar o número anterior mas acertar as subtrações posteriores considerar um erro e os próximos acertos. Ex. 100-7=73 Se o paciente oferecer o número 74 mas na próxima subtração acertar o resultado, considerar um acerto... 74-7=67 (1 ponto)

h. Por favor conte de 1 a 20, mas de trás para frente.

20, 19, 18, 17, 16, 15, 14, 13, 12, 11, 10, 09, 08, 07, 06, 05, 04, 03, 02, 01. (___/1)

3. MEMÓRIA EPSÓDICA

i. O que as pessoas geralmente utilizam para cortar papel? (tesoura) (___/1)

j. Qual é o nome da planta cheia de espinho encontrada no deserto? (Cactos)
(___/1)

k. Quem é o atual presidente do Brasil? _____ (___/1)

l. Quem é o atual vice-presidente do Brasil? Se a pessoa não lembrar, pergunte m.
quem é o atual governador do Estado. (___/1)

n. Qual o oposto de Leste? Oeste (___/1)

4. LINGUAGEM POR REPETIÇÃO

o. Por favor ouça e depois repita:

Metodista Episcopal (___/1)

5. MEMÓRIA- EVOCAÇÃO TARDIA

p. Tente lembrar e fale para mim todas as palavras daquela lista que eu falei anteriormente.

cabana ☐ cachimbo ☐ elefante ☐ torax ☐ seda ☐

teatro ☐ relógio ☐ chicote ☐ travesseiro ☐ gigante ☐ (___/10)

TOTAL: ___/40

VERBAL LEARNING TEST- VLT (Version A)

	1º	2º	3º	30'	4º
Palavra				Palavra	
Leão				Leão	
Cama				Cama	
Viola				Viola	
Anel				Anel	
Relva				Relva	
Lápis				Lápis	
Água				Água	
Escadas				Escadas	
Mala				Mala	
Boca				Boca	
Avião				Avião	
Uva				Uva	
Montanha				Montanha	
Cão				Cão	
acertos				acertos	
erros				erros	
Total =				Total=	

QUESTIONÁRIO SOBRE A SAÚDE DO/A PACIENTE- (PHQ-9)

Durante as últimas 2 semanas, com que frequência você foi incomodado/a por qualquer um dos problemas abaixo?

(Marque sua resposta com "✓")

	Nenhuma vez	Vários dias	Mais da metade dos dias	Quase todos os dias
1. Pouco interesse ou pouco prazer em fazer as coisas	0	1	2	3
2. Se sentir "para baixo", deprimido/a ou sem perspectiva	0	1	2	3
3. Dificuldade para pegar no sono ou permanecer dormindo, ou dormir mais do que de costume	0	1	2	3
4. Se sentir cansado/a ou com pouca energia	0	1	2	3
5. Falta de apetite ou comendo demais	0	1	2	3
6. Se sentir mal consigo mesmo/a — ou achar que você é um fracasso ou que decepcionou sua família ou você mesmo/a	0	1	2	3
7. Dificuldade para se concentrar nas coisas, como ler o jornal ou ver televisão	0	1	2	3
8. Lentidão para se movimentar ou falar, a ponto das outras pessoas perceberem? Ou o oposto — estar tão agitado/a ou irrequieto/a que você fica andando de um lado para o outro muito mais do que de costume	0	1	2	3
9. Pensar em se ferir de alguma maneira ou que seria melhor estar morto/a	0	1	2	3

FOR OFFICE CODING 0 + _____ + _____ + _____
=Total Score: _____

Se você assinalou qualquer um dos problemas, indique o grau de dificuldade que os mesmos lhe causaram para realizar seu trabalho, tomar conta das coisas em casa ou para se relacionar com as pessoas?

Nenhuma dificuldade ☐	Alguma dificuldade ☐	Muita dificuldade ☐	Extrema dificuldade ☐
---	--	---	---

Desenvolvido pelos Drs. Robert L. Spitzer, Janet B.W. Williams, Kurt Kroenke e colegas, com um subsídio educacional da Pfizer Inc. Não é necessária permissão para reproduzir, traduzir, exibir ou distribuir.

