



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM NEUROCIÊNCIAS E BIOLOGIA
CELULAR

LILIANE DIAS E DIAS DE MACEDO

**ESTUDO EXPLORATÓRIO COMPARATIVO DO DECLÍNIO COGNITIVO SENIL
APÓS ESTIMULAÇÃO MULTISSENSORIAL E COGNITIVA EM IDOSOS
INSTITUCIONALIZADOS E NÃO INSTITUCIONALIZADOS.**

**BELÉM - PA
2014**

LILIANE DIAS E DIAS DE MACEDO

**ESTUDO EXPLORATÓRIO COMPARATIVO DO DECLÍNIO COGNITIVO SENIL
APÓS ESTIMULAÇÃO MULTISSENSORIAL E COGNITIVA EM IDOSOS
INSTITUCIONALIZADOS E NÃO INSTITUCIONALIZADOS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Neurociências e Biologia Celular do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Neurociências e Biologia Celular.

Área de concentração: Neurociências

Orientador: Prof. Dr. Cristovam Wanderley Picanço Diniz

**BELÉM - PA
2014**

LILIANE DIAS E DIAS DE MACEDO

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Neurociências e Biologia Celular, do Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Neurociências e Biologia Celular.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Cristovam Wanderley Picanço Diniz
Orientador - Universidade Federal do Pará (UFPA)

Profa. Dra. Airle Miranda de Souza
Universidade Federal do Pará (UFPA)

Profa. Dra. Maria Lúcia Gurgel da Costa
Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)

BELÉM - PA
2014

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo seu cuidado infinito, nas horas difíceis colocou pessoas tão especiais a meu lado, sem as quais certamente não teria chegado até aqui.

A minha família: meu pai Raimundo, minhas irmãs Maria, Cícera e Luciane, e minha mãe M^a Joana (*In Memoriam*) pelo exemplo de superação.

Ao meu esposo Jameson que sempre me apoia e incentivou em minha caminhada

Aos meus orientadores: Dr. Cristovam Diniz e a Prof^a. MSc. Natáli Torres, pela atenção, cuidado e disponibilidade.

As minhas amigas fonoaudiólogas: Fernanda e Thaís, que estiveram ao meu lado e me apoiaram sempre.

A todos os idosos que participaram e contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho, sempre com sorriso no rosto, mostrando em pequenas atitudes a beleza da vida.

RESUMO

O objetivo do presente trabalho foi investigar, empregando testes neuropsicológicos selecionados, a duração dos efeitos benéficos do programa de estimulação multissensorial e cognitiva realizado em idosos vivendo em instituições de longa permanência ou em comunidade. Os participantes do estudo foram idosos institucionalizados ($n=20$, $75,1 \pm 6,8$ anos de idade) e não institucionalizados ($n=15$, $74,1 \pm 3,9$ anos de idade), com 65 anos de idade ou mais, sem histórico de traumatismo crânio-encefálico, acidente vascular encefálico ou depressão primária, acuidade visual mínima 20/30 mensurada pelo Teste de Snellen e que participaram regularmente do Programa de Estimulação Multissensorial e Cognitiva. Foram realizadas reavaliações em cinco períodos (2, 4, 6, 8 e 12 meses) após a finalização da intervenção multissensorial e cognitiva. Para isso empregou-se o Mini Exame do Estado Mental (MEEM); nomeação de Boston; fluência verbal semântica (FVS) e fonológica (FVF), testes da Bateria Montreal de Avaliação da Comunicação (MAC), Teste de Narrativa “Roubo de Biscoitos” e testes neuropsicológicos selecionados da Bateria Cambridge (CANTAB) incluindo: Triagem Motora (Motor Screening – MOT); Processamento Rápido de Informação Visual (Rapid Visual Information Processing – RVP); Tempo de Reação (Reaction Time - RTI); Aprendizagem Pareada (Paired Associates Learning - PAL); Memória de Trabalho Espacial (Spatial Working Memory - SWM) e Pareamento com Atraso (Delayed matching to sample - DMS). Os resultados apontaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos revelando taxa de declínio cognitivo maior nos idosos institucionalizados. Esses resultados confirmam sugestão anterior de que o ambiente pobre de estímulos somato-motores e cognitivos das instituições de longa permanência aceleram o declínio cognitivo senil. Além disso, a análise das curvas ROC seguido dos cálculos de sensibilidade, especificidade e eficiência para cada teste revelou que os testes da bateria CANTAB para memória e aprendizado espacial pareado assim como para memória espacial de trabalho permitiram a distinção entre os grupos I e NI em todas janelas de reavaliação. Os resultados demonstraram que uma vez cessado o programa de estimulação, se observa em ambos os grupos declínio cognitivo progressivo, com perdas mais precoces e mais intensas nos idosos institucionalizados do que naqueles vivendo em comunidade com suas famílias. Além disso, observou-se que a duração dos efeitos benéficos sobre o desempenho nos testes neuropsicológicos de ambos os grupos é heterogêneo, e que os efeitos de proteção guardam relação estreita com a natureza das oficinas. Por conta disso os escores dos testes de linguagem declinaram mais lentamente. Os resultados reúnem evidências que permitem a recomendação de programas regulares de estimulação somatomotora e cognitiva para idosos institucionalizados com o intuito de promover a redução da taxa de progressão do declínio cognitivo senil.

Palavras-chave: programa de estimulação somatomotora e cognitiva, declínio cognitivo senil, instituições de longa permanência, linguagem e memória.

ABSTRACT

The objective of this study was to investigate, using selected neuropsychological tests, the duration of the beneficial effects of multisensory and cognitive stimulation program in two groups of elderly living in community or in long term care institutions. The participants were institutionalized ($n = 20$, 75.1 ± 6.8 years old) and non-institutionalized ($n = 15$, 74.1 ± 3.9 years old; mean \pm standard deviation), with 65 years or more with no history of traumatic brain injury, cerebrovascular accident or major depression, minimal visual acuity 20/30 as measured by the Snellen test and regular participation in the program of somato-motor and cognitive stimulation. Revaluations were conducted after completion of multisensory and cognitive intervention, in five consecutive time windows (2, 4, 6, 8 and 12 months). Both elderly groups were submitted to the following tests: Boston naming; semantic and phonological verbal fluencies, Mini Mental State Examination, Narrative Tests based on the picture "The Theft of Biscuits" and selected tests of the Montreal Battery of Evaluation of Communication, and of the Cambridge Neuropsychological Test Battery (CANTAB). CANTAB tests included Motor Screening Test; Rapid Visual Information Processing; Reaction Time; Paired Associated Learning - PAL; Spatial Working Memory - SWM, and delayed matching to sample. As compared with non-institutionalized a higher rate of cognitive decline was observed in the institutionalized elderly. These results are in line with previous report that associated the poor environmental stimuli of long-term care institutions with faster aging cognitive decline. Furthermore, the ROC analysis indicated a higher specificity, selectivity and efficiency for PAL and SWM tests of the CANTAB battery. as well as memory space for work efficiency allowing the distinction between I and NI groups at all-time windows. The results demonstrated gradual cognitive decline after ended the stimulation program in both groups, with earlier and more severe losses in institutionalized elderly than in those living in the community with their families. The duration of the beneficial effects were closely related to the nature of the workshops and therefore the scores of language tests declined more slowly. The results are of interest to the planner of public policies to recommend regular programs of somato-motor and cognitive stimulation for elderly to reduce the progression of aging cognitive decline.

Keywords: somato-motor and cognitive stimulation, aging cognitive decline, long-term care institutions, language and memory.

LISTA DE FIGURAS, GRÁFICOS E TABELAS

Figura 01	Pirâmide etária brasileira atual e visão prospectiva até 2060 (Fonte IBGE, 2013).	13
Figura 02	Pirâmide etária brasileira em 1960 em comparação com a pirâmide atual do Continente Africano e em 2050 com a da França de 2005 (Fonte IBGE, 2013).	14
Figura 03	Esperança de vida ao nascer, taxa de mortalidade infantil e taxa de fecundidade (Fonte: IBGE, 2013).	15
Figura 04	Estudo transversal durante o envelhecimento demonstrando comprometimento significativo da velocidade de processamento e das memórias de trabalho e de longo prazo em função da idade. Notar que enquanto a inteligência cristalizada tende a melhorar refletindo o conhecimento verbal acumulado, a inteligência fluida (velocidade de processamento, memória de trabalho e raciocínio) declina vigorosamente com a idade, mesmo em extratos amostrais com alta escolaridade. Fonte: (Park e Bischof, 2013).	17
Figura 05	Variabilidade individual no desempenho em testes comportamentais de memória em função da idade em humanos. Como se pode observar há uma clara tendência de diminuição nos desempenhos nos testes de memória em função da idade, mas muitos indivíduos idosos acima de 65 anos preservam boa performance nos testes. Fonte: (Nyberg et al., 2012).	18
Tabela 01	Composição dos Grupos Institucionalizado e Não Institucionalizado segundo as instituições/associações de origem.	24
Quadro 01	Descriminação do Programa de Estimulação Multissensorial e Cognitiva de acordo com o enfoque em cada oficina e as principais áreas ativadas.	26
Figura 06	Sistema CANTAB (Bateria Cambridge de Testes Neuropsicológicos Automatizados - Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery). Em “A”: Tela sensível ao toque; em “B”: Teclado; em “C”: Press Pad.	36
Figura 07	Tela do MOT, o sujeito deve tocar o X apresentado em diferentes locais da tela.	37
Figura 08	Tela do RVP. A primeira sequência numérica apresentada.	37
Figura 09	Tela do RTI. Em “A” Tempo de Reação Simples. Em “B” Tempo de Reação de Cinco Possibilidades.	38
Figura 10	Tela do PAL. Em “A” a figura sendo mostrada em uma determinada caixa. Em “B” a demonstração de uma caixa vazia. Em “C” a figura ao centro para que o sujeito identifique em que caixa ela estava anteriormente.	39
Figura 11	Tela do SWM. Em “A” o indivíduo seleciona a caixa na tela do computador. Em “B” a caixa selecionada com o quadrado azul.	40
Figura 12	Tela do DMS. Em “A” o sinal verde indica que a figura correta foi selecionada. Em “B” a imagem da caixa superior foi ocultada e é solicitado ao sujeito identifique a opção correta após tempo de atraso.	41
Tabela 02	Caracterização dos grupos institucionalizados e não institucionalizados quanto ao gênero, idade e escolaridade.	43
Gráfico 01	Representação gráfica do desempenho dos grupos nos testes Mini Exame do Estado Mental (MEEM), Nomeação de Boston, Fluência	45

	Verbal Semântica e Fluência Verbal Fonológica. Desempenhos médios dos grupos em valores absolutos são indicados no eixo Y e acompanhamento do desempenho cognitivo após a Intervenção Multissensorial e Cognitiva são indicados no eixo X. A avaliação final corresponde o momento após a intervenção de 48 oficinas terapêuticas, seguida de períodos de reavaliações consecutivas após 2, 4, 6, 8 e 12 meses. “A” (MEEM – Mini Exame do Estado Mental); “B” (Nomeação de Boston); “C” (Fluência Verbal Semântica); “D” (Fluência Verbal Fonológica). (○ Avaliação Final X 8 meses, $p < 0,05$; * Avaliação Final X 12 meses, $p < 0,05$; ** Avaliação Final X 12 meses, $p < 0,01$).	
Gráfico 02	Representações gráficas das pontuações média dos grupos no teste de narrativa “Roubo de Biscoitos”. Desempenhos médios em valores absolutos são indicados no eixo Y e períodos de reavaliações consecutivas são indicados no eixo X. “A”(Conceitos principais); “B”(Eficiência narrativa); “C”(Unidades de informação); “D”(Nº Total de Palavras); “E”(Relação de concisão). (□ Avaliação Final X 6 meses, $p < 0,05$; ○ Avaliação Final X 8 meses, $p < 0,05$; * Avaliação Final X 12 meses, $p < 0,05$).	47
Gráfico 03	Representações gráficas das pontuações média dos grupos no teste de Metáforas, Atos de Fala Diretos e Atos de Fala Indiretos da Bateria MAC. Desempenhos em valores absolutos são indicados no eixo Y e períodos de reavaliações consecutivas são indicados no eixo X. “A” (Explicação das Metáforas); “B” (Escolha das alternativas que melhor explicam as metáforas); “C”(Explicação dos atos de fala diretos); “D” (Escolha das alternativas que melhor explicam os atos de fala diretos); “E” (Explicação dos atos de fala indiretos); “F” (Escolha das alternativas que melhor explicam os atos de fala diretos). (× Avaliação Final X 4 meses, $p < 0,05$; □ Avaliação Final X 6 meses, $p < 0,05$; □□ Avaliação Final X 6 meses, $p < 0,01$; ○ Avaliação Final X 8 meses, $p < 0,05$; ○○ Avaliação Final X 8 meses, $p < 0,01$; * Avaliação Final X 12 meses, $p < 0,05$; ** Avaliação Final X 12 meses, $p < 0,01$).	49
Gráfico 04	Representações gráficas das pontuações médias dos grupos no teste de Prosódia Emocional e Linguística da Bateria MAC. Desempenhos médios em valores absolutos são indicados no eixo Y e períodos de reavaliações consecutivas são indicados no eixo X. “A” (Compreensão de prosódia emocional); “B” (Compreensão de prosódia linguística). (□ Avaliação Final X 6 meses, $p < 0,05$; ○ Avaliação Final X 8 meses, $p < 0,05$; ○○ Avaliação Final X 6 meses, $p < 0,01$; * Avaliação Final X 12 meses, $p < 0,05$; ** Avaliação Final X 12 meses, $p < 0,01$).	50
Gráfico 05	Representações gráficas das pontuações médias dos grupos no teste de Discurso Narrativo da Bateria MAC. Desempenhos em valores absolutos são indicados no eixo Y e períodos de reavaliações consecutivas são indicados no eixo X. “A” (Reconto Parcial da História); “B” (Reconto Integral da História); “C”(Compreensão). (□ Avaliação Final X 6 meses, $p < 0,05$; □□ Avaliação Final X 6 meses, $p < 0,01$; ○ Avaliação Final X 8 meses, $p < 0,05$; ○○ Avaliação Final X 6 meses, $p < 0,01$; * Avaliação Final X 12 meses, $p < 0,05$; ** Avaliação Final X 12 meses, $p < 0,01$).	51
Tabela 03	Acompanhamento do desempenho cognitivo no MEEM e testes de linguagem após a Intervenção Multissensorial e Cognitiva no Grupo	53

	Institucionalizado. Pontuação média \pm Erro Padrão nas escalas temporais de Final da Intervenção, 2, 4, 6, 8 e 12 meses após a reavaliação final da intervenção.	
Tabela 04	Acompanhamento do desempenho cognitivo no MEEM e testes de linguagem após a Intervenção Multissensorial e Cognitiva no Grupo Não-Institucionalizado. Pontuação média \pm Erro Padrão nas escalas temporais de Final da Intervenção, 2, 4, 6, 8 e 12 meses após a reavaliação final da intervenção.	55
Gráfico 06	Testes da Aprendizagem Pareada (PAL) aplicados aos grupos I (n=9) e NI (n=8). Em “A” valores da medida total de erros ajustados; “B” valores da média do número de tentativas para o sucesso; “C” valores da análise do reconhecimento de localização de padrões na primeira tentativa. (* 2 meses X 12 meses, $p < 0,05$; ** 2 meses X 12 meses, $p < 0,01$).	58
Gráfico 07	Testes do Pareamento com Atraso (DMS) aplicados aos grupos I (n=9) e NI (n=8). Em “A” valores da medida do total de tentativas corretas (\circ 2 meses X 8 meses, $p < 0,05$); “B” valores da medida de probabilidade de erro após acerto.	59
Tabela 05	Acompanhamento do desempenho cognitivo do Grupo Institucionalizado (n=9) nos testes da Bateria CANTAB após a Intervenção Multissensorial e Cognitiva. Pontuação média \pm Erro Padrão nas escalas temporais de 2, 4, 6, 8 e 12 meses após o final da intervenção.	60
Tabela 06	Acompanhamento do desempenho cognitivo do Grupo Não Institucionalizado (n=8) nos testes da Bateria CANTAB após a Intervenção Multissensorial e Cognitiva. Pontuação média \pm Erro Padrão nas escalas temporais de 2, 4, 6, 8 e 12 meses após o final da intervenção.	61
Tabela 07	Análise de resultados a partir dos dados da Curva ROC do MEEM e Testes de Linguagem, com valores de Eficiência ((Sensibilidade + Especificidade) \div 2). Relação do desempenho cognitivo antes do início da intervenção x final da intervenção; final da intervenção x 2, 4, 6, 8 e 12 meses, respectivamente após a reavaliação final da Intervenção Multissensorial e Cognitiva no Grupo Institucionalizado.	64
Tabela 08	Análise de resultados a partir dos dados da Curva ROC do MEEM e Testes de Linguagem, com valores de Eficiência ((Sensibilidade + Especificidade) \div 2). Relação do desempenho cognitivo antes do início da intervenção x final da intervenção; final da intervenção x 2, 4, 6, 8 e 12 meses, respectivamente após a reavaliação final da Intervenção Multissensorial e Cognitiva no Grupo Não Institucionalizado.	66
Tabela 09	Análise de resultados a partir dos dados da Curva ROC do MEEM e Testes de Linguagem, com valores de Eficiência ((Sensibilidade + Especificidade) \div 2). Relação do desempenho cognitivo por períodos de avaliação entre o grupo institucionalizado e o não institucionalizado; antes do início da intervenção; final da intervenção; 2, 4, 6, 8 e 12 meses, respectivamente após a reavaliação final da Intervenção Multissensorial e Cognitiva.	68
Tabela 10	Análise de resultados a partir dos dados da Curva ROC das medidas de análise dos Testes da Bateria CANTAB, com valores de ponto de corte, relativos à Eficiência ((Sensibilidade + Especificidade) \div 2). Relação do	70

	desempenho cognitivo no grupo institucionalizado (n=9); 2, 4, 6, 8 e 12 meses, respectivamente após a reavaliação final da Intervenção Multissensorial e Cognitiva.	
Tabela 11	Análise de resultados a partir dos dados da Curva ROC das medidas de análise dos Testes da Bateria CANTAB, com valores de Eficiência ((Sensibilidade + Especificidade) ÷ 2). Relação do desempenho cognitivo no grupo não institucionalizado (n=8); 2, 4, 6, 8 e 12 meses, respectivamente após a reavaliação final da Intervenção Multissensorial e Cognitiva.	72
Tabela 12	Análise de resultados a partir dos dados da Curva ROC das medidas de análise dos Testes da Bateria CANTAB, com valores de ponto de corte, relativos à Eficiência ((Sensibilidade + Especificidade) ÷ 2). Relação do desempenho cognitivo por períodos de avaliação aplicados aos grupos I (n=9) e NI (n=8); 2, 4, 6, 8 e 12 meses, respectivamente após a reavaliação final da Intervenção Multissensorial e Cognitiva.	74
Gráfico 08	Representações gráficas da Taxa de Declínio Cognitivo pontuações em percentuais dos grupos nos testes do MEEM, Prosódia Linguística e PAL- Total de Erros Ajustados. Desempenhos em valores percentuais são indicados no eixo Y e períodos de reavaliações consecutivas são indicados no eixo X. “A” (grupo institucionalizado); “B” (grupo não institucionalizado). (□□ 2-4meses X 2-6meses, p< 0,01; ○○ 2-4meses X 2-8meses, p< 0,01; ** 2-4meses X 2-12meses, p< 0,01; * 2-4meses X 2-12meses, p< 0,05).	75

LISTA DE ABREVIATURAS

DCRE	Declínio Cognitivo Relacionado ao Envelhecimento
DCL	Declínio Cognitivo Leve
MEEM	Mini Exame do Estado Mental
CANTAB	Bateria Cambridge de Testes Neuropsicológicos Automatizados (<i>Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery</i>)
TNBr	Teste de Nomeação de Boston reduzido
RVP	Teste de Processamento Rápido da Informação Visual
A'	Sensibilidade ao Alvo
PH	Probabilidade de Sucesso
RTI	Tempo de Reação
SAS	Tempo de Reação Simples
5CAS	Tempo de Reação de Cinco Possibilidades
SMT	Tempo de Movimento Simples
5CMT	Tempo de Movimento de Cinco Possibilidades
SRT	Tempo de Reação Simples
5CRT	Tempo de Reação de Cinco Possibilidades
PAL	Aprendizagem Associada
TEA	Total de Erros Ajustados
MTS	Média de Tentativas para o Sucesso
FTMS	Reconhecimento de Localização de Padrões na Primeira Tentativa
SWM	Memória Espacial de Trabalho
Estratégia	Estratégia de Execução
TE	Total de Erros
DMS	Pareamento com Atraso
PEGC	Probabilidade de Erro após Acerto
TC	Total de Tentativas Corretas
ROC	Receiver Operating Characteristic Curve

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	13
	1.1 Transição Demográfica e Declínio Cognitivo Senil	13
	1.2 Reserva Cognitiva e Plasticidade Cerebral no Envelhecimento	16
	1.3 Ambiente, Neuroplasticidade e Envelhecimento	18
2.	OBJETIVOS	22
	2.1 Geral	22
	2.2 Específicos	22
3.	MATERIAIS E MÉTODOS	23
	3.1 Grupos de Estudo	23
	3.2 Programa de Intervenção Multissensorial e Cognitiva	24
	3.3 Avaliações realizadas	28
	3.3.1 Avaliação Cognitiva	28
	3.3.2 Avaliação de Linguagem	29
	3.3.3 Bateria Cambridge de Testes Neuropsicológicos Automatizados	35
	<i>(Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery – CANTAB)</i>	
	3.4 Análise Estatística	42
4.	RESULTADOS	43
	4.1 Caracterização da Amostra	43
	4.2 MEEM e Avaliação de Linguagem: Rastreio Temporal dos Grupos após a Intervenção do Programa de Estimulação Multissensorial e Cognitiva	43
	4.3 Bateria CANTAB: rastreio Temporal dos Grupos após a Intervenção do Programa de Estimulação Multissensorial e Cognitiva	56
	4.4 Resultados de Eficiência dos testes a partir da Curva ROC (Received Operating Curve)	62
	4.5 Taxa de Declínio Cognitivo	75
5.	DISCUSSÃO	77
	5.1 Programas de Intervenção Cognitiva em Idosos Saudáveis	77
	5.2 A Eficiência dos Testes Neuropsicológicos na Detecção do Declínio Cognitivo Senil	80
	5.3 Limitações Técnicas	82
6	CONCLUSÕES	84
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
	ANEXOS E APÊNDICES	92

1. INTRODUÇÃO

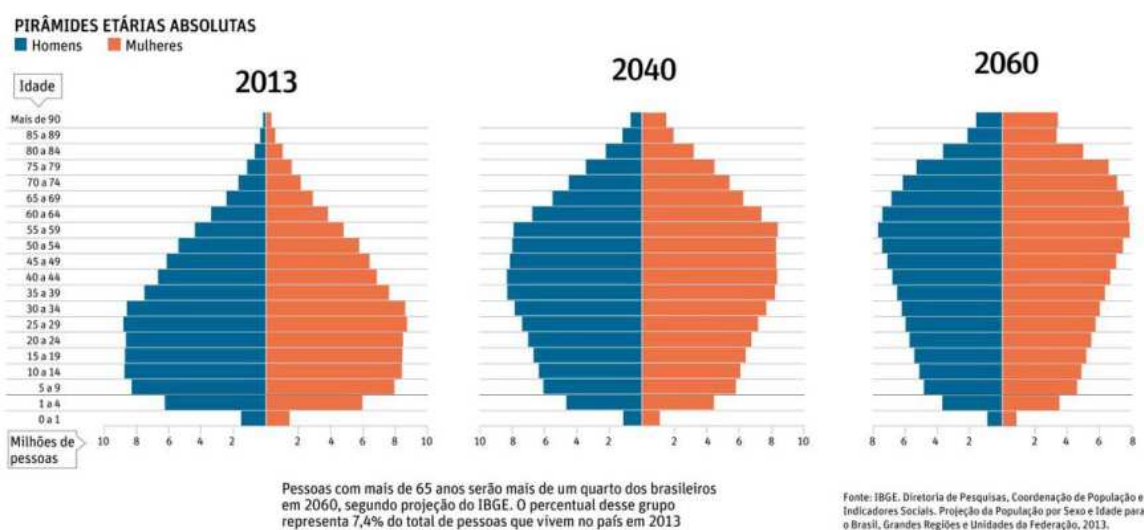
1.1 Transição Demográfica e Declínio Cognitivo Senil

A proporção de idosos no Ocidente está crescendo rapidamente e como consequência, uma parte importante da população encontra dificuldades em funções executivas, memória e velocidade de processamento de informação (Jagust, 2013). Permanece, entretanto debate acalorado acerca da possibilidade de se evitar ou adiar tais déficits com ações preventivas ou, mesmo revertê-los quando já instalados, através de intervenções terapêuticas (Reijnders, Van Heugten e Van Boxtel, 2013). Nesse sentido, muitos esforços têm sido feitos na esfera da estimulação cognitiva em idosos com o objetivo de prevenir ou minimizar os efeitos do declínio cognitivo senil, que cresce em escala nunca antes experimentada em função do deslocamento demográfico em curso.

Para antever as dimensões do desafio que se avizinha, é interessante rever os números prospectivos do deslocamento demográfico brasileiro em curso, em comparação aos de outras regiões do planeta.

Como pode ser prontamente evidenciado da Figura 01, a proporção de idosos na população brasileira vai crescer rapidamente e isso é prontamente observado pela expansão prevista das faixas etárias acima de 60 anos que ocupam o topo da pirâmide social (Figura 01).

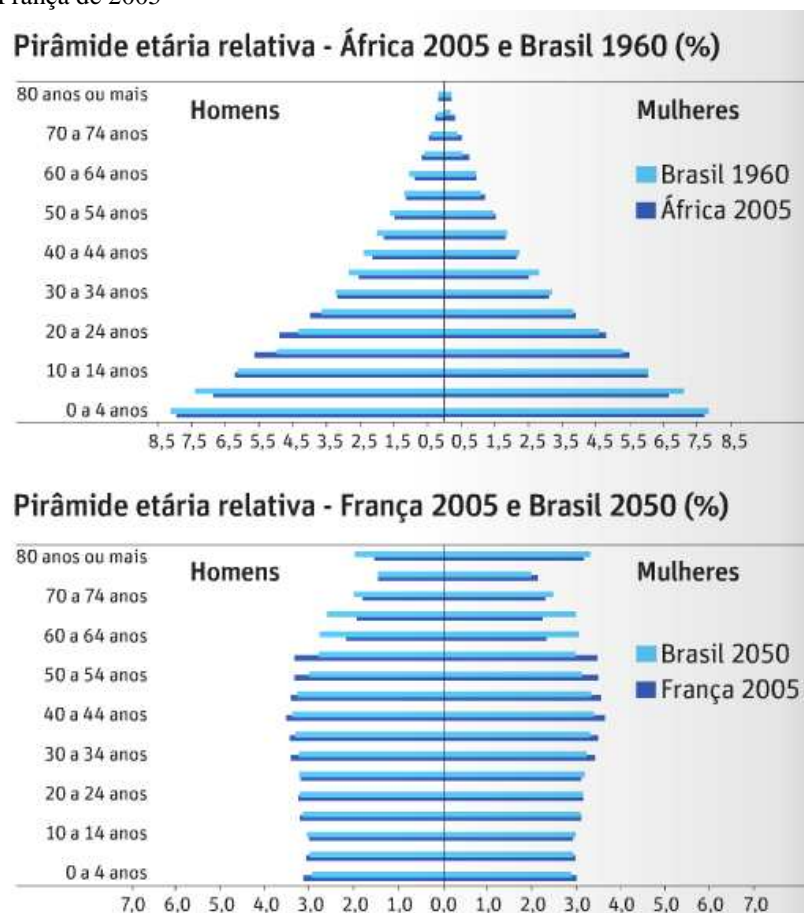
Figura 01. Pirâmide etária brasileira atual e visão prospectiva até 2060.



Fonte IBGE, 2013.

Esse envelhecimento da população em escala mundial tem causa e consequências que se repetem em todos os continentes em maior ou menor proporção (Cohen, 2003; Bongaarts, 2009) e essas mudanças vão afetar a pirâmide etária brasileira tornando-a, em termos populacionais, indistinguível daquela dos países europeus. De fato, a pirâmide etária brasileira de 1960 era comparável à da África atual, e será em 2050 comparável à da França de 2005 (Figura 02). Nesse cenário, o grupo de mais de 65 anos hoje em 7,4% vai crescer 3,6 vezes tornando-se mais de um quarto (26,7%) dos brasileiros em 2060. Considerando-se o censo demográfico atual que revela uma população de 201 milhões de habitantes e as estimativas populacionais para 2025 que revelam 218 milhões de habitantes, é necessário planejamento adequado e otimização de recursos para partilhar meios e garantir qualidade de vida para enfrentar o desafio próximo (12 anos) de atender 58 milhões de brasileiros idosos.

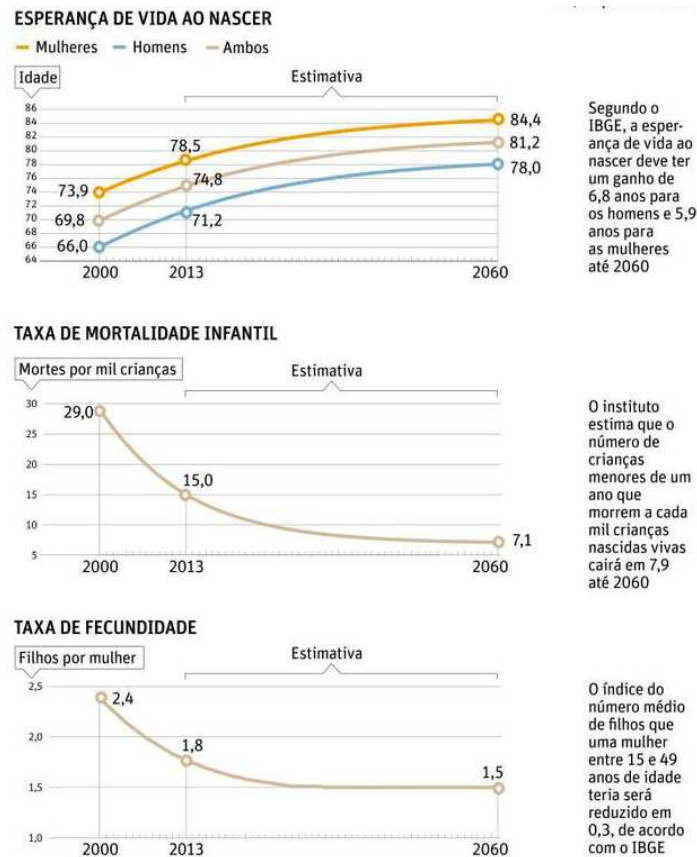
Figura 02. Pirâmide etária brasileira em 1960 em comparação com a pirâmide atual do Continente Africano e em 2050 com a da França de 2005



Fonte IBGE, 2013.

Essa alteração está relacionada a indicadores demográficos para a população brasileira que revelam diminuição da taxa de fecundidade, diminuição da taxa de mortalidade infantil e expansão da esperança de vida ao nascer (Figura 03).

Figura 03. Esperança de vida ao nascer, taxa de mortalidade infantil e taxa de fecundidade



Fonte: IBGE, 2013.

Some-se a esses números aqueles que demonstram que um percentual crescente da população de idosos que precisa de assistência em suas atividades da vida diária ocupam instituições de longa permanência. Financiadas com poucos recursos, essas instituições conferem aos idosos uma vida sedentária, aumentando o isolamento social e familiar. Esse estilo de vida institucionalizado onde a estimulação somatomotora e cognitiva está diminuída parecem contribuir para o agravamento do declínio cognitivo senil (Volkers e Scherder, 2011). De fato, em estudo recente Oliveira e colaboradores (2014) demonstraram que idosos vivendo em instituições de longa permanência apresentam déficits cognitivos senis mais intensos do que idosos vivendo em comunidade com suas famílias e que esses déficits podem ser revertidos com oficinas de estimulação multissensorial e cognitiva. Essa demonstração de

plasticidade cerebral nos idosos institucionalizados é coerente com o conceito de reserva cognitiva revisto em seguida.

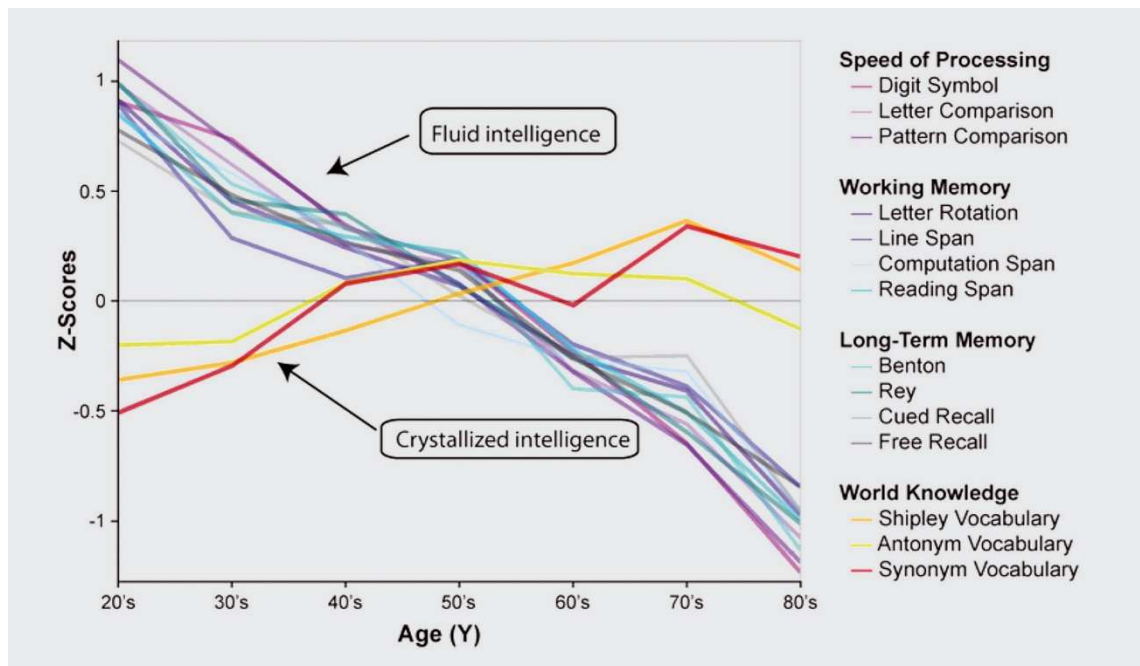
1.2 Reserva Cognitiva e Plasticidade Cerebral no Envelhecimento

A perda da capacidade de viver de forma independente é um dos maiores temores que manifestam os adultos quando se discute o envelhecimento (Lustig *et al.*, 2009). O interesse público nesse tema converge com o de numerosos investigadores que têm se engajado em projetos voltados para prover evidências de que é possível melhorar o desempenho cognitivo de idosos, retardando o declínio cognitivo senil (Park e Bischof, 2013). A maioria dos trabalhos voltados para intervenção em adultos idosos têm oferecido algum tipo de estimulação ou a combinação de vários durante algum tempo, e ao final do processo, comparam escores obtidos em testes neuropsicológicos antes e depois, medindo o grau de progresso cognitivo. O progresso cognitivo em geral se refere a uma tarefa comportamental exigida pelo teste utilizado, e.g. memória de trabalho (Buschkuhl *et al.*, 2008), mas existem outros trabalhos que vão além, onde a medida comportamental obtida pelo teste é correlacionada com mudanças na atividade neural (Nyberg *et al.*, 2003). Em termos de estimulação cognitiva, por exemplo, Boyke e colaboradores demonstraram que após 90 dias fazendo malabarismo, o volume do lobo temporal medial, o hipocampo e o núcleo acumbens de idosos treinados era significativamente maior do que o medido antes de começar o treino (Boyke *et al.*, 2008). Muitos estudos também investigaram se os benefícios obtidos por um determinado tipo de treinamento têm efeitos gerais benéficos melhorando o desempenho em tarefas não relacionadas (Jaeggi *et al.*, 2008). Finalmente, alguns poucos estudos se dedicaram a medir por quanto tempo os idosos treinados são capazes de manter os benefícios alcançados uma vez cessadas as intervenções (Park e Bischof, 2013).

A Figura 04 ilustra as perdas das funções cognitivas ao longo da vida. Note que as piores performances em função da idade são obtidas em testes selecionados para medir velocidade de processamento, memória de trabalho, memória de longo prazo, enquanto que a amplitude do vocabulário linguístico e pensamento abstrato (sinônimos, antônimos e vocabulário de Shipley) não são afetadas ou melhoram em função da idade. Dos dados compilados na Figura 04 torna-se evidente um declínio contínuo a partir dos 20 anos de idade particularmente nas tarefas que exigem processamento intenso para o sucesso (velocidade de processamento, memória de trabalho e memória de longo-prazo) enquanto que o

conhecimento verbal acumulado tende a aumentar ou estabilizar com a idade (Park *et al.*, 2002).

Figura 04. Estudo transversal durante o envelhecimento demonstrando comprometimento significativo da velocidade de processamento e das memórias de trabalho e de longo prazo em função da idade. Notar que enquanto a inteligência cristalizada tende a melhorar refletindo o conhecimento verbal acumulado, a inteligência fluida (velocidade de processamento, memória de trabalho e raciocínio) declina vigorosamente com a idade, mesmo em extratos amostrais com alta escolaridade.