STROOP COLOR WORD TEST

TEMPO () s
ERROS ()

PARTE I

AZUL	AZUL	AMARELO	VERDE	VERMELHO	AZUL	AMARELO	AMARELO	VERDE	AMARELO
VERMELHO	VERMELHO	VERDE	VERMELHO	VERDE	VERMELHO	AZUL	AZUL	VERDE	VERMELHO
AMARELO	VERDE	AMARELO	AMARELO	VERDE	VERMELHO	VERMELHO	VERDE	AMARELO	VERMELHO
AZUL	AMARELO	AZUL	AZUL	AMARELO	VERDE	AZUL	AZUL	VERDE	VERMELHO

TEMPO () s
ERROS ()

PARTE II

VERDE	VERMELHO	AMARELO	AMARELO	VERMELHO	AZUL	VERDE	AZUL	AZUL	AMARELO
AMARELO	VERMELHO	AZUL	AMARELO	AZUL	VERDE	VERMELHO	AZUL	VERDE	VERMELHO
AZUL	AMARELO	VERDE	AZUL	VERMELHO	AMARELO	VERDE	VERMELHO	VERDE	AMARELO
AMARELO	VERDE	AMARELO	VERDE	VERMELHO	AZUL	AZUL	VERMELHO	VERDE	VERMELHO

TEMPO () s
ERROS ()

PARTE III

AMARELO	VERMELHO	AZUL	AMARELO	VERMELHO	AZUL	AMARELO	VERDE	AZUL	VERDE
VERDE	AZUL	AMARELO	VERDE	AMARELO	AZUL	VERMELHO	AMARELO	VERDE	VERMELHO
VERMELHO	AMARELO	AMARELO	VERMELHO	VERMELHO	AZUL	VERDE	AMARELO	AZUL	VERDE
AZUL	VERDE	VERMELHO	VERMELHO	VERDE	AZUL	AMARELO	VERMELHO	AZUL	VERDE

SF-8™ Inquérito sobre Saúde

Este questionário avalia a sua opinião sobre a sua saúde e indicará como você se sente e quão bem você é capaz de fazer suas atividades habituais.

Responda cada pergunta, selecionando a resposta conforme indicado. Se você estiver inseguro sobre qual é a melhor resposta, por favor selecione a melhor resposta possível.

Para cada uma das seguintes perguntas, por favor marque com um [x] a que melhor descreve a sua resposta.

1. Em geral, como você classificaria a sua saúde durante as últimas 4 semanas?

☐ Excelente ☐ Muito boa ☐ Boa ☐ Básica ☐ Ruim ☐ Muito ruim

2. Durante as últimas 4 semanas, até que ponto os problemas de saúde física limitaram suas atividades físicas habituais (como caminhar ou subir escadas)?

☐ Não limitaram ☐ Muito pouco ☐ Pouco ☐ Razoável ☐ Limitaram totalmente

3. Durante as últimas 4 semanas, quanta dificuldade você teve de fazer o seu trabalho diário, tanto em casa como fora de casa, por causa de sua saúde física?

☐ Nenhuma ☐ Pouca ☐ Alguma ☐ Bastante ☐ Total dificuldade

4. Quanta dor física você teve durante as últimas 4 semanas?

☐ Nenhuma ☐ Muito leve ☐ Leve ☐ Moderada ☐ Grave ☐ Muito grave

5. Durante as últimas 4 semanas, a quantidade de energia que você tem?

☐ Muita ☐ Bastante ☐ Alguma ☐ Pouca ☐ Nenhuma

6. Durante as últimas 4 semanas, até que ponto a sua saúde física ou problemas emocionais limitaram suas atividades sociais habituais com a família ou amigos?

☐ Não limitaram ☐ Muito pouco ☐ Um pouco ☐ Bastante ☐ Limitaram totalmente

7. Durante as últimas 4 semanas, quanto você foi incomodado por problemas emocionais (tais como sentir-se ansioso, deprimido ou irritável)?