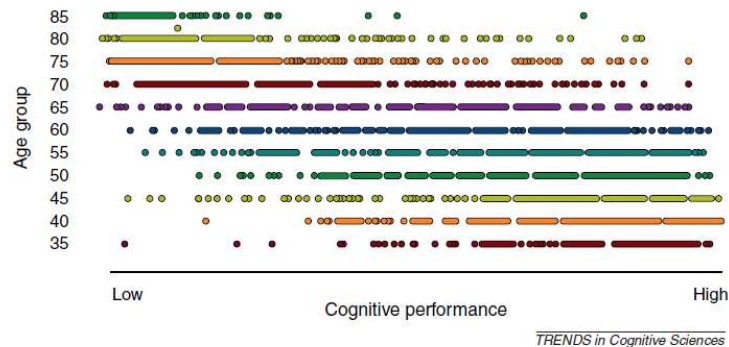
Fonte: (Park e Bischof, 2013)

Para diminuir a velocidade de instalação das perdas apontadas na Figura 04 o cérebro envelhecido precisa reter plasticidade e isso significa manter sua capacidade de mudar estrutural ou funcionalmente de maneira sustentada frente a algum estímulo externo. Amparando esse conceito há evidências numerosas apontando diferenças substantivas entre o desempenho em testes neuropsicológicos indicando que o declínio cognitivo associado ao envelhecimento progride em velocidades diferentes em idosos pareados por idade, escolaridade e estilo de vida. Baseado nessas evidências Baltes e colaboradores propuseram o conceito de capacidade de reserva (Baltes, Dittmann-Kohli e Kliegl, 1986) posteriormente proposto como um instrumento diagnóstico recebendo a denominação de plasticidade cognitiva potencial (Baltes *et al.*, 1995).

Estudos em animais experimentais revelam tal como nos humanos significativa variabilidade individual sugerindo que o conceito de reserva cognitiva se aplica amplamente sendo de interesse investigar em detalhe o que contribui para essas diferenças interindividuais

(Morrison e Baxter, 2012). A Figura 05 obtida em (Nyberg *et al.*, 2012), ilustra de forma comparada o grau de variabilidade encontrada em humanos.

Figura 05. Variabilidade individual no desempenho em testes comportamentais de memória em função da idade em humanos. Como se pode observar há uma clara tendência de diminuição nos desempenhos nos testes de memória em função da idade mas muitos indivíduos idosos acima de 65 anos preservam boa performance nos testes.



Fonte: (Nyberg *et al.*, 2012)

A presença da capacidade de reserva em maior ou menor proporção nessas faixas etárias amplia as chances de diminuir a velocidade de progressão do declínio cognitivo senil e segundo estimativa recente, um retardo em 5 anos em sua progressão a partir de programas de intervenção terapêutica bem sucedidos, seria suficiente para reduzir em 50% o número de diagnósticos da Doença de Alzheimer (Alzheimer's Association, Maio de 2010); consultar (http://www.alz.org/alzheimers_disease_trajectory).

A pergunta relevante que permanece por ser respondida está relacionada à escolha de técnicas de intervenção terapêutica ou preventivas capazes de diminuir a velocidade de progressão do declínio cognitivo senil. Para encontrá-las é necessário estimar a duração de seus efeitos a partir do emprego sistemático de testes neuropsicológicos eficientes (sensíveis e específicos) com ênfase naqueles que medem desempenho em funções executivas, memória, atenção e velocidade de processamento de informação, mais precocemente afetadas pelo envelhecimento (Alexander *et al.*, 2012).

1.3 Ambiente, Neuroplasticidade e Envelhecimento

Donald Hebb tinha setenta anos quando escreveu sobre a dificuldade crescente de lembrar-se das coisas que tinha que fazer ou carregar consigo a medida que envelhecia. Essa descrição anedótica de Hebb o famoso neurofisiologista canadense a quem devemos a

formulação teórica acerca da plasticidade sináptica dependente de experiência, nos deixa ver a correlação entre o envelhecimento e o esquecimento. Sua descrição publicada em 1978 no periódico *Psychology Today* sob o título: “Assistindo a mim mesmo envelhecer” (Hebb, 1978), ilustra bem um dilema de proporções epidêmicas do tempo presente que é fruto de uma vida melhor e mais longa (Burke e Barnes, 2010).

De fato o envelhecimento está associado à perdas progressivas em múltiplos sistemas funcionais, incluindo todos os sistemas sensoriais, sistemas de alta hierarquia como o aprendizado, memória, linguagem atenção, controle motor e emocional.

Por outro lado há um conjunto de evidências cada vez maior que demonstra que a despeito do declínio cognitivo senil o cérebro envelhecido preserva plasticidade sendo possível desacelerar sua taxa de declínio a partir de programas de estimulação (Mora, 2013; Park e Bischof, 2013).

O termo neuroplasticidade refere-se à habilidade cerebral de alterar sua estrutura e função no decorrer do desenvolvimento e maturação do sistema nervoso, assim como sua aprendizagem em resposta a estímulos ambientais ou à patologias cerebrais. No cérebro adulto, estas alterações plásticas envolvem vários níveis de organização, estendendo-se de moléculas à sistemas, com as mudanças nos elementos neurais ocorrendo concomitantemente com alterações nos elementos teciduais não neurais como a glia e vasos sanguíneos (Lledo, Alonso e Grubb, 2006). Por exemplo, o ambiente enriquecido (rico em estímulos sensoriais e propício a atividade física e à interações sociais) induz várias alterações na estrutura e função cerebral incluindo o aumento no surgimento e maturação de novos neurônios nos circuitos funcionais, aumento na expressão de moléculas envolvidas na sinalização neuronal e na promoção da plasticidade sináptica (Rodriguez *et al.*, 2005; Nithianantharajah e Hannan, 2006). Essas mudanças podem influenciar a função e plasticidade cerebrais através de alterações da transmissão sináptica, aumentar a sinalização entre os neurônios e fortalecer o circuito neuronal. Conseqüentemente, o cérebro apresentará maior eficiência ao utilizar a rede neuronal existente, além de poder recrutar redes alternativas quando necessário (Nithianantharajah e Hannan, 2006).

O aumento ou aprimoramento das conexões neurais relacionado à experiências pode representar um mecanismo relevante para explicar como o enriquecimento pode deixar o cérebro mais resistente em casos de distúrbios, injúria ou degeneração. Esse possível mecanismo prediz que o substrato neural indispensável aos processos cognitivos pode ser

aperfeiçoado e esse aperfeiçoamento se traduz em desempenhos melhores em ambientes que aumentam a estimulação sensorial, motora e cognitiva (Nithianantharajah e Hannan, 2006). É provável que essa plasticidade seja dependente tanto da genética quanto de fatores ambientais e em distúrbios cognitivos (e.g. na doença de Alzheimer e outras formas de demência) há evidência epidemiológica mostrando que os níveis de atividade física e mental estão associados de forma inversa com a taxa de declínio cognitivo e com o curso temporal da demência (Nithianantharajah e Hannan, 2006).

Há igualmente evidência clínica mostrando que existe associação entre o nível educacional mais elevado e os riscos reduzidos de demência ligada à Doença de Alzheimer e Parkinson sugerindo que o estímulo ambiental tem efeito maior na saúde cerebral e pode prover resistência às injúrias cerebrais. (Young *et al.*, 1999).

Estudos epidemiológicos prévios mostram estreita correlação entre atividade física e status cognitivo (Hamer e Chida, 2009). De forma mais específica tem sido demonstrado que a atividade física continuada durante a vida está relacionada à taxas de demência mais baixas e pode proteger contra a demência (Middleton *et al.*, 2010; Radak *et al.*, 2010). Coerentemente, baixos níveis de atividade física durante a vida carregam consigo riscos mais altos para o desenvolvimento de demências (Hamer e Chida, 2009; Middleton *et al.*, 2010; Radak *et al.*, 2010). De forma mais apropriada foi estabelecida uma relação causal entre exercício físico e melhora das funções cognitivas durante o envelhecimento entre idosos saudáveis (Angevaren *et al.*, 2008), com declínio cognitivo leve (Lam *et al.*, 2011) e em idosos mais velhos com a doença de Alzheimer (Yágüez *et al.*, 2011). Além disso, outros resultados em pessoas idosas revelam que as funções executivas, em particular, melhoram com o acréscimo da atividade física (Colcombe e Kramer, 2003; Scherder *et al.*, 2005).

Em linha com esses achados, já é igualmente reconhecido que animais vivendo em um ambiente empobrecido, sem interação social e levando uma vida sedentária, tem pior desempenho em testes de aprendizado e memória do que animais vivendo em ambiente enriquecido de estímulos somato-motores, visuoespaciais e cognitivos e com interação social (Van Praag, Kempermann e Gage, 2000; Van Praag *et al.*, 2005; Diniz *et al.*, 2010).

Resultados semelhantes são encontrados em humanos e isso parece estar associado ao fato de que pessoas solitárias e sedentárias vivendo em ambiente empobrecido de estímulos somatomotores e cognitivos como costuma ocorrer nas instituições de longa permanência experimentam progressão do declínio cognitivo senil mais rápida do que a observada em idosos vivendo em comunidade com suas famílias (Volkers e Scherder, 2011; Oliveira, 2012).

De fato os idosos vivendo naquelas instituições, permanecem na cama por períodos mais longos, interagem menos socialmente e se exercitam raramente (Volkers e Scherder, 2011).

Entretanto para se direcionar a plasticidade cerebral de forma a obter desaceleração do declínio senil é necessário engajar os idosos em programas intensivos que promovem estimulação sensório-motora e cognitiva dentro de um contexto comportamental desenhado para obter o melhor desempenho em termos de estimulação dos sistemas neuromoduladores que controlam o aprendizado em adultos de modo a preservar a fidelidade na transmissão dos sinais, confiabilidade nos códigos de processamento garantindo eficiência ao controle cortical relacionado (Mahncke, Bronstone e Merzenich, 2006; Nahum, Lee e Merzenich, 2013)

Nessa direção investigou-se previamente os efeitos da estimulação somato-motora e cognitiva em idosos institucionalizados em comparação com idosos vivendo em comunidade (Oliveira, 2012) empregando testes neuropsicológicos de rastreio (MEEM) e de linguagem, confirmando ensaios anteriores (Volkers e Scherder, 2011) que reportaram taxa de declínio cognitivo maior nos indivíduos institucionalizados. Além disso, demonstrou-se que após a instalação de programa de estimulação multissensorial e cognitiva, em comparação aos idosos vivendo em comunidade com suas famílias (Oliveira, 2012) os efeitos benéficos obtidos após o programa foram maiores nos indivíduos institucionalizados demonstrando a preservação de sua plasticidade cerebral. No presente trabalho investigamos a duração dos efeitos benéficos encontrados previamente nesses dois grupos de idosos, empregando uma bateria de testes neuropsicológicos aplicados em diferentes janelas temporais envolvendo, memória, aprendizado e linguagem.

2. OBJETIVOS

2.1 Geral

Investigar, empregando testes neuropsicológicos, a duração dos efeitos benéficos do programa de estimulação multissensorial e cognitiva em indivíduos idosos vivendo em instituições de longa permanência ou em comunidade com seus familiares.

2.2 Específicos

2.2.1 Estudar a evolução do desempenho em testes visuoespaciais selecionados da bateria CANTAB, em testes de linguagem e no MEEM comparando idosos institucionalizados e não institucionalizados após a intervenção terapêutica.

2.2.2 Investigar a eficiência de cada teste neuropsicológico na distinção de efeitos benéficos das oficinas sobre o status cognitivo ao longo do tempo.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi de delineamento longitudinal e analítico, desenvolvido no Laboratório de Investigações em Neurodegeneração e Infecção do Instituto de Ciências Biológicas/Hospital Universitário João de Barros Barreto, no período de março de 2011 a Setembro de 2013. Foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário João de Barros Barreto/Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pará (Protocolo nº 3155/09– Anexo 01) e todos os procedimentos adotados foram desenvolvidos em conformidade com a Resolução nº 196/96. Os voluntários e/ou familiares/cuidadores responsáveis, foram esclarecidos a respeito dos objetivos e procedimentos da pesquisa e coleta dos dados e a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE A) foi solicitada previamente ao início da coleta dos dados, assim como a carta de anuência das instituições.

Os participantes voluntários do presente estudo foram idosos institucionalizados ($n=20$, $75,1 \pm 6,8$ anos de idade) e não institucionalizados ($n=15$, $74,1 \pm 3,9$ anos de idade); com 65 anos de idade ou mais sem histórico de traumatismo crânio-encefálico, acidente vascular encefálico ou depressão primária, acuidade visual mínima 20/30 mensurada pelo Teste de Snellen, desempenho no mini exame do estado mental (MEEM) compatível com a normalidade para o nível de escolaridade individual e que tenham participado regularmente do Programa de Estimulação Multissensorial e Cognitiva mencionado previamente. As avaliações realizadas foram compostas da Avaliação Geral, Mini Exame do Estado Mental (MEEM), Testes de Linguagem (Nomeação de Boston, Bateria Montreal de Avaliação de Comunicação, Fluência verbal semântica e fonológica) e Bateria Cambridge de Testes Neuropsicológicos Automatizados (*Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery - CANTAB*). A seguir apresenta-se descrição detalhada dos procedimentos adotados.

3.1 Grupos de Estudo

Foram avaliados 35 idosos que participaram do Programa de Intervenção Multissensorial e Cognitiva (Oliveira *et al.*, 2014): 20 compuseram o grupo institucionalizado – idosos que residiam em instituições de longa permanência – e 15 o grupo não institucionalizado – idosos que residiam em comunidade com familiares. Não fizeram parte das avaliações de acompanhamento pós-intervenção 05 idosos do grupo institucionalizado e 02 idosos do grupo não-institucionalizado, tais casos justificam-se por ocorrência de óbito

(02), suspeita de declínio cognitivo patológico sem o acompanhamento médico-clínico (03) ou negativa de participação na pesquisa (02).

O grupo institucionalizado foi formado pelos subgrupos da Unidade de Atenção à Pessoa Idosa (UAPI) Lar da Providência, Abrigo São Vicente de Paula, Oasis Preciosino e Associação da Pia União do Pão de Santo Antônio. O grupo não institucionalizado foi composto pelos idosos da Associação Recreativa e Cultural Terceira Idade Pedreirense (ARCTIP) e Grupo da Terceira Idade Palácio Bolonha (Tabela 01).

Tabela 01. Composição dos Grupos Institucionalizado e Não Institucionalizado segundo as instituições/associações de origem.

GRUPO INSTITUCIONALIZADO	GRUPO NÃO INSTITUCIONALIZADO
- UAPI Lar da Providência (N=5)	- ARCTIP (N=7)
- Abrigo São Vicente de Paula (N=2)	- Palácio Bolonha (N=8)
- Oasis Preciosino (N=3)	
- Abrigo Pão de Santo Antônio (N=10)	

3.2 Programa de Intervenção Multissensorial e Cognitiva

O programa de intervenção multissensorial e cognitiva multissensorial foi desenvolvido com foco em atividades voltadas para a prevenção de alterações relacionadas à memória e à linguagem, e ordenado sob a forma de oficinas terapêuticas realizadas em grupos de até dez voluntários e encontra-se descrito em detalhes em (Oliveira, 2012; Oliveira *et al.*, 2014). Resumidamente, as sessões terapêuticas foram realizadas duas vezes por semana, por um período de seis meses, totalizando 48 oficinas. Foram utilizados estímulos verbais e não-verbais, atividades lúdicas, estímulos musicais, canto, dança, com a utilização de recursos visuais; olfativos e auditivos para trabalhar linguagem e memória dando-se enfoque nas habilidades cognitivas com base no ato discursivo, na interação dos sujeitos, na funcionalidade e na multissensorialidade.

As oficinas apresentaram atividades e objetos diversificados, como segue: 1ª Oficina – apresentação das oficinas terapêuticas, seus objetivos e metas. Trabalho através da memória autobiográfica, utilizando uma dinâmica de apresentação; 2ª e 3ª Oficinas – Focalizadas nos estímulos através da técnica de atenção; 4ª e 5ª Oficinas – ativação de redes fonológicas e semânticas da linguagem através do bingo duplo; 6ª e 7ª Oficinas – ativação de redes fonológicas e sintáticas da linguagem, utilizando o bingo das letras; 8ª Oficina – ativação de redes sintáticas e discursivas da linguagem através de elaboração de frases; 9ª Oficina – ativação de redes sintáticas da linguagem; 10ª e 11ª Oficinas – utilização de tema norteador e

estimulação do discurso; 12^a, 13^a, 14^a e 15^a Oficinas – utilização de sons e músicas como disparadores de discurso; 16^a, 17^o, 18^a e 19^a Oficinas – utilização de estímulos sonoros e atividades motoras associadas; 20^a e 21^a Oficinas – estímulos táteis como facilitador de evocações. 22^a Oficina – estímulos olfatórios como facilitador de evocações; 23^a e 24^a Oficinas – utilização de estímulos gustativos como facilitador de evocações; 25^a, 26^a, 27^a, 28^a, 29^a e 30^a Oficinas – utilização de imagens, figuras e fotos como disparadores de discurso, pareamento de estímulos visuais e verbais; 31^a Oficina – trabalho com atividade de categorização e associação; 32^a e 33^a Oficinas – atividades com provérbios e ditos populares; 34^a Oficina – tarefa trabalhando o duplo sentido; 35^a e 36^a Oficinas – produção de relatos pessoais através de evocações a partir da utilização de lendas folclóricas e crendices populares; 37^a, 38^a, 39^a e 40^a Oficinas – atividades voltadas ao trabalho da expressão facial; 41^a e 42^a Oficinas – trabalho de prosódia emocional; 43^a Oficina – trabalho de prosódia linguística; 44^a, 45^a, 46^a, 47^a e 48^a Oficinas – atividades utilizando a narração, a criação e o relato de histórias. As relações entre os estímulos e principais áreas ativadas foram descritas por Oliveira (2012) no quadro abaixo (Quadro 01).

Quadro 01. Descriminação do Programa de Estimulação Multissensorial e Cognitiva de acordo com o enfoque em cada oficina e as principais áreas ativadas.

PROGRAMA DE ESTIMULAÇÃO MULTISSENSORIAL E COGNITIVA					
1º BLOCO DE OFICINAS			2º BLOCO DE OFICINAS		
OFICINAS	Estímulo	Principais Áreas Ativadas	OFICINAS	Estímulo	Principais Áreas Ativadas
1º	Memória Autobiográfica	Lobo temporal medial (hipocampo, amígdala)	25º	Visual e discursivo	Córtex occipital (áreas visuais primária, estriada, extra-estriada)
2º	Atenção	Córtex associativo	26º	Visual e discursivo	Córtex occipital (áreas visuais primária, estriada, extra-estriada)
3º	Atenção	Córtex associativo	27º	Visual e discursivo	Córtex occipital (áreas visuais primária, estriada, extra-estriada)
4º	Fonológico e Semântico	Regiões frontais e temporais bilaterais	28º	Visual e discursivo	Córtex occipital (áreas visuais primária, estriada, extra-estriada)
5º	Fonológico e Semântico	Regiões frontais e temporais bilaterais	29º	Visual e discursivo	Córtex occipital (áreas visuais primária, estriada, extra-estriada)
6º	Fonológico e Sintático	Regiões corticais frontais e área motora suplementar do HE. Giros temporais superior e médio	30º	Visual e discursivo	Córtex occipital (áreas visuais primária, estriada, extra-estriada)
7º	Fonológico e Sintático	Regiões corticais frontais e área motora suplementar do HE. Giros temporais superior e médio	31º	Memória Semântica e Compreensão	Regiões frontal dorso-lateral esquerda, parte anterior do giro do cíngulo e parietal inferior direita
8º	Sintático	Porção opercular da Área de Broca, área pré-motora, córtex parietal rostral inferior	32º	Memória Semântica e Compreensão	Regiões frontal dorso-lateral esquerda, parte anterior do giro do cíngulo e parietal inferior direita
9º	Sintático	Porção opercular da Área de Broca, área pré-motora, córtex parietal rostral inferior	33º	Memória Semântica e Compreensão	Regiões frontal dorso-lateral esquerda, parte anterior do giro do cíngulo e parietal inferior direita
10º	Memória Prospectiva	Lobo temporal medial (hipocampo, amígdala)	34º	Memória Semântica e Compreensão	Regiões frontal dorso-lateral esquerda, parte anterior do giro do cíngulo e parietal inferior direita
11º	Memória	Lobo temporal medial (hipocampo, amígdala)	35º	Memória e	Córtex pré-frontal, giro temporal médio, parte

	Prospectiva			Discurso	posterior do giro do cíngulo, precuneus
12°	Sonoro e Discursivo	Giro temporal superior (áreas auditivas primária e secundária, Área de Wernicke)	36°	Memória e Discurso	Córtex pré-frontal, giro temporal médio, parte posterior do giro do cíngulo, precuneus
13°	Sonoro e Discursivo	Giro temporal superior (áreas auditivas primária e secundária, Área de Wernicke)	37°	Expressão Facial	Sistema límbico (amígdala, hipocampo)
14°	Sonoro e Discursivo	Giro temporal superior (áreas auditivas primária e secundária, Área de Wernicke)	38°	Expressão Facial	Sistema límbico (amígdala, hipocampo)
15°	Sonoro e Discursivo	Giro temporal superior (áreas auditivas primária e secundária, Área de Wernicke)	39°	Expressão Facial	Sistema límbico (amígdala, hipocampo)
16°	Sonoro e motor	Córtex frontal (áreas motoras primária, suplementar, pré-motora e cingulada)	40°	Expressão Facial	Sistema límbico (amígdala, hipocampo)
17°	Sonoro e motor	Córtex frontal (áreas motoras primária, suplementar, pré-motora e cingulada)	41°	Prosódia Emocional	Córtex mesio-frontal, região parietal inferior, sulco temporal postero-superior
18°	Sonoro e motor	Córtex frontal (áreas motoras primária, suplementar, pré-motora e cingulada)	42°	Prosódia Emocional	Córtex mesio-frontal, região parietal inferior, sulco temporal postero-superior
19°	Sonoro e motor	Córtex frontal (áreas motoras primária, suplementar, pré-motora e cingulada)	43°	Prosódia Lingüística	Córtex mesio-frontal, região parietal inferior, sulco temporal postero-superior
20°	Tátil e discursivo	Córtex parietal (áreas somestésica primária e secundária)	44°	Narrativo	Áreas extrasilvianas bilaterais (precuneus, área pré-frontal medial e córtex temporo-parieto-occipital)
21°	Tátil e discursivo	Córtex parietal (áreas somestésica primária e secundária)	45°	Narrativo	Áreas extrasilvianas bilaterais (precuneus, área pré-frontal medial e córtex temporo-parieto-occipital)
22°	Olfatório e discursivo	Bulbo olfatório, córtex piriforme e amígdala	46°	Narrativo	Áreas extrasilvianas bilaterais (precuneus, área pré-frontal medial e córtex temporo-parieto-occipital)
23°	Olfatório, gustativo e discursivo	Bulbo olfatório, córtex piriforme e amígdala Tálamo e córtex insular	47°	Narrativo	Áreas extrasilvianas bilaterais (precuneus, área pré-frontal medial e córtex temporo-parieto-occipital)
24°	Olfatório, gustativo e discursivo	Bulbo olfatório, córtex piriforme e amígdala Tálamo e córtex insular	48°	Narrativo	Áreas extrasilvianas bilaterais (precuneus, área pré-frontal medial e córtex temporo-parieto-occipital)

Fonte: Oliveira, 2012.

3.3 Avaliações realizadas

Todos os idosos foram submetidos a avaliações periódicas para avaliação neuropsicológica, da ocorrência de eventos adversos de saúde e mudanças em Atividades de Vida Diária e Profissionais, hábitos de vida e usos de medicamentos, com objetivo de averiguar possíveis eventos, que pudessem interferir no desempenho neuropsicológico do idoso. As reavaliações foram realizadas em períodos pré-determinados (2, 4, 6, 8 e 12 meses) após a finalização do Programa de Intervenção Multissensorial e Cognitiva. A avaliação realizada ao final do período de intervenção foi considerada como referencial de avaliação inicial do acompanhamento realizado no presente trabalho e para o tratamento estatístico empregado no que concerne aos testes de linguagem de rastreio. No que concerne aos testes da bateria CANTAB os valores de referência correspondem a reavaliação dois meses após o término das oficinas de intervenção.

Embora todos os idosos tenham participado dos testes de linguagem e MEEM, no que concerne aos testes da bateria CANTAB foram avaliados apenas 17 idosos. Todos esses participaram do Programa de Intervenção Multissensorial e Cognitiva (Oliveira et al., 2014) sendo 9 do grupo institucionalizado e 08 do grupo não institucionalizado –Assim, os testes do CANTAB foram aplicados a um grupo menor de idosos uma vez: que seu início ocorreu dois meses após o término das oficinas, excluindo-se 11 idosos do grupo institucionalizado original. Desses, 04 não obtiveram acuidade visual mínima pretendida de 20/30 para o Teste de Snellen. Pelas mesmas razões temporais 07 idosos do grupo não institucionalizado foram removidos das análises. Os valores de referência correspondem a reavaliação dois meses após o término das oficinas de intervenção.

3.3.1 Avaliação Cognitiva

- *Mini Exame do Estado Mental (MEEM)*

O Mini Exame do Estado Mental (MEEM) é um instrumento de avaliação de rastreio de alterações da função cognitiva global utilizado em todo mundo, tendo sido elaborado por Folstein e colaboradores (Folstein, Folstein e Mchugh, 1975). O MEEM é dividido em sete dimensões, a saber: orientação temporal, orientação espacial, memória imediata, atenção e cálculo, evocação, linguagem e construção visual. Sua pontuação

total varia de 0 a 30 pontos. Este instrumento foi validado para o Brasil por Bertolucci e colaboradores e leva em conta a idade e a escolaridade dos entrevistados (Bertolucci *et al.*, 1994)

Como instrumento clínico, pode ser utilizado na detecção de perdas cognitivas, no seguimento evolutivo de doenças e no monitoramento de resposta ao tratamento ministrado. Como instrumento de pesquisa, tem sido largamente empregado em estudos epidemiológicos populacionais, fazendo parte integrante de várias baterias neuropsicológicas, tais como as do CERAD (Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease), CAMDEX (Cambridge Mental Disorders of the Elderly Examination) e SIDAM (Structured Interview for the Diagnosis of Dementia of Alzheimer's type, Multiinfarct Dementia)

A escala é simples de usar e pode ser facilmente administrada em 5-10 minutos. Assim, o MEEM é uma escala de avaliação cognitiva prática e útil na investigação de pacientes com risco de demência, como é o caso dos idosos de uma forma geral (Folstein, Folstein e Mchugh, 1975). O ponto de corte adotado no presente trabalho é aquele estabelecido por Bertolucci e colaboradores, no qual considera-se como ponto de corte pontuação <13 pontos para indivíduos analfabetos, <18 pontos para indivíduos com 1 a 7 anos de escolaridade, <26 para pessoas com com nível educacional igual ou superior a 8 anos de instrução formal (Bertolucci *et al.*, 1994).

3.3.2 Avaliação da Linguagem

A avaliação de linguagem realizada foi composta pelos testes: Nomeação de Boston versão reduzida (TNBr), Fluência Verbal, Semântica (FVS) e Fonológica (FVF), Teste de Narrativa "Roubo de Biscoitos" e testes selecionados da Bateria Montreal de Avaliação da Comunicação (MAC; Metáforas (Explicação e Alternativas), Atos de Fala Direto e Indireto (Explicação e Alternativas), Prosódia Emocional e Linguística, Reconto Parcial, Reconto Integral e Compreensão). Os dados obtidos foram registrados em planilha de avaliação ou gravados e transcritos para a avaliação de desempenho, quando aplicável.

- Teste de nomeação de Boston versão reduzida (TNBr)

O Teste de Nomeação Boston (TNB) é um dos testes mais utilizados para avaliar a capacidade que o indivíduo tem em nomear através de uma representação visual,

(Anexo 04). É utilizado como teste de rastreamento na avaliação das capacidades de linguagem (i.e., capacidade para nomear imagens) (Goodglass, 2005).

A habilidade de nomear em tarefas de confrontação visual é um processo complexo que envolve reconhecimento de elementos visuais (linhas, barras, pontos e curvas), a representação visual complexa de um objeto e permitem seu reconhecimento. A imagem dispara a representação mental, a partir de nosso conhecimento e diversas experiências, de acordo com o objeto representado em nosso sistema semântico, assim como sua enunciação por formas disponíveis em nossa língua. Os modelos cognitivos reconhecem a existência de componentes semânticos e fonético/fonológicos no processo de nomeação (Hillis, 2001; Scheuer et al., 2004).

A versão utilizada do teste de Nomeação de Boston foi a versão reduzida, na qual o indivíduo deve nomear quinze figuras (árvore, cama, apito, flor, casa, canoa, escova de dente, vulcão, máscara, camelo, gaita, pegador de gelo, rede, funil, dominó) que lhes são apresentadas de forma individual. Para cada nomeação correta é atribuído um ponto, totalizando um máximo de 15 pontos possíveis ao final do teste. O ponto de corte adotado considerado como compatível com o desempenho adequado foi de 12 pontos (Bertolucci *et al.*, 1998).

- *Testes de fluência verbal semântica (FVS) e fonológica (FVF)*

O teste de fluência verbal (FV) comumente está inserido em baterias neuropsicológicas, tanto para estudo da linguagem ou mudança de estratégia, como para estudos específicos de memória semântica (Brucki *et al.*, 1997). Considerado um importante marcador das funções executivas, o teste FV envolve a capacidade de armazenamento e busca de informações, recuperação de elementos conceituais, habilidades de organização e estratégias de buscas por palavras, autorregulação e memória operacional. O teste de FV é de fácil aplicação, apesar de envolver uma estrutura cognitiva complexa (Anexo 05).

Para a realização do teste de fluência verbal semântica foram avaliadas as categorias animal e fruta, enquanto no teste de fluência verbal fonológica foram avaliadas as categorias de palavras iniciadas com os sons A e F. O comando envolvia a solicitação ao indivíduo que falasse o maior de palavras de cada categoria, dentro do intervalo de 1 minuto para cada categoria.

Os Testes de fluência verbal semântica e fonológica foram computados segundo estudo no Brasil considerando como notas de corte: <9 para analfabetos, <12 para 1 a 7

anos de escolaridade e <13 para indivíduos com escolaridade igual ou superior a 8 anos (Caramelli *et al.*, 2007). O teste foi recomendado pelo Departamento Científico de Neurologia Cognitiva e do Envelhecimento, da Academia Brasileira de Neurologia (Nitrini *et al.*, 2005) para o rastreamento das demências.

- *Teste de Narrativa – “O Roubo dos Biscoitos”*

O Teste de Nomeação de Boston utiliza como ferramentas de avaliação a análise, organização e elaboração do discurso, por meio da apresentação de uma prancha denominada “o roubo dos biscoitos” de Goodglass e Kaplan (1972). A prancha era apresentada ao indivíduo e era solicitado que o mesmo descrevesse por meio de uma narração tudo o que observasse na cena ali existente, esta descrição foi então gravada para análise posterior da produção oral (Anexo 06). A análise de desempenho no teste foi baseada nos critérios propostos por (Forbes-Mckay e Venneri, 2005), acrescidos dos critérios propostos por Groves-Wright e colaboradores: conteúdo informativo sobre a imagem - número de conceitos principais, eficiência narrativa, número de unidades de informação, número total de palavras e relação de concisão (Groves-Wright *et al.*, 2004).

- Conceitos principais: número de conceitos principais presentes na narrativa (menino que rouba ou pega o biscoito; queda do banco ou do menino, ação executada pela menina, tentando pegar o biscoito; água da pia que transborda; lavagem ou secagem da louça pela mulher; indiferença ou ignorância pela mulher às ações da criança). Cada conceito vale um ponto, total máximo de seis conceitos principais.

- Eficiência narrativa: características e habilidades presentes na descrição. São avaliadas e pontuadas três características (arranjar e descrever sequência de eventos adequadamente; concisão narrativa e relevância da informação ao estímulo da figura).

- Unidades de informação: são informações relevantes contidas no discurso descritivo (a água; na cozinha; a mãe está lavando a louça; menino em um banco; o menino estava indo comer; cair do banco; a torneira; é sobre). Avalia-se a presença das oito unidades de informação.

- Número total de palavras: contagem do número de palavras utilizado pelo paciente para realizar a narração.

- Relação de concisão: relação entre o número de unidades de informação sobre o número total de palavras. Um valor maior indica maior eficiência comunicativa, com conteúdo amplo do ponto de vista da informação.

- *Bateria Montreal de Avaliação da Comunicação- Bateria MAC*

A Bateria Montreal de Avaliação da Comunicação (Bateria MAC) foi adaptada a partir do “Protocole Montréal d’Évaluation de la Communication – Protocole MEC” por Fonseca e colaboradores (Fonseca *et al.*, 2008), sendo considerada um instrumento neuropsicológico importante na investigação de componentes do processamento comunicativo discursivo, pragmático, léxico-semântico e prosódico, constituídos predominantemente no hemisfério cerebral direito. Os itens selecionados e aplicados da bateria MAC foram: interpretação de metáforas; de atos de fala diretos e indiretos; compreensão de prosódia emocional e de prosódia linguística; e discurso narrativo.

- *Interpretação de metáforas (explicação e alternativa)*

Verifica a compreensão de sentenças metafóricas, a capacidade do indivíduo em compreender e explicar o sentido não-literal de sentenças. É composta por vinte sentenças, 10 primeiras metáforas novas, utilizadas no Português Brasileiro (e.g. *Este cachorro é um grude*) e outras 10 expressões idiomáticas (e.g. *Minha mãe chorou sobre o leite derramado*). O indivíduo avaliado foi orientado a explicar o enunciado da frase com suas próprias palavras. A resposta foi pontuada com 0 (resposta inadequada ou ausência de resposta), 1 (elementos de resposta presentes, mas com imprecisões, acréscimos ou omissões) ou 2 (resposta clara e adequada), sendo a pontuação máxima equivalente a 40 pontos. Em seguida foram lidas três frases pelo examinador, correspondente ao enunciado e solicitado a escolha de apenas uma frase que melhor explicasse o significado da sentença (Anexo 08).

- *Interpretação de atos de fala diretos e indiretos (explicação e alternativa)*

Analisa a compreensão de atos de fala explícitos e implícitos de um discurso. É composta por 20 situações descritas em pequenos trechos, distribuídas de forma aleatória. Dez situações terminam com um ato de fala direto em que o interlocutor quer dizer literalmente o que é dito (e.g. Senhor Pereira trabalha num escritório e imprime um documento. Ele diz à sua secretária: “*Esta impressora tem um bom desempenho*”), e as outras 10 são situações finalizadas com um ato de fala indireto, em que a intenção do interlocutor não está explicitada, devendo ser inferida do contexto (e.g. Seu José está na sala quando o telefone toca ele diz à sua mulher: “O telefone está tocando”). É solicitado ao indivíduo explicar com suas próprias palavras o sentido de cada enunciado. A resposta foi pontuada com 0 (resposta inadequada ou ausência de

resposta), 1 (elementos de resposta presentes, mas com imprecisões, acréscimos ou omissões) ou 2 (resposta clara e adequada), sendo a pontuação máxima equivalente a 40 pontos. Em seguida foram lidas três frases pelo examinador, correspondente ao enunciado e solicitada a escolha de apenas uma frase que melhor explicasse o significado da sentença.

- Compreensão de prosódia emocional

Avalia a percepção e identificação da produção de entonações emocionais, baseando-se na compreensão de 12 sentenças: quatro indicativas de tristeza, quatro de alegria e quatro de raiva, distribuídas de forma aleatória (Anexo 10). Utiliza-se da associação de estrutura gramatical simples (sujeito-verbo-objeto) com um conteúdo neutro de entonação (e.g. Clara bate na porta). Cada sentença foi previamente registrada em equipamento de áudio, com ajuste de sotaque para a região Norte (Oliveira, 2012).

O indivíduo avaliado foi solicitado a identificar a entonação através de uma resposta verbal. A pontuação máxima é de 12 pontos.

- Prosódia linguística

Investigar a percepção e a identificação da produção de entonações linguísticas, baseando-se na compreensão de 12 sentenças: quatro interrogativas, quatro afirmativas e quatro imperativas, distribuídas de forma aleatória (Anexo 11). Utiliza-se da associação de estrutura gramatical simples (sujeito-verbo-objeto) com conteúdo neutro de entonação (e.g. Luisa cuida do bebê). Cada sentença foi previamente registrada em equipamento de áudio, com ajuste de sotaque para a região Norte (Oliveira, 2012).

O indivíduo avaliado foi solicitado a identificar a entonação através de uma resposta verbal. A pontuação máxima é de 12 pontos.

- Discurso Narrativo (Reconto parcial, Reconto total e Compreensão)

Examina as habilidades discursivas de um indivíduo frente à percepção auditiva da narração de uma história, e inclui três subtestes: reconto parcial, reconto total e compreensão do texto narrativo.