☐ Nenhum pouco ☐ Um pouco ☐ Moderadamente ☐ Bastante ☐ Extremamente

8. Durante as últimas 4 semanas, até que ponto os problemas pessoais ou emocionais interferiram no seu trabalho de costume, escola ou outras atividades diárias?

☐ Nenhum pouco ☐ Um pouco ☐ Moderadamente ☐ Bastante ☐ Extremamente

TRAIL MAKING

PART A

AMOSTRA

TRAIL MAKING

PART B

AMOSTRA

Escala Analógica de Dor

Nome:

Valor:

APENDICE C – TABELA DE DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS

	Idade (anos)	Sexo	Peso (kg)	Altura (m)	IMC (kg/m²)
1	42	Feminino	58,10	1,48	26,52
2	42	Masculino	70,00	1,74	23,12
3	71	Masculino	-----	-----	-----
4	40	Masculino	-----	-----	-----
5	33	Feminino	71,60	1,63	26,94
6	66	Feminino	-----	-----	-----
7	45	Feminino	-----	-----	-----
8	73	Masculino	82,00	1,82	24,75
9	83	Masculino	-----	-----	-----
10	50	Masculino	123,00	1,79	38,38
11	46	Masculino	67,70	1,77	21,60
12	33	Feminino	84,90	1,58	34,00
13	34	Feminino	-----	-----	-----
14	40	Feminino	135,70	1,70	46,95
15	46	Feminino	75,90	1,65	27,87
16	46	Feminino	90,10	1,59	35,24
17	59	Feminino	-----	-----	-----
18	64	Masculino	-----	-----	-----
19	57	Feminino	90,00	-----	-----
20	65	Masculino	-----	-----	-----
21	52	Feminino	75,00	1,69	26,25
22	36	Masculino	-----	-----	-----
23	56	Masculino	52,90	1,60	20,66

24	58	Masculino	53,40	1,74	17,63
25	70	Masculino	-----	-----	-----
26	49	Masculino	-----	-----	-----
27	39	Feminino	-----	-----	-----
28	72	Feminino	145,35	1,70	50,29
29	46	Feminino	90	1,75	29,38
30	43	Feminino	63,2	1,53	26,99
31	69	Feminino	73,6	1,65	27,03
32	32	Feminino	123,25	1,62	46,96
33	45	Masculino	73,20	1,76	23,63
34	44	Feminino	-----	-----	-----
35	70	Feminino	-----	-----	-----
36	70	Feminino	114,95	1,57	46,63
37	74	Feminino	-----	-----	-----
38	66	Feminino	68,50	1,55	28,51
39	59	Feminino	47,70	1,50	21,20
40	59	Feminino	83,00	1,54	34,99
41	71	Feminino	88,50	1,53	37,80
42	54	Feminino	-----	-----	-----
43	62	Feminino	-----	-----	-----
44	41	Feminino	85,00	1,59	33,62
45	65	Feminino	63,05	1,54	26,58
46	60	Feminino	93,00	1,63	35,00
47	71	Masculino	88,00	1,75	28,73
48	62	Masculino	-----	-----	-----

49	73	Masculino	66,70	1,70	23,07
50	67	Masculino	86,00	1,75	28,08
51	63	Masculino	74,00	1,63	27,85
52	63	Masculino	-----	-----	-----
53	48	Feminino	98,00	1,80	30,24
54	37	Feminino	35,10	1,50	15,60
55	38	Feminino	85,00	1,78	26,82
56	31	Feminino	60,60	-----	-----
57	43	Masculino	98,00	1,85	28,63
58	65	Masculino	-----	-----	-----
59	34	Feminino	-----	-----	-----
60	57	Masculino	95,00	1,74	31,37

ANEXOS

ANEXO A – APROVAÇÃO

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: Jogo digital MentalPlus® para avaliação da função cognitiva perioperatória: análise de conteúdo, consistência interna, validade convergente e validação clínica do teste diagnóstico