Reconto parcial da história - informações essenciais, parágrafo por parágrafo afere a habilidade que o indivíduo possui em compreender, evocar e expressar verbalmente as informações linguísticas obtidas naquele trecho. A narrativa é composta por cinco parágrafos que é lida pelo examinador, que pede ao avaliado, depois de cada

parágrafo, para recontar com suas palavras o parágrafo recém-lido. O total de informações essenciais lembradas é equivalente ao máximo de 18 pontos.

Reconto integral da história: avalia a capacidade de síntese e de inferir informações. A mesma narrativa é lida uma segunda vez pelo examinador, mas em vez de ser sequenciada em parágrafos é lida de forma íntegra. O indivíduo é orientado a recontar, com suas próprias palavras, toda a história após a leitura. O total de informações principais recontadas é equivalente ao máximo de 13 pontos.

Compreensão da história: avalia a condição do paciente em compreender o texto lido, através de 12 questões, que exigem respostas objetivas (e.g. O que Marcos estava fazendo depois de vários dias?). A resposta foi pontuada com + (resposta correta), - (resposta incorreta) e (|) (ausência de resposta), sendo a pontuação máxima equivalente a 12 pontos.

A bateria MAC tem normas de interpretação quantitativa para cada subteste contida no manual de aplicação e pontuação, definindo-se pontos de alerta indicativos de alterações do desempenho mínimo esperado. Foram utilizados os pontos de alerta para todos os testes específicos na faixa etária de 60 – 75 anos. Para o teste de metáforas os pontos de alerta são: 19 para escolaridade de 2-7 anos e 25 para escolaridade mínima de 8 anos. No teste de atos de fala diretos e indiretos, tem-se 26 para escolaridade de 2-7 anos e 27 para escolaridade igual ou superior a 8 anos. A compreensão da prosódia linguística e emocional apresentam ponto de alerta 6 para indivíduos com escolaridade de 2-7 anos, 9 e 8, respectivamente, para indivíduos com escolaridade igual ou superior a 8 anos. O reconto parcial, o reconto integral e a compreensão do texto os pontos de alerta são, respectivamente, 5, 2 e 5 para escolaridade de 2-7 anos e 11, 8 e 8 para escolaridade igual ou superior a 8 anos.

Oliveira e colaboradores avaliaram a efetividade e o impacto da estimulação multissensorial e cognitiva sobre o desempenho cognitivo de idosos vivendo em instituições de longa permanência ou em comunidades com suas famílias (Oliveira et al., 2014). Para isso comparou-se os resultados obtidos em testes de linguagem e em teste neuropsicológico de rastreio clássico para medir o status cognitivo de idosos pareados por idade e escolaridade, antes e após 24 e 48 sessões de estimulação somatomotora e cognitiva. As sessões foram baseadas em exercícios de linguagem e memória. Todos os pacientes melhoraram seus desempenhos após a intervenção e o impacto foi significativamente maior no grupo institucionalizado. Oliveira e colaboradores sugeriram que o ambiente pobre de estímulos somato-motores e

cognitivos, onde as pessoas institucionalizadas vivem, contribui para os menores escores observados na primeira avaliação e pelo maior impacto do programa de estimulação nesse grupo. Em comparação com o teste neuropsicológico clássico MEEM, os testes de linguagem parecem ser significativamente mais sensíveis para detectar alterações precoces no estado cognitivo.

A aplicação de testes neuropsicológicos que exigem interpretação do examinador para conferir escores aos resultados pode, entretanto, conter vieses a priori, particularmente quando os ensaios não são duplo cegos, como é o caso do estudo em questão em que os grupos institucionalizado e não institucionalizados são preliminarmente conhecidos pelo examinador. Por essa razão adotamos igualmente no presente trabalho testes não verbais inter-relacionados automatizados para memória, atenção e funções executivas, cujos escores independem de juízo de valor do experimentador.

3.3.3 Bateria Cambridge de Testes Neuropsicológicos Automatizados (Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery - CANTAB)

O CANTAB é uma bateria de testes neuropsicológicos, objetiva, não invasiva, que possui apreciável nível de sensibilidade e especificidade, considerado assim, método automatizado eficaz de avaliação cognitiva. Originalmente desenvolvido na década de 1980, sua operação é muito básica, sem necessidade de conhecimento ou familiaridade com computadores. Cada teste inclui vários estudos paralelos que devem aumentar a robustez (Salthouse, 2012). Foi padronizado utilizando uma grande população de idosos (Robbins *et al.* 1994).

A administração dos testes da bateria CANTAB foi desenhada para ser realizada sob supervisão de um avaliador. Para esses testes o computador é um instrumento mais conveniente e menos intimidador para o sujeito, liberando o avaliador para observação e interação social (CAMBRIDGE COGNITION, 2006).

Os indivíduos foram avaliados quanto à acuidade visual utilizando o software Vision-test (Snellen) previamente à administração da bateria CANTAB. Adotou-se como acuidade visual mínima para a realização dos testes o padrão 20/30.

Para a realização dos testes da Bateria CANTAB, cada voluntário foi confortavelmente sentado e posicionado de modo que pudesse tocar a tela sem desencostar-se do espaldar da cadeira, com a tela do computador acerca de 30 a 50 cm de seus olhos, de tal modo que pudesse tocar a tela e o press pad quando necessário,

mantendo os braços em repouso sobre os braços da cadeira de avaliação e a retornar a esta posição após cada movimento de toque na tela, conforme orientações da manual do equipamento. O idoso foi orientado a usar o indicador de sua mão dominante para tocar a tela. Todos os testes da Bateria CANTAB foram administrados em salas climatizadas, em condições de iluminação de fundo na faixa mesópica, com minimização do ruído ambiente. O aparato de testes é ilustrado na figura 06.

Figura 06. Sistema CANTAB (Bateria Cambridge de Testes Neuropsicológicos Automatizados - *Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery*). Em “A”: Tela sensível ao toque; em “B”: Teclado; em “C”: Press Pad.



Os testes neuropsicológicos utilizados, em ordem de aplicação, foram: Triagem Motora (Motor Screening – MOT); Processamento Rápido de Informação Visual (Rapid Visual Information Processing - RVP); Tempo de Reação (Reaction Time - RTI); Aprendizagem Pareada (Paired Associates Learning - PAL); Memória de Trabalho Espacial (Spatial Working Memory - SWM) e Pareamento com Atraso (Delayed matching to sample - DMS). Todos os testes foram administrados de acordo com o protocolo de aplicação descrito no manual de instruções do software *CANTAB eclipse Teste Administration Guide* (CAMBRIDGE COGNITION, 2006). Todas as medidas de análise foram extraídas utilizando o aplicativo recomendado pelo fabricante.

- Triagem Motora (Motor Screening test – MOT)

O teste de triagem motora é um procedimento de treinamento projetado para adaptar o sujeito e iniciá-lo ao manuseio com o computador e tela sensível ao toque. Foi o primeiro teste da bateria apresentado ao indivíduo. Em sua apresentação uma série de letras (“X”) são mostradas em diferentes locais na tela, associadas à pistas sonoras e com mudanças de padrão de cor, sendo solicitado ao voluntário que toque no centro do

estímulo (Figura 07). O tempo estimado para a realização deste teste é de cerca de três minutos.

Figura 07. Tela do MOT, o sujeito deve tocar o X apresentado em diferentes locais da tela.



- *Processamento Rápido de Informação Visual (Rapid Visual Information Processing - RVP)*

O teste RVP avalia a habilidade do indivíduo na identificação e no tempo de resposta à apresentação de sequências numéricas associadas. O primeiro estágio (Figura 08) exibe a sequência numérica 3-5-7 que deve ser identificada em apresentações sucessivas e aleatórias de números ao centro da tela. O indivíduo avaliado foi orientado a pressionar o botão do *press pad* logo após a exibição do último número da sequência numérica (3-5-7). No segundo são apresentadas três sequências numéricas diferentes (3-5-7, 2-4-6 ou 4-6-8) e o sujeito deve pressionar o *press pad*, no último número de qualquer uma das três sequências mencionadas.

Figura 08. Tela do RVP. A primeira sequência numérica apresentada.



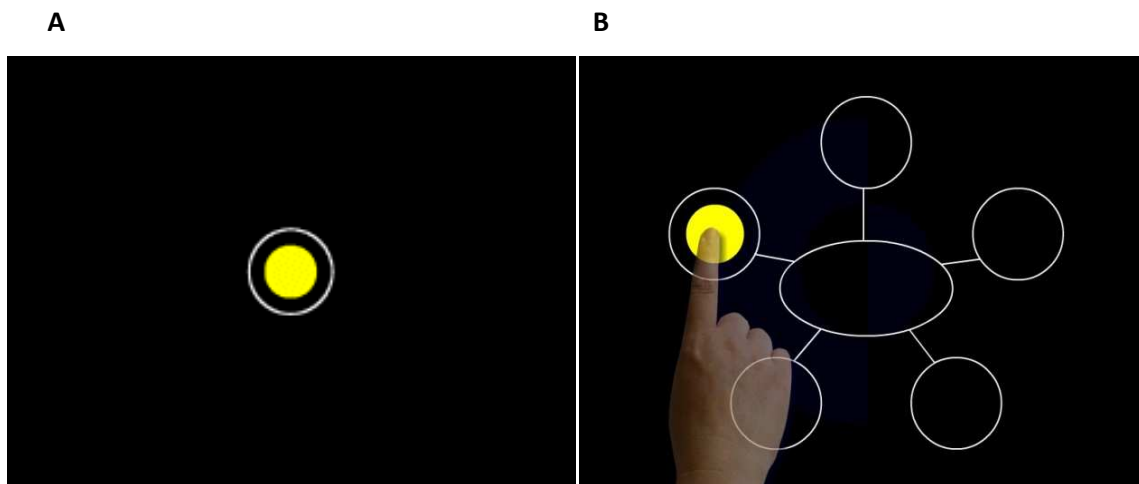
O desempenho dos voluntários na execução do RVP foi analisado a partir das informações de: 1) *latência média* (RVP- Latência), que detalha a medida do tempo

médio (em milissegundos) para responder ao estímulo. Nesta análise, somente são consideradas respostas corretas dentro do período máximo de 1800 milissegundos. A análise da latência média é considerada bom indicador na avaliação da atenção sustentada; 2) *sensibilidade ao alvo* (RVP-A'), é considerado uma medida da eficácia na detecção das sequências-alvo e, 3) *probabilidade de sucesso* (RVP- PH), que calcula a probabilidade de acertos de cada voluntário.

- *Tempo de Reação (Reaction Time - RTI)*

Este teste avalia a velocidade de resposta do indivíduo a um estímulo visual quando o estímulo é previsível (Figura 09A), a posição do estímulo é única e apresentada no centro da tela (simple reaction time); ou imprevisível (Figura 09B), quando o estímulo pode aparecer em uma de cinco posições possíveis (choice reaction time).

Figura 09. Tela do RTI. Em “A” Tempo de Reação Simples. Em “B” Tempo de Reação de Cinco Possibilidades.

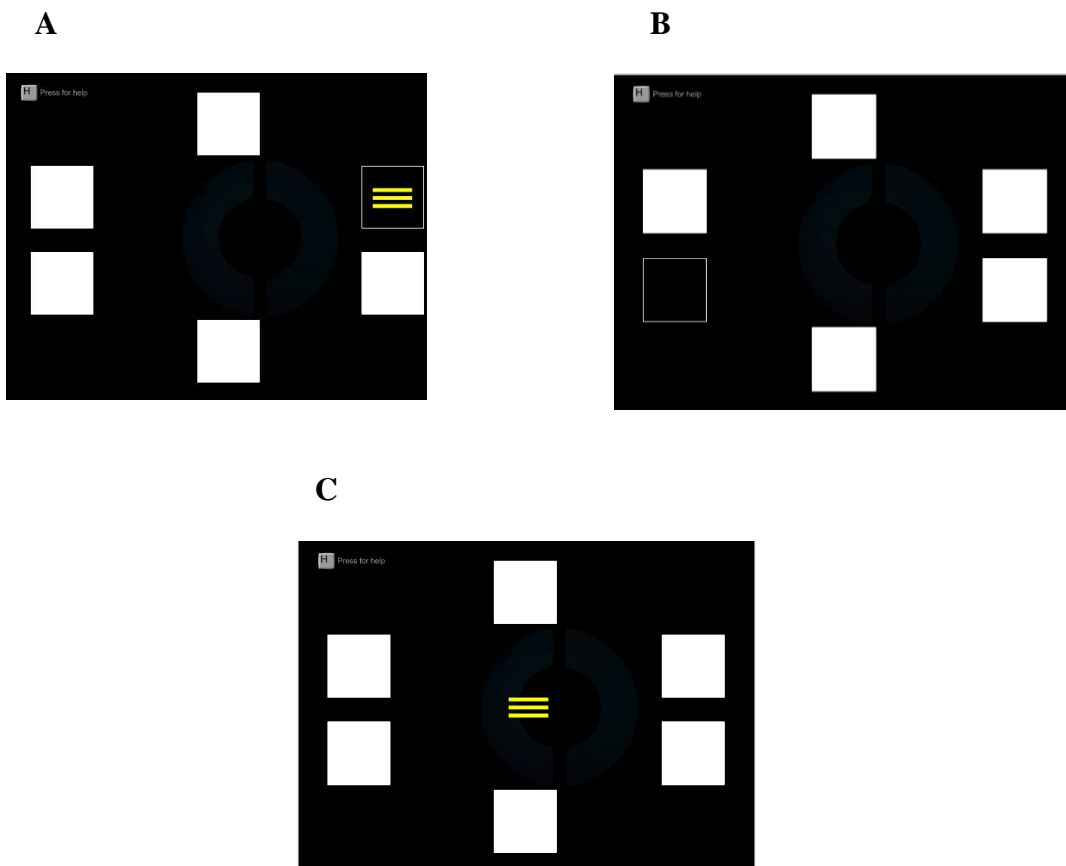


Para a análise do desempenho dos voluntários no RTI foram utilizadas as seguintes medidas: *precisão no tempo de reação simples* (RTI- SAS), que registra o número total de tentativas corretas para as situações em que o estímulo é apresentado em local previsível; *precisão no tempo de reação de cinco possibilidades* (RTI- 5CAS), que registra o número total de tentativas corretas na avaliação das situações em que o estímulo aparece em uma de cinco localizações possíveis; e *tempo de movimento de cinco possibilidades* (RTI- 5CMT), que indica o tempo necessário entre a liberação da pressão sobre o botão do *press pad* e o toque na tela nas situações em que o estímulo é apresentado em uma das cinco posições possíveis.

- *Aprendizagem Pareada (Paired Associates Learning - PAL)*

O PAL avalia a memória visual-espacial e novo aprendizado. Em sua exibição inicial são apresentadas ao indivíduo seis caixas brancas e, em ordem aleatória, é exibido o conteúdo de cada caixa (Figura 10A e B). Após a exibição do conteúdo das caixas, as figuras são apresentadas ao centro da tela (Figura 10C) e o voluntário deve indicar, através do toque na tela, em qual caixa havia sido apresentada anteriormente aquela figura. Em etapa inicial somente duas caixas brancas são associadas a figuras, ocorrendo incremento gradativo do número de figuras e caixas, até um total de oito figuras apresentadas. O grau de dificuldade é aumentado em associação a correta execução do teste, progredindo de um total de 02 figuras apresentadas, à 3, 6 e por fim 8 figuras, totalizando quatro estágios. O tempo estimado para sua realização é de 10 minutos.

Figura 10. Tela do PAL. Em “A” a figura sendo mostrada em uma determinada caixa. Em “B” a demonstração de uma caixa vazia. Em “C” a figura ao centro para que o sujeito identifique em que caixa ela estava anteriormente.



As medidas utilizadas para a análise foram: total de erros ajustados (PAL- TEA), que indica o número total de erros com um ajustamento para cada fase tendo em conta a

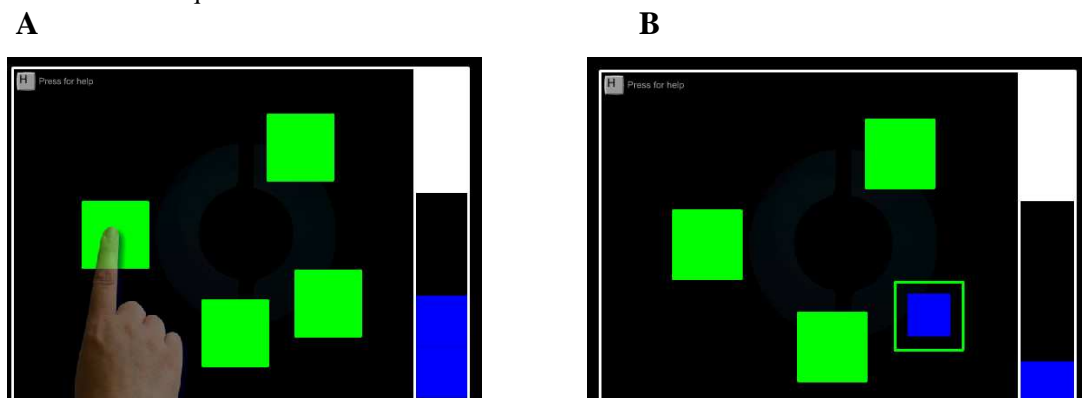
probabilidade de erro em função do número de caixas; e média de tentativas para o sucesso (PAL- MTS). Este valor é calculado através do número total de tentativas necessárias para localizar todos os padrões corretamente em todos os estágios e dividindo o resultado pelo número de fases completas e reconhecimento de localização de padrões na primeira tentativa (PAL- FTMS), essa medida é o número de padrões corretamente localizados após a primeira tentativa nas etapas concluídas.

- *Memória de Trabalho Espacial (Spatial Working Memory - SWM)*

Este teste avalia a memória operacional, que o indivíduo apresenta em manter a localização do espaço fora da informação e manipular itens retidos, utilizando-se da memória de trabalho, para realização da tarefa.

O teste começa com a apresentação de quadrados coloridos na tela, sendo o indivíduo orientado a localizar quadrados menores de cor azul, que estão inseridos no interior dos quadrados coloridos, pressionando a tela com dedo indicador, e coloca-los em uma coluna vazia mostrada no lado direito da tela. O número de quadrados coloridos apresentados corresponde ao número de quadrados que devem ser posicionados na coluna vazia. Destacando-se que, em uma mesma tentativa, o quadrado azul não é apresentado duas vezes na mesma posição. O teste inicia com a apresentação de três caixas coloridas e à medida que se registram acertos para a tarefa, o número de quadrados aumenta gradualmente até um total de oito caixas coloridas (Figura 11).

Figura 11. Tela do SWM. Em “A” o indivíduo seleciona a caixa na tela do computador. Em “B” a caixa selecionada com o quadrado azul.