Pesquisador: Lívia Stocco Sanches Valentin

Área Temática:

Versão: 5

CAAE: 49463315.5.1001.0068

Instituição Proponente: Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP

Patrocinador Principal: FUNDAÇÃO DE AMPARO A PESQUISA DO ESTADO DE SÃO PAULO
Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.493.506

Apresentação do Projeto:

Os pesquisadores apresentam o relatório de andamento e emenda ao projeto original, já aprovada pela CAPPesq, que solicita a incluir alterações no Subprojeto:

1 - Diagnóstico de POCD, validação do jogo digital MentalPlus como ferramenta para avaliação das funções cognitivas e possível recurso reabilitação que terá como finalidade acadêmica a pós-graduação (Doutorado) e pesquisador executante Ananaira Alves Goulart sob orientação do Prof. Dr. Joaquim Edson Vieira.

- Validação do Jogo Digital Mental Plus como teste neuropsicológico para avaliação de disfunção cognitiva pós-operatória a partir dos resultados do instrumento, com finalidade acadêmica de pós-graduação (Doutorado) sob execução de André Lucatelli, e orientação do Prof. Dr. Joaquim Edson Vieira.

Objetivo da Pesquisa:

Apresentação da emenda e modificações no protocolo.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não há mudanças no perfil de riscos e benefícios.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Projeto com objetivos bem definidos e metodologia adequada. As modificações propostas alteram

Endereço: Rua Ovídio Pires de Campos, 225 5º andar
Bairro: Cerqueira César **CEP:** 05.403-010
UF: SP **Município:** SÃO PAULO
Telefone: (11)2661-7585 **Fax:** (11)2661-7585 **E-mail:** cappesq.adm@hc.fm.usp.br

USP - HOSPITAL DAS
CLÍNICAS DA FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE

Continuação do Parecer: 2.493.506

o tamanho da amostra e os testes aplicados.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

TCLE adequado.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Sem pendências.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_104919_8_E3.pdf	14/12/2017 15:59:04		Aceito
Declaração de Pesquisadores	termo_de_anuencia_2sem2017_juliano_ceelia.pdf	14/12/2017 15:57:58	Livia Stocco Sanches Valentin	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_atualizado1.pdf	14/12/2017 15:57:41	Livia Stocco Sanches Valentin	Aceito
Outros	Alteracoes_do_subprojeto_de_pesquisa_Andre.pdf	12/12/2017 22:45:15	Livia Stocco Sanches Valentin	Aceito
Outros	Alteracoes_do_subprojeto_de_pesquisa_Ananaira.pdf	12/12/2017 22:43:07	Livia Stocco Sanches Valentin	Aceito
Brochura Pesquisa	Subprojeto_Mentalplus_Andre_Lucatelli.pdf	12/12/2017 22:41:45	Livia Stocco Sanches Valentin	Aceito
Outros	Relatorio_Acompanhamento_SubProjeto_MentalPlus_Andre_Lucatelli.pdf	12/12/2017 22:40:17	Livia Stocco Sanches Valentin	Aceito
Outros	Emenda.pdf	12/12/2017 22:38:16	Livia Stocco Sanches Valentin	Aceito
Outros	Relatorio_Acopanhamento_Subprojeto_MentalPlus_Ananaira_Goulart.pdf	12/12/2017 22:36:44	Livia Stocco Sanches Valentin	Aceito
Brochura Pesquisa	Subprojeto_Mentalplus_Ananaira_Goulart.pdf	12/12/2017 22:34:08	Livia Stocco Sanches Valentin	Aceito
Declaração de Pesquisadores	carta.pdf	08/05/2017 16:20:23	Livia Stocco Sanches Valentin	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Fapesp.pdf	08/05/2017 13:54:43	Livia Stocco Sanches Valentin	Aceito
Declaração de Pesquisadores	carta_livia_Hipertensa_o.pdf	08/05/2017 13:52:42	Livia Stocco Sanches Valentin	Aceito
Declaração de Pesquisadores	JunMUTO_letter.pdf	24/04/2017 08:09:05	Livia Stocco Sanches Valentin	Aceito

Endereço: Rua Ovídio Pires de Campos, 225 5º andar

Bairro: Cerqueira Cesar

CEP: 05.403-010

UF: SP

Município: SAO PAULO

Telefone: (11)2661-7585

Fax: (11)2661-7585

E-mail: cappelq.adm@hc.fm.usp.br

USP - HOSPITAL DAS
CLÍNICAS DA FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE

Continuação do Parecer: 2.493.506

Declaração de Pesquisadores	Invitation_letter_Caltech.pdf	24/04/2017 08:07:24	Livia Stocco Sanches Valentin	Aceito
Folha de Rosto	folha_De_Rosto_Mental_Pus_Livia_signed.pdf	22/02/2016 14:41:14	Livia Stocco Sanches Valentin	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Ehab_Letter.pdf	16/02/2016 23:57:31	Livia Stocco Sanches Valentin	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Eriksson_Letter.pdf	16/02/2016 23:19:31	Livia Stocco Sanches Valentin	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Dr_Andre_Brunoni.pdf	16/02/2016 23:02:24	Livia Stocco Sanches Valentin	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Letter_Fregni.pdf	16/02/2016 23:00:29	Livia Stocco Sanches Valentin	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Fernando_Gomes_Pinto_IPq.pdf	16/02/2016 22:57:35	Livia Stocco Sanches Valentin	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Lars_Simon_Rasmussen_Letter.pdf	16/02/2016 22:54:21	Livia Stocco Sanches Valentin	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Kuhn_letter.pdf	16/02/2016 22:52:03	Livia Stocco Sanches Valentin	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Letter_Kalkman.pdf	16/02/2016 22:50:18	Livia Stocco Sanches Valentin	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Inclusao_de_Centros_de_Pesquisa_MENTALPLUS.pdf	14/02/2016 15:02:36	Livia Stocco Sanches Valentin	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Siamak_Rahman_mentalplus_letter.pdf	14/02/2016 13:39:25	Livia Stocco Sanches Valentin	Aceito
Outros	Memo_respostas_parecer_CAPpesq_MentalPlus.pdf	14/02/2016 13:18:27	Livia Stocco Sanches Valentin	Aceito
Outros	Cadastro_online_assinado_pelo_departamento.pdf	09/09/2015 13:06:25	Suely Pereira Zeferino	Aceito
Outros	Lista_de_centros_participantes_estude_Mental_Plus_3_signed.pdf	04/09/2015 09:43:06	Suely Pereira Zeferino	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	MetalPlus versão 4.0 de 10.08.15.pdf	17/08/2015 08:26:15		Aceito
Outros	Termo_anuencia_Centro_participante_InRad_rev_eds-5.pdf	14/08/2015 12:45:32		Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Rua Ovídio Pires de Campos, 225 5º andar
 Bairro: Cerqueira Cesar CEP: 05.403-010
 UF: SP Município: SAO PAULO
 Telefone: (11)2661-7585 Fax: (11)2661-7585 E-mail: ceppesq.adm@hc.fm.usp.br

USP - HOSPITAL DAS
CLÍNICAS DA FACULDADE DE
MEDICINA DA UNIVERSIDADE

Continuação do Parecer 2.493.608

SAO PAULO, 09 de Fevereiro de 2018

Assinado por:
ALFREDO JOSE MANSUR
(Coordenador)

Endereço: Rua Ovídio Pires de Campos, 225 6º andar
Bairro: Carqueia Cesar CEP: 05.403-010
UF: SP Município: SAO PAULO
Telefone: (11)2661-7585 Fax: (11)2661-7585 E-mail: cappelq.adm@hc.fm.usp.br

ANEXO B – PRANCHA DE APLICAÇÃO BVMT-R

ANEXO C – PRANCHAS A, B E C DO *STROOP TEST*

PRNCHA A

PRANCHA B

PRANCHA C