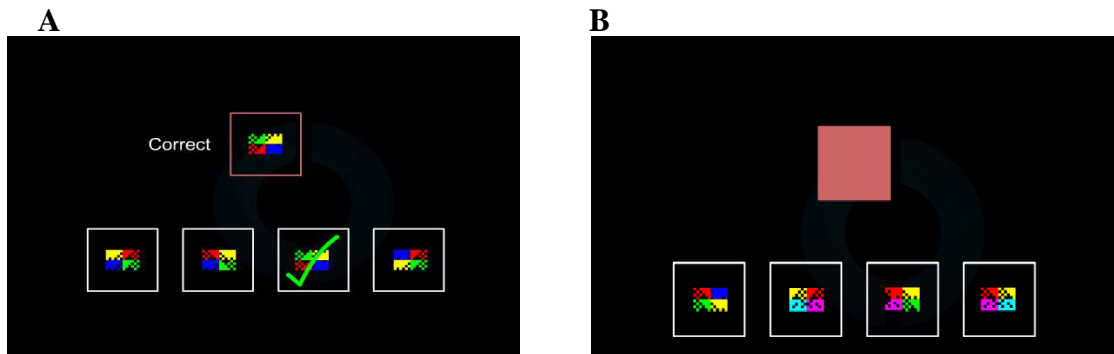
Foram utilizadas para a análise as seguintes medidas: estratégia de execução (SWM- Estratégia) que mede o número de vezes que o sujeito começa uma nova estratégia de busca pelos quadrados - pontuação alta representa má utilização dessa

estratégia e uma baixa pontuação equivale a uma utilização eficaz; total de erros (SWM-TE), que mede o número de vezes em que uma caixa, na qual já havia sido identificado um quadrado menor, é selecionada.

- *Pareamento com Atraso (Delayed matching to sample - DMS)*

O DMS é um teste de combinação de figuras tanto simultaneamente quanto com atraso. Uma figura é apresentada ao indivíduo na região central e superior da tela e quatro possibilidades de pareamento, na região inferior. As apresentações podem acontecer de forma simultaneamente, após breve intervalo de tempo de 4 segundos ou intervalo de 12 segundos. O indivíduo deve escolher, através do toque na tela sensível, a imagem igual à apresentada. Nas tentativas em que ocorre o atraso, a figura não permanece exposta durante o tempo de atraso (Figura 12). Sinais sonoros e visuais indicativos de erros e acertos são tipicamente emitidos. O tempo estimado de avaliação é de 10 minutos.

Figura 12. Tela do DMS. Em “A” o sinal verde indica que a figura correta foi selecionada. Em “B” a imagem da caixa superior foi ocultada e é solicitado ao sujeito identifique a opção correta após tempo de atraso.



As seguintes medidas foram utilizadas para a análise: *probabilidades de erro após acerto (DMS)*, que apresenta a probabilidade de um erro ocorrer quando uma tentativa anterior foi respondida corretamente e *total de tentativas corretas (DMS- TC)*, que indica o número de tentativas em que a opção selecionada para o estímulo foi correta em sua primeira resposta.

3.4 Análise Estatística

Para a análise estatística dos dados foi utilizado o programa BioEstat versão 5.3 (AYRES et al., 2007). A análise de variância 1 critério foi aplicada na comparação entre o desempenho final de avaliação pós-intervenção e os diferentes momentos de reavaliações (2, 4, 6, 8 e 12 meses) na comparação intra-grupos para a análise da evolução temporal de cada um deles após o programa de intervenção. Para análise associada das influências da condição de institucionalização e dos desempenhos nas diferentes janelas temporais após o programa de intervenção multissensorial e cognitiva foi aplicada a análise de variância dois critérios utilizando o programa *Graph Pad Prism*. O nível de significância para os testes estatísticos foi estabelecido em valores de $p < 0,05$. Os gráficos foram construídos utilizando-se o programa *Microsoft Office Excel* 2007. A análise da probabilidade condicional foi realizada a partir dos resultados da Curva ROC (Receiver Operating Characteristic Curve) para estimar os valores de especificidade, sensibilidade e eficiência dos testes selecionados utilizando-se o programa BioEstat.

O declínio cognitivo (DC) para cada voluntário foi estimado pela razão entre as pontuações obtidas em cada teste em cada janela temporal utilizando a seguinte equação: $DC = (E_i - E_n)/(E_i + E_n)$, onde DC é o indicador do declínio e E_i e E_n são respectivamente as pontuações referentes aos 2 meses pós intervenção e nas outras janelas temporais para as qual se quer medir o declínio. Esta equação foi sistematicamente aplicada para cada indivíduo e em todas as janelas temporais (4, 6, 8 ou 12 meses) separadamente. Assim 4 valores de DC foram obtidos para cada teste, para cada indivíduo, cada um deles revelando um aspecto particular das funções cognitivas avaliadas em uma janela temporal específica. Para expressar a taxa do declínio cognitivo em valores percentuais para cada janela, selecionamos três testes igualmente afetados pelo estilo de vida e pelo tempo decorrido após o término das oficinas a saber: MEEM, Prosódia Linguística e PAL - TEA. Para estimar a taxa de declínio em cada teste selecionamos o valor máximo de DC (DCmax) dentre os grupos I e NI independente da janela e efetuamos o seguinte calculo: $TDC = DC \times 100/DC_{max}$, onde TDC é a taxa de declínio cognitivo, DC é o valor do indicador do declínio previamente estimado para o teste e a janela selecionada, e DCmax é o maior valor de declínio observado naquele teste, independente do grupo ou da janela temporal considerada.

4. RESULTADOS

4.1 Caracterização da Amostra

A amostra foi constituída por 35 idosos voluntários: 20 compuseram o grupo institucionalizado e 15 o grupo não institucionalizado. O grupo institucionalizado foi composto por idosos de ambos os gêneros, com predomínio de mulheres, sendo o tempo médio de institucionalização de 7,2 anos ($\pm 0,8$ anos). O grupo não institucionalizado foi composto somente por mulheres e todos os participantes vivem em comunidade com seus familiares. Os grupos foram pareados por idade e escolaridade (Tabela 02).

Tabela 02: Caracterização dos grupos institucionalizados e não institucionalizados quanto ao gênero, idade e escolaridade.

Grupos	Gênero (%)		Idade (anos)	Escolaridade (anos de estudo formal)
	Masc.	Fem.		
Institucionalizado	10	90	75,1 \pm 6,8	4,5 \pm 4,4
Não Institucionalizado	0	100	74,1 \pm 3,9	6,7 \pm 3,5

Fonte: Dados da Pesquisa.

4.2 MEEM e Avaliação de Linguagem: Rastreamento Temporal dos Grupos após a Intervenção do Programa de Estimulação Multissensorial e Cognitiva

O acompanhamento estatístico dos resultados encontrados na pesquisa relaciona-se ao rastreamento temporal do desempenho nos testes de linguagem dos grupos institucionalizados e não institucionalizados (2, 4, 6, 8 e 12 meses) após a intervenção multissensorial e cognitiva realizado por estudo prévio (Oliveira, 2012; Oliveira *et al.*, 2014). Na presente seção de resultados, o desempenho dos grupos idosos institucionalizados e não institucionalizados reavaliados nos períodos supracitados serão sempre comparados aos desempenhos dos grupos na avaliação realizada imediatamente após o final (Avaliação Final) do Programa de Estimulação multissensorial e cognitiva do qual participaram. Ressalta-se, que os idosos participaram de forma regular nas oficinas dirigidas por um período de seis meses, totalizando 48 oficinas, com duração de 1 hora cada.

Com o objetivo de avaliar melhor a evolução dos grupos de estudo diante do programa de estimulação multissensorial e cognitiva, apresenta-se a seguir os resultados do MEEM e de cada teste de linguagem empregados ao longo do período de intervenção. Os grupos de estudo foram submetidos às reavaliações e apresentaram:

- Na avaliação cognitiva global realizada através do Mini Exame do Estado Mental (MEEM), os resultados gráficos demonstraram diminuição na pontuação média (Gráfico 01A) em ambos os grupos. Foi observado que somente no grupo não institucionalizado este decréscimo é estatisticamente significativo na escala temporal de avaliação (avaliação final x 8 meses, $p < 0,05$; avaliação final x reavaliação 12 meses, $p < 0,01$).

Na evolução do desempenho dos grupos nos testes de linguagem: Nomeação de Boston (Gráfico 01B) apenas o grupo institucionalizado apresenta diferença significativa (avaliação final x 12 meses, $p < 0,05$); Fluência Verbal Semântica (FVS)(Gráfico 01C), os grupos institucionalizados e não institucionalizados mostraram redução significativa no desempenho após-intervenção. No grupo institucionalizado (avaliação final x 12 meses, $p < 0,01$) a diminuição no desempenho se deu no final do período, assim como no grupo não institucionalizado (avaliação final x 12 meses, $p < 0,05$); A análise dos resultados da Fluência Verbal Fonológica (FVF)(Gráfico 01D) somente apontou diferenças significativas no grupo institucionalizado (avaliação final x 12 meses, $p < 0,05$).

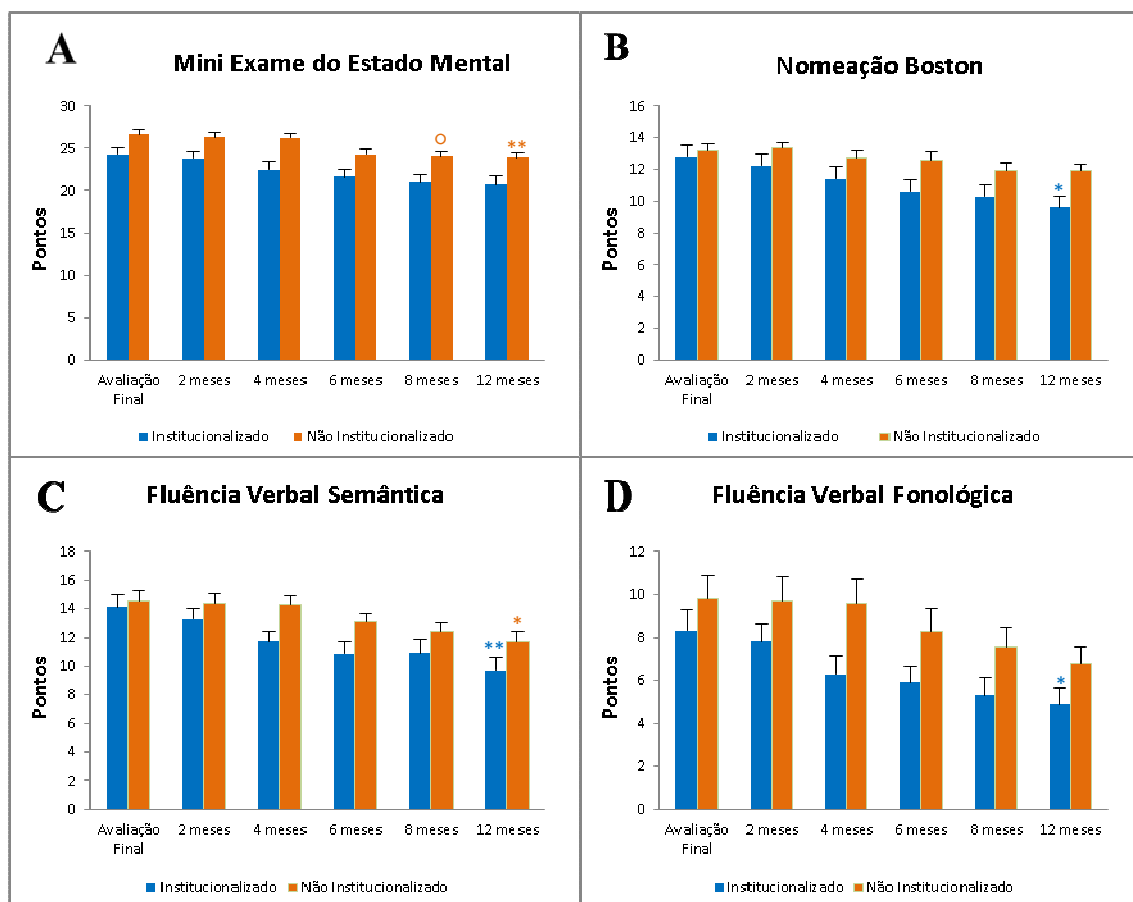


Gráfico 01: Representação gráfica do desempenho dos grupos nos testes Mini Exame do Estado Mental (MEEM), Nomeação de Boston, Fluência Verbal Semântica e Fluência Verbal Fonológica. Desempenhos médios dos grupos em valores absolutos são indicados no eixo Y e acompanhamento do desempenho cognitivo após a Intervenção Multissensorial e Cognitiva são indicados no eixo X. A avaliação final corresponde o momento após a intervenção de 48 oficinas terapêuticas, seguida de períodos de reavaliações consecutivas após 2, 4, 6, 8 e 12 meses. “A” (MEEM – Mini Exame do Estado Mental); “B” (Nomeação de Boston); “C” (Fluência Verbal Semântica); “D” (Fluência Verbal Fonológica). (○ Avaliação Final X 8 meses, $p < 0,05$; * Avaliação Final X 12 meses, $p < 0,05$; ** Avaliação Final X 12 meses, $p < 0,01$).

O desempenho dos grupos no teste de narrativa “Roubo de Biscoitos” modificou-se ao longo das reavaliações. Na avaliação da presença dos conceitos principais da narrativa (Gráfico 02A), os grupos apresentam resultados significativos, com queda no desempenho das atividades. O grupo institucionalizado no final do período (avaliação final x 12 meses, $p < 0,05$); e o grupo não institucionalizado nas duas últimas reavaliações (avaliação final x 8 meses, $p < 0,05$; avaliação final X 12 meses, $p < 0,05$). A pontuação na análise da eficiência narrativa (Gráfico 02B) também apontou diferença no desempenho do grupo institucionalizado (avaliação final X 6 meses, $p < 0,05$) e o grupo não institucionalizado (avaliação final X 8 meses, $p < 0,05$; avaliação final X 12 meses, $p < 0,05$).

A avaliação dos resultados na análise das unidades de informação (Gráfico 02C) para o grupo institucionalizado aponta diferença somente no final do período (avaliação final X 12 meses, $p < 0,05$) e, para o grupo não institucionalizado, a diferença foi registrada nas duas últimas avaliações (avaliação final x 8 meses, $p < 0,05$; avaliação final X 12 meses, $p < 0,05$). Não houve diferença estatisticamente significativa para número total de palavras (Gráfico 2D). Na relação de concisão narrativa (Figura 2E) apenas o grupo institucionalizado apresentou diminuição significativa de pontuação (avaliação final X 12 meses, $p < 0,05$). Valores de normalidade para população em estudo no Teste de Narrativa ainda não foram estabelecidos.

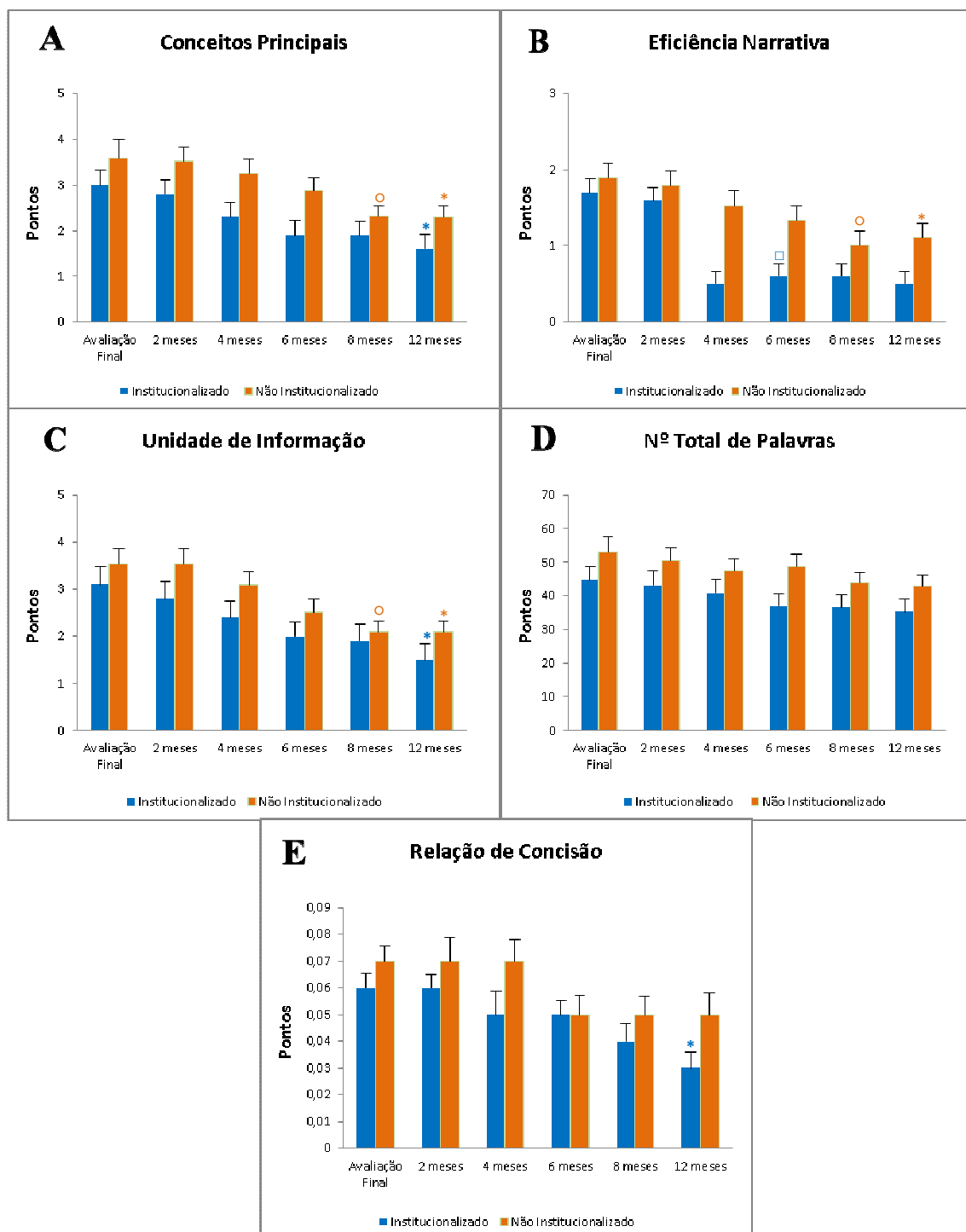


Gráfico 02: Representações gráficas das pontuações médias dos grupos no teste de narrativa “Roubo de Biscoitos”. Desempenhos médios em valores absolutos são indicados no eixo Y e períodos de reavaliações consecutivas são indicados no eixo X. “A”(Conceitos principais); “B”(Eficiência narrativa); “C”(Unidades de informação); “D”(Nº Total de Palavras); “E”(Relação de concisão). (□ Avaliação Final X 6 meses, $p < 0,05$; ○ Avaliação Final X 8 meses, $p < 0,05$; * Avaliação Final X 12 meses, $p < 0,05$).

A análise de desempenho no teste de metáforas, tanto explicação (Gráfico 03A) quanto alternativa (Gráfico 03B) aponta que somente o grupo institucionalizado

apresentou declínio significativo no desempenho da atividade (avaliação final x 12 meses, $p < 0,05$; avaliação final x 12 meses, $p < 0,01$, respectivamente). Os resultados referentes ao teste de AFD – Explicação (Gráfico 03C) apresentados pelo grupo institucionalizado mostrou redução significativa a partir dos seis meses pós- intervenção (avaliação final x 6 meses, $p < 0,01$; avaliação final x 8 meses, $p < 0,01$; avaliação final x 12 meses, $p < 0,01$), não detectou-se diferenças significativas para o grupo não institucionalizado. Para o teste AFD – Alternativas (Gráfico 03D) o grupo institucionalizado também mostrou diminuição significativa de desempenho a partir dos seis meses pós-intervenção (avaliação final x 6 meses, $p < 0,01$; avaliação final x 8 meses, $p < 0,01$; avaliação final x 12 meses, $p < 0,01$), o grupo não institucionalizado não apresentou resultados estatisticamente diferentes na comparação entre os períodos de análise. No teste de AFI – Explicação (Gráfico 03E) os resultados apresentados pelo grupo institucionalizado apontou diferenças significativas no desempenho a partir dos quatro meses pós-intervenção (avaliação final x 4 meses, $p < 0,05$; avaliação final x 6 meses, $p < 0,01$; avaliação final x 8 meses, $p < 0,01$; avaliação final x 12 meses, $p < 0,01$), enquanto para o grupo não institucionalizado somente detectou-se mudança significância na última avaliação (avaliação final X 12 meses, $p < 0,05$). No teste AFI – Alternativas (Gráfico 03F) o grupo institucionalizado apresentou diferenças significativas em desempenho a partir dos seis meses pós- intervenção (avaliação final x 6 meses, $p < 0,05$; avaliação final x 8 meses, $p < 0,05$; avaliação final x 12 meses, $p < 0,05$), enquanto que o grupo não institucionalizado apresentou resultados com significância nas duas últimas reavaliação (avaliação final x 8 meses, $p < 0,01$; avaliação final x 12 meses, $p < 0,01$).

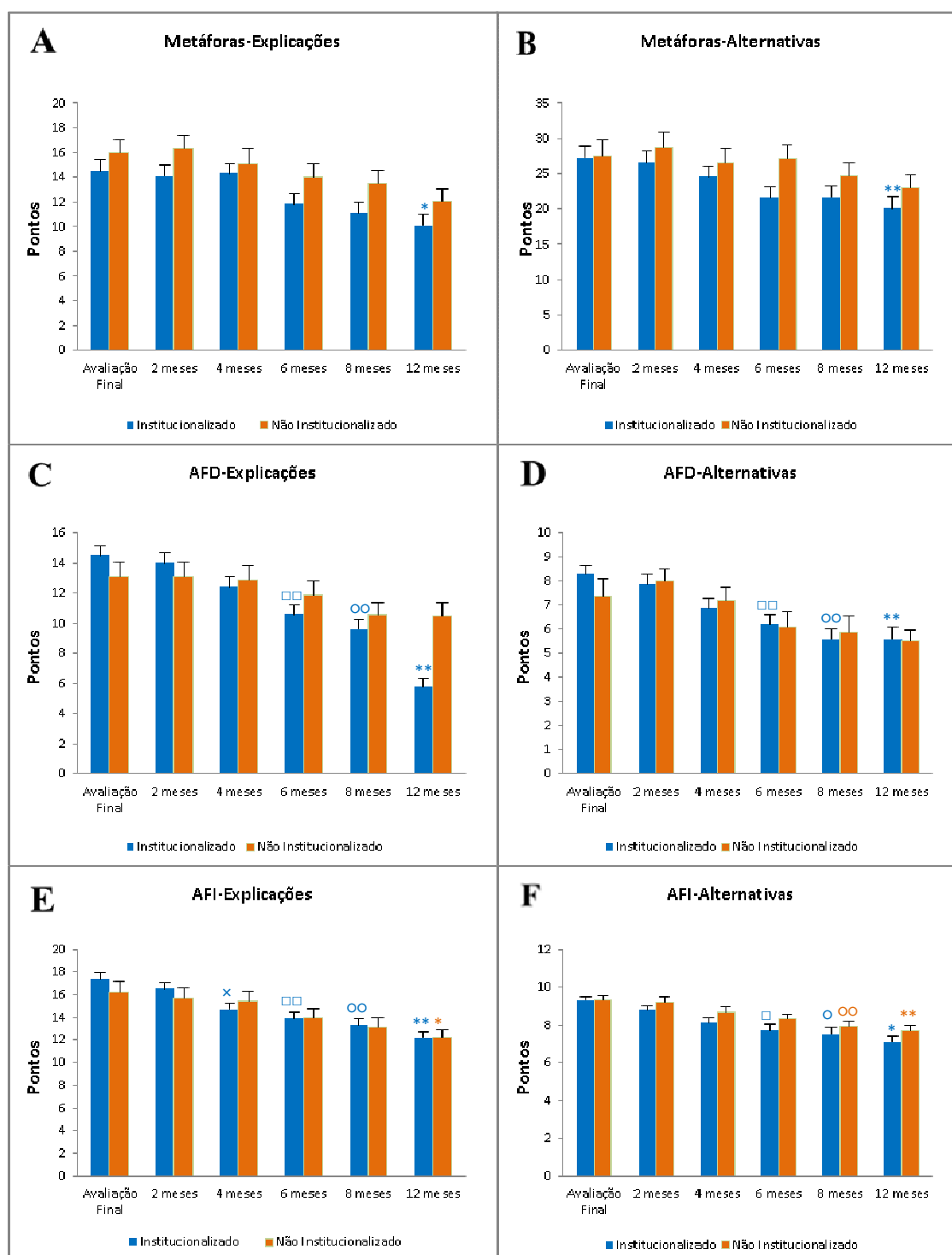


Gráfico 03: Representações gráficas das pontuações média dos grupos no teste de Metáforas, Atos de Fala Diretos e Atos de Fala Indiretos da Bateria MAC. Desempenhos em valores absolutos são indicados no eixo Y e períodos de reavaliações consecutivas são indicados no eixo X. “A” (Explicação das Metáforas); “B” (Escolha das alternativas que melhor explicam as metáforas); “C” (Explicação dos atos de fala diretos); “D” (Escolha das alternativas que melhor explicam os atos de fala diretos); “E” (Explicação dos atos de fala indiretos); “F” (Escolha das alternativas que melhor explicam os atos de fala diretos). (x Avaliação Final X 4 meses, $p < 0,05$; □ Avaliação Final X 6 meses, $p < 0,05$; □□ Avaliação Final X 6 meses, $p < 0,01$; ○ Avaliação Final X 8 meses, $p < 0,05$; ○○ Avaliação Final X 8 meses, $p < 0,01$; * Avaliação Final X 12 meses, $p < 0,05$; ** Avaliação Final X 12 meses, $p < 0,01$).

O grupo não institucionalizado apresentou significativa diminuição do desempenho no teste prosódia emocional a partir dos seis meses pós-intervenção (avaliação final x 6 meses, $p<0,05$; avaliação final x 8 meses, $p<0,01$; avaliação final x 12 meses, $p<0,05$), enquanto o grupo institucionalizado não apresentou diferenças significativas (Gráfico 04A). No teste de prosódia linguística (Gráfico 04B) a diminuição no desempenho surgiu a partir dos oito meses pós-intervenção para o grupo institucionalizado (avaliação final x 8 meses, $p<0,05$; avaliação final x 12 meses, $p<0,01$). Não houve mudança significativa no desempenho do grupo não institucionalizado na avaliação da prosódia linguística.

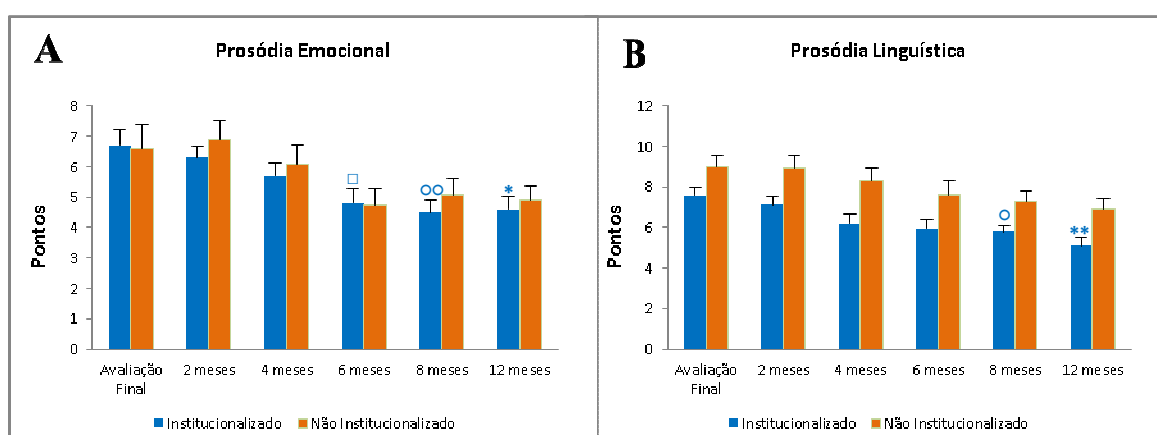


Gráfico 04: Representações gráficas das pontuações médias dos grupos no teste de Prosódia Emocional e Linguística da Bateria MAC. Desempenhos médios em valores absolutos são indicados no eixo Y e períodos de reavaliações consecutivas são indicados no eixo X. “A” (Compreensão de prosódia emocional); “B” (Compreensão de prosódia linguística). (□ Avaliação Final X 6 meses, $p<0,05$; ○ Avaliação Final X 8 meses, $p<0,05$; ○ Avaliação Final X 6 meses, $p<0,01$; * Avaliação Final X 12 meses, $p<0,05$; ** Avaliação Final X 12 meses, $p<0,01$).

Na avaliação do discurso narrativo o grupo institucionalizado apresentou mudanças de desempenho a partir dos seis meses pós-intervenção nos testes de reconto parcial da história, informações essenciais (Gráfico 05A; avaliação final x 6 meses, $p<0,05$; avaliação final x 8 meses, $p<0,05$; avaliação final x 12 meses, $p<0,01$), reconto integral da história (Gráfico 05B; avaliação final x 6 meses, $p<0,01$; avaliação final x 8 meses, $p<0,01$; avaliação final x 12 meses, $p<0,01$) e compreensão (Gráfico 05C; avaliação final x 6 meses, $p<0,05$; avaliação final x 8 meses, $p<0,01$; avaliação final x 12 meses, $p<0,05$). Para o grupo não institucionalizado a mudança de desempenho foi observada somente nos 12 meses pós-intervenção, no teste de reconto integral da história.

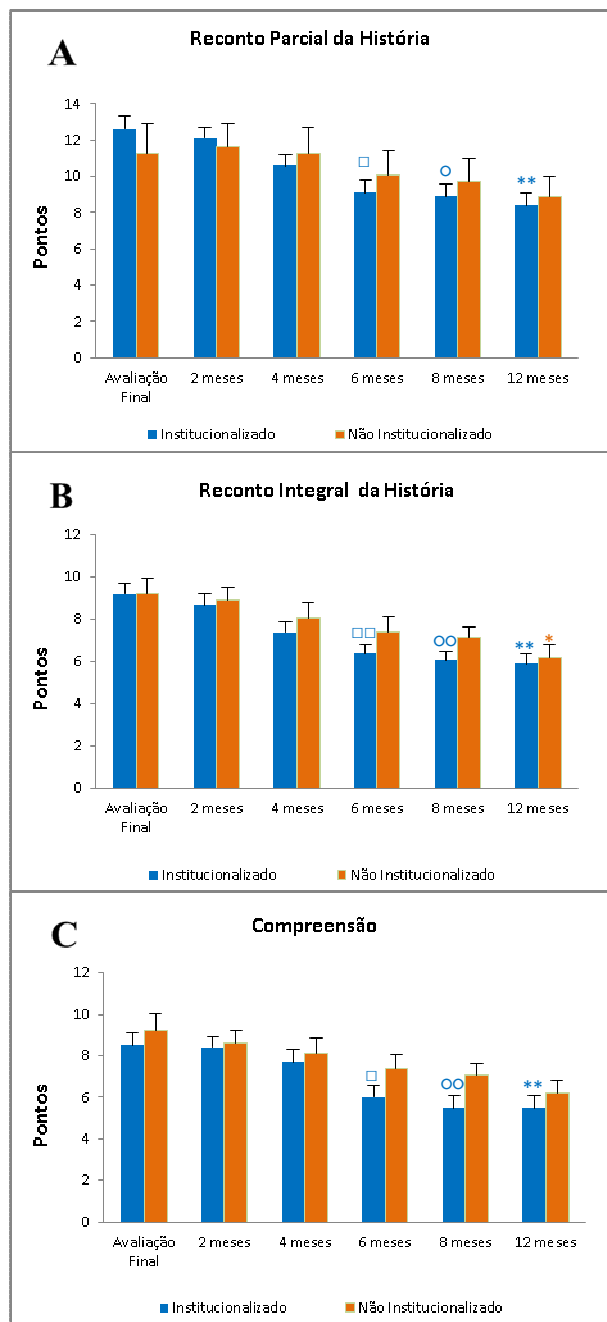


Gráfico 05: Representações gráficas das pontuações médias dos grupos no teste de Discurso Narrativo da Bateria MAC. Desempenhos em valores absolutos são indicados no eixo Y e períodos de reavaliações consecutivas são indicados no eixo X. “A” (Reconto Parcial da História); “B” (Reconto Integral da História); “C” (Compreensão). (□ Avaliação Final X 6 meses, $p < 0,05$; □□ Avaliação Final X 6 meses, $p < 0,01$; ○ Avaliação Final X 8 meses, $p < 0,05$; ○○ Avaliação Final X 6 meses, $p < 0,01$; * Avaliação Final X 12 meses, $p < 0,05$; ** Avaliação Final X 12 meses, $p < 0,01$).

Para sintetizar os resultados acima mencionados, destaca-se que nas reavaliações realizadas após o final do Programa de Intervenção Multissensorial e Cognitiva o grupo institucionalizado apresentou diminuição significativa do seu desempenho em comparação ao desempenho avaliado ao final do Programa ($p < 0,05$) ($p < 0,01$), a partir dos seguintes períodos (Tabela 03):

- Seis meses pós-intervenção, em nove dos vinte testes aplicados: eficiência narrativa, atos de fala diretos – AFD (explicação e alternativas), atos de fala indiretos – AFI (explicação e alternativas), prosódia emocional, reconto parcial, reconto integral e compreensão.

- Oito meses pós-intervenção, em nove dos vinte testes aplicados: atos de fala diretos – AFD (explicação e alternativas), atos de fala indiretos – AFI (explicação e alternativas), prosódia emocional, prosódia linguística, reconto parcial, reconto integral e compreensão.

- Doze meses pós-intervenção, em dezoito dos vinte testes aplicados: nomeação de Boston, fluência verbal (semântica e fonológica), conceitos principais, eficiência narrativa, unidade de informação, relação de concisão, metáforas (explicação e alternativas), atos de fala diretos – AFD (explicação e alternativas), atos de fala indiretos – AFI (explicação e alternativas), prosódia emocional, prosódia linguística, reconto parcial, reconto integral e compreensão.

Tabela 03: Acompanhamento do desempenho cognitivo no MEEM e testes de linguagem após a Intervenção Multissensorial e Cognitiva no Grupo Institucionalizado. Pontuação média \pm Erro Padrão nas escalas temporais de Final da Intervenção, 2, 4, 6, 8 e 12 meses após a reavaliação final da intervenção.

TESTES	Grupo Institucionalizado					
	Final da Intervenção	2 meses	4 meses	6 meses	8 meses	12 meses
MEEM	24,3 \pm 0,72	23,8 \pm 0,87	22,5 \pm 0,90	21,7 \pm 0,89	21,1 \pm 0,91	20,7 \pm 0,98
Nomeação de Boston	12,8 \pm 0,74	12,2 \pm 0,80	11,4 \pm 0,73	10,6 \pm 0,73	10,3 \pm 0,71	9,6 \pm 0,74 *
Fluência Verbal Semântica	14,1 \pm 0,88	13,3 \pm 0,77	11,7 \pm 0,70	10,9 \pm 0,85	10,9 \pm 0,91	9,7 \pm 0,90 ** Δ
Fluência Verbal Fonológica	8,3 \pm 0,95	7,8 \pm 0,83	6,9 \pm 0,84	5,9 \pm 0,79	5,3 \pm 0,80	4,9 \pm 0,75 *
Teste de Narrativa:						
Conceitos Principais	3,0 \pm 0,33	2,8 \pm 0,31	2,3 \pm 0,30	1,9 \pm 0,33	1,9 \pm 0,30	1,6 \pm 0,32 *
Eficiência Narrativa	1,7 \pm 0,18	1,6 \pm 0,17	0,5 \pm 0,16	0,6 \pm 0,16 \square	0,6 \pm 0,16	0,5 \pm 0,16 $\Delta\Delta$
Unidade de Informação	3,1 \pm 0,38	2,8 \pm 0,35	2,4 \pm 0,35	2,0 \pm 0,30	1,9 \pm 0,35	1,5 \pm 0,33 *
Número total de Palavras	44,7 \pm 5,12	43,2 \pm 4,30	40,9 \pm 3,85	37,0 \pm 3,72	36,6 \pm 3,67	35,2 \pm 3,74
Relação de Concisão	0,06 \pm 0,00	0,06 \pm 0,00	0,05 \pm 0,00	0,05 \pm 0,00	0,04 \pm 0,00	0,03 \pm 0,00 *
Bateria MAC:						
Metáforas (explicação)	27,3 \pm 1,59	26,6 \pm 1,58	24,6 \pm 1,51	21,6 \pm 1,52	21,7 \pm 1,60	20,1 \pm 1,59 * Δ
Metáforas (alternativas)	14,5 \pm 0,92	14,1 \pm 0,92	14,3 \pm 0,79	11,8 \pm 0,88	11,1 \pm 0,88	10,1 \pm 0,86 ** Δ
AFD (explicação)	14,5 \pm 0,65	14,0 \pm 0,72	12,4 \pm 0,74	10,6 \pm 0,62 $\square\square\bullet\bullet$	9,6 \pm 0,65 $\square\square\ddagger\ddagger\blacksquare$	5,8 \pm 0,53 ** $\Delta\Delta\Diamond\Diamond$
AFD (alternativas)	8,3 \pm 0,33	7,9 \pm 0,39	6,9 \pm 0,39	6,2 \pm 0,41 $\square\square\bullet$	5,6 \pm 0,43 $\square\square\ddagger\ddagger$	5,6 \pm 0,53 ** $\Delta\Delta$
AFI (explicação)	17,2 \pm 0,49	16,5 \pm 0,53	14,7 \pm 0,53 \times	13,9 \pm 0,51 $\square\square\bullet$	13,3 \pm 0,61 $\square\square\ddagger\ddagger$	12,2 \pm 0,55 ** $\Delta\Delta\Diamond\Diamond$
AFI (alternativas)	9,3 \pm 0,17	8,8 \pm 0,23	8,1 \pm 0,28	7,7 \pm 0,35 \square	7,5 \pm 0,34 \square	7,1 \pm 0,32 * Δ
Prosódia Emocional	6,7 \pm 0,50	6,3 \pm 0,37	5,7 \pm 0,41	4,8 \pm 0,49 \square	4,5 \pm 0,40 $\square\square$	4,6 \pm 0,43 *
Prosódia Linguística	7,6 \pm 0,38	7,1 \pm 0,46	6,2 \pm 0,45	6,0 \pm 0,45	5,8 \pm 0,32 \square	5,1 \pm 0,41 ** Δ
Reconto Parcial	12,2 \pm 0,78	11,7 \pm 0,66	10,4 \pm 0,64	8,9 \pm 0,69 \square	8,9 \pm 0,67 \square	8,4 \pm 0,73 ** Δ
Reconto Integral	9,2 \pm 0,54	8,7 \pm 0,51	7,4 \pm 0,47	6,4 \pm 0,40 $\square\square\bullet\bullet$	6,1 \pm 0,42 $\square\square\ddagger\ddagger$	5,9 \pm 0,42 ** $\Delta\Delta$
Compreensão	8,5 \pm 0,64	8,1 \pm 0,58	7,4 \pm 0,65	6,0 \pm 0,62 \square	5,5 \pm 0,60 $\square\square\ddagger$	5,5 \pm 0,55 ** Δ

(\times Avaliação Final X 4 meses, $p < 0,05$; \square Avaliação Final X 6 meses, $p < 0,05$; $\square\square$ Avaliação Final X 6 meses, $p < 0,01$; \square Avaliação Final X 8 meses, $p < 0,05$; $\square\square$ Avaliação Final X 6 meses, $p < 0,01$; * Avaliação Final X 12 meses, $p < 0,05$; ** Avaliação Final X 12 meses, $p < 0,01$; \bullet 2 meses X 6 meses, $p < 0,05$; $\bullet\bullet$ 2 meses X 6 meses, $p < 0,01$; \ddagger 2 meses X 8 meses, $p < 0,05$; $\ddagger\ddagger$ 2 meses X 8 meses, $p < 0,01$; Δ 2 meses X 12 meses, $p < 0,05$; $\Delta\Delta$ 2 meses X 12 meses, $p < 0,01$; \blacksquare 4 meses X 8 meses, $p < 0,05$; $\blacksquare\blacksquare$ 4 meses X 8 meses, $p < 0,01$; \Diamond 4 meses X 12 meses, $p < 0,05$; $\Diamond\Diamond$ 4 meses X 12 meses, $p < 0,01$ – Teste ANOVA: um critério).

MEEM: Mini Exame do Estado Mental; AFD: Atos de Fala Diretos; AFI: Atos de Fala Indiretos.

Nas reavaliações realizadas com o grupo não institucionalizado os desempenhos apresentaram diferenças significativas em relação a avaliação final pós-intervenção ($p < 0,05$) ($p < 0,01$), a partir dos seguintes períodos (Tabela 04):

- Oito meses pós-intervenção, em cinco dos vinte testes aplicados: mini exame de estado mental (MEEM), conceitos principais, eficiência narrativa, unidade de informação e atos de fala indiretos – AFI (alternativas).

- Doze meses pós-intervenção, em nove dos vinte testes aplicados: mini exame de estado mental (MEEM), fluência verbal (semântica), conceitos principais, eficiência narrativa, unidade de informação, atos de fala diretos – AFD (alternativas), atos de fala indiretos – AFI (explicação e alternativas) e reconto integral.

Tabela 04: Acompanhamento do desempenho cognitivo no MEEM e testes de linguagem após a Intervenção Multissensorial e Cognitiva no Grupo Não-Institucionalizado. Pontuação média \pm Erro Padrão nas escalas temporais de Final da Intervenção, 2, 4, 6, 8 e 12 meses após a reavaliação final da intervenção.

TESTES	Grupo Não- Institucionalizado					
	Final da Intervenção	2 meses	4 meses	6 meses	8 meses	12 meses
MEEM	26,6 \pm 0,59	26,3 \pm 0,55	26,2 \pm 0,50	24,3 \pm 0,55	24,1 \pm 0,57 \circ	23,9 \pm 0,58 $**\Delta$
Nomeação de Boston	13,2 \pm 0,44	13,3 \pm 0,38	12,7 \pm 0,46	12,6 \pm 0,54	11,9 \pm 0,46	11,9 \pm 0,41
Fluência Verbal Semântica	14,5 \pm 0,77	14,4 \pm 0,66	14,3 \pm 0,65	13,1 \pm 0,59	12,4 \pm 0,67	11,7 \pm 0,68 $*$
Fluência Verbal Fonológica	9,8 \pm 1,10	9,7 \pm 1,10	9,6 \pm 1,10	8,3 \pm 1,00	7,5 \pm 0,93	6,8 \pm 0,75
Teste de Narrativa:						
Conceitos Principais	3,6 \pm 0,38	3,5 \pm 0,30	3,3 \pm 0,30	2,9 \pm 0,29	2,3 \pm 0,21 \circ	2,3 \pm 0,25 $*$
Eficiência Narrativa	1,9 \pm 0,24	1,8 \pm 0,20	1,5 \pm 0,19	1,3 \pm 0,18	1,0 \pm 0,19 \circ	1,1 \pm 0,18 $*$
Unidade de Informação	3,5 \pm 0,32	3,5 \pm 0,32	3,1 \pm 0,28	2,5 \pm 0,29	2,1 \pm 0,23 $\circ\ddagger$	2,1 \pm 0,23 $*\Delta$
Número total de Palavras	53,1 \pm 4,42	50,5 \pm 3,73	47,4 \pm 3,73	48,9 \pm 3,37	43,9 \pm 2,85	43,0 \pm 3,20
Relação de Concisão	0,07 \pm 0,00	0,07 \pm 0,00	0,07 \pm 0,00	0,05 \pm 0,00	0,05 \pm 0,00	0,05 \pm 0,00
Bateria MAC:						
Metáforas (explicação)	27,5 \pm 2,22	28,7 \pm 2,19	26,5 \pm 2,02	27,1 \pm 1,97	24,7 \pm 1,78	22,9 \pm 1,86
Metáforas (alternativas)	16,0 \pm 1,06	16,3 \pm 1,12	15,1 \pm 1,20	14,0 \pm 1,09	13,5 \pm 1,01	12,1 \pm 0,90
AFD (explicação)	13,1 \pm 0,98	13,1 \pm 0,99	12,9 \pm 0,97	11,9 \pm 0,93	10,6 \pm 0,77	10,5 \pm 0,86
AFD (alternativas)	7,4 \pm 0,71	8,0 \pm 0,51	7,2 \pm 0,55	6,1 \pm 0,63	5,9 \pm 0,64	5,5 \pm 0,47 Δ
AFI (explicação)	16,2 \pm 0,93	15,7 \pm 0,89	15,4 \pm 0,88	13,9 \pm 0,77	13,1 \pm 0,82	12,2 \pm 0,72 $*\Delta$
AFI (alternativas)	9,3 \pm 0,25	9,2 \pm 0,26	8,7 \pm 0,27	8,3 \pm 0,27	7,9 \pm 0,29 $\circ\circ\ddagger$	7,7 \pm 0,30 $**\Delta\Delta$
Prosódia Emocional	6,6 \pm 0,76	6,9 \pm 0,65	6,1 \pm 0,65	4,7 \pm 0,55	5,1 \pm 0,53	4,9 \pm 0,46
Prosódia Linguística	9,0 \pm 0,55	8,9 \pm 0,63	8,3 \pm 0,64	7,6 \pm 0,72	7,3 \pm 0,50	6,9 \pm 0,52
Reconto Parcial	11,3 \pm 1,59	11,6 \pm 1,27	11,3 \pm 1,35	10,1 \pm 1,28	9,7 \pm 1,27	8,9 \pm 1,11
Reconto Integral	9,2 \pm 0,84	8,6 \pm 0,64	8,1 \pm 0,71	7,4 \pm 0,74	6,8 \pm 0,60	6,2 \pm 0,60 $*$
Compreensão	9,0 \pm 0,80	8,0 \pm 0,70	7,8 \pm 0,74	7,5 \pm 0,68	6,6 \pm 0,77	6,8 \pm 0,61

(\circ) Avaliação Final X 8 meses, $p < 0,05$; ($\circ\circ$) Avaliação Final X 6 meses, $p < 0,01$; $*$ Avaliação Final X 12 meses, $p < 0,05$; $**$ Avaliação Final X 12 meses, $p < 0,01$; \ddagger 2 meses X 8 meses, $p < 0,05$; Δ 2 meses X 12 meses, $p < 0,05$; $\Delta\Delta$ 2 meses X 12 meses, $p < 0,01$ – Teste ANOVA: um critério). MEEM: Mini Exame do Estado Mental; AFD: Atos de Fala Diretos; AFI: Atos de Fala Indiretos.

A análise de variância dois critérios avaliou o efeito da institucionalização e das diferentes janelas de acompanhamento longitudinal após a intervenção. A análise de variância dois critérios foi aplicada para o MEEM e testes de linguagem, revelando que a institucionalização interfere nos desempenhos da pontuação total do MEEM ($F_{1, 198}=39,49$, $p<0,0001$), Nomeação ($F_{1, 198}=14,69$, $p=0,0002$), FVS ($F_{1, 198}=12,28$, $p=0,0006$), FVF ($F_{1, 198}=15,74$, $p=0,0001$), Conceitos Principais ($F_{1, 198}=17,80$, $p<0,0001$), Eficiência Narrativa ($F_{1, 198}=6,01$, $p=0,0151$), Unidades de Informação ($F_{1, 198}=8,28$, $p=0,0045$), Número Total de Palavras ($F_{1, 198}=12,55$, $p=0,0005$), Relação de Concisão ($F_{1, 198}=12,06$, $p=0,0006$), Metáfora – Explicação ($F_{1, 198}=6,31$, $p=0,0128$) e Alternativas ($F_{1, 198}=13,26$, $p=0,0003$), AFI – Alternativas ($F_{1, 198}=7,69$, $p=0,0061$), Prosódia Linguística ($F_{1, 198}=35,48$, $p<0,0001$) e Compreensão ($F_{1, 198}=4,62$, $p=0,0328$).

As diferentes janelas temporais de avaliação influenciaram a pontuação total do MEEM ($F_{5, 198}=5,59$, $p<0,0001$), Nomeação ($F_{5, 198}=3,54$, $p<0,0043$), FVS ($F_{5, 198}=5,96$, $p<0,0001$), FVF ($F_{5, 198}=4,05$, $p=0,0016$), Conceitos Principais ($F_{5, 198}=6,21$, $p<0,0001$), Eficiência Narrativa ($F_{5, 198}=8,10$, $p<0,0001$), Unidades de Informação ($F_{5, 198}=7,02$, $p<0,0001$), Relação de Concisão ($F_{5, 198}=3,94$, $p=0,0020$), Metáfora – Explicação ($F_{5, 198}=3,66$, $p=0,0034$) e Alternativas ($F_{5, 198}=5,75$, $p<0,0001$), AFD – Explicação ($F_{5, 198}=10,36$, $p<0,0001$) e Alternativas ($F_{5, 198}=8,76$, $p<0,0001$), AFI – Explicação ($F_{5, 216}=9,06$, $p<0,0001$) e Alternativas ($F_{5, 198}=13,34$, $p<0,0001$), Prosódia Emocional ($F_{5, 198}=6,34$, $p<0,0001$) e Linguística ($F_{5, 198}=5,99$, $p<0,0001$), Reconto Parcial ($F_{5, 198}=3,54$, $p=0,0043$) e Integral ($F_{5, 198}=9,70$, $p<0,0001$) e Compreensão ($F_{5, 198}=5,33$, $p<0,0001$).

Não houve interação entre as variáveis. Utilizou-se como pós-teste Bonferroni $p<0,05$.

4.3 Bateria CANTAB: rastreio Temporal dos Grupos após a Intervenção do Programa de Estimulação Multissensorial e Cognitiva

Foram realizados cinco testes da bateria CANTAB: Triagem Motora (Motor Screening – MOT); Processamento Rápido de Informação Visual (Rapid Visual Information Processing - RVP); Tempo de Reação (Reaction Time - RTI); Aprendizagem Pareada (Paired Associates Learning - PAL); Memória de Trabalho Espacial (Spatial Working Memory - SWM) e Pareamento com Atraso (Delayed matching to sample - DMS). O desempenho ao longo das janelas temporais de avaliação

(2, 4, 6, 8 e 12 meses pós-intervenção) foram analisados pela comparação dos desempenhos em cada momento de avaliação longitudinal ao desempenho na avaliação realizada 02 meses após o término do Programa de Intervenção Multissensorial e Cognitiva, uma vez que os testes da Bateria CANTAB originalmente não fizeram parte da avaliação empregada no estudo de Oliveira e colaboradores (2014).

Os grupos institucionalizado e não institucionalizado apresentaram diferença estatística em seu desempenho em dois testes da Bateria CANTAB utilizados na presente pesquisa: Teste de Aprendizagem pareada (PAL) e o teste do Pareamento com Atraso (DMS).

No teste PAL a medida total de erros ajustados refere-se ao número total de erros cometidos durante o teste, com base no ajuste calculado pela soma do número de padrões não executados e subtraindo o número de padrões dividido pelo número de boxes deste. Para a análise do PAL a medida total de erros ajustados (TEA) (Gráfico 06A) mostrou diferenças no desempenho na comparação com o último período de avaliação, tanto para o grupo institucionalizado (2 meses x 12 meses, $p < 0,05$), quanto para o não institucionalizado (2 meses x 12 meses, $p < 0,01$). A análise da média de tentativas para o sucesso (MTS) no PAL (Gráfico 06B) apontou alteração no desempenho somente para o grupo não institucionalizado (2 meses x 12 meses, $p < 0,01$), e está relacionada ao número de tentativas para responder corretamente ao comando e colocar os padrões em local correto. Na análise do reconhecimento correto da localização de padrões na primeira tentativa, corresponde ao número de padrões corretamente posicionados na primeira tentativa (FTMS, Gráfico 06C) (2 meses x 12 meses, $p < 0,05$).

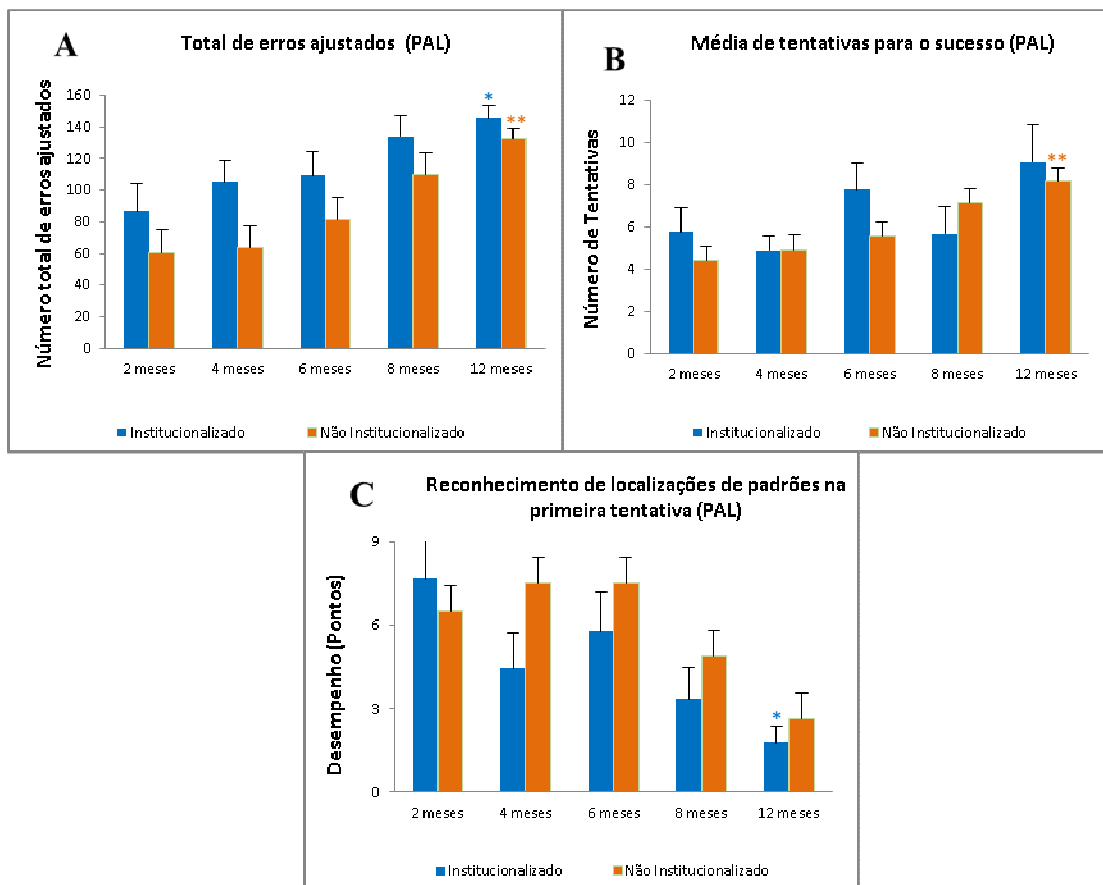


Gráfico 06: Testes da Aprendizagem Pareada (PAL) aplicados aos grupos I (n=9) e NI (n=8). Em “A” valores da medida total de erros ajustados; “B” valores da média do número de tentativas para o sucesso; “C” valores da análise do reconhecimento de localização de padrões na primeira tentativa. (* 2 meses X 12 meses, $p < 0,05$; ** 2 meses X 12 meses, $p < 0,01$).

O teste do Pareamento com Atraso (DMS) foi analisado pelas variáveis total de tentativas corretas, caracterizada pelo número de tentativas na quais o sujeito seleciona a resposta correta em sua primeira tentativa (Gráfico 07A), e pela probabilidade de erro após acerto que é uma medida estatística que traduz a probabilidade de que ocorra um erro após a resposta correta ter sido obtida em uma tentativa anterior (Gráfico 07B). Para a primeira, detectou-se piora no desempenho apenas no grupo institucionalizado (2 meses X 8 meses, $p < 0,05$), enquanto para a segunda variável não houve mudança significativa na pontuação de nenhum dos grupos.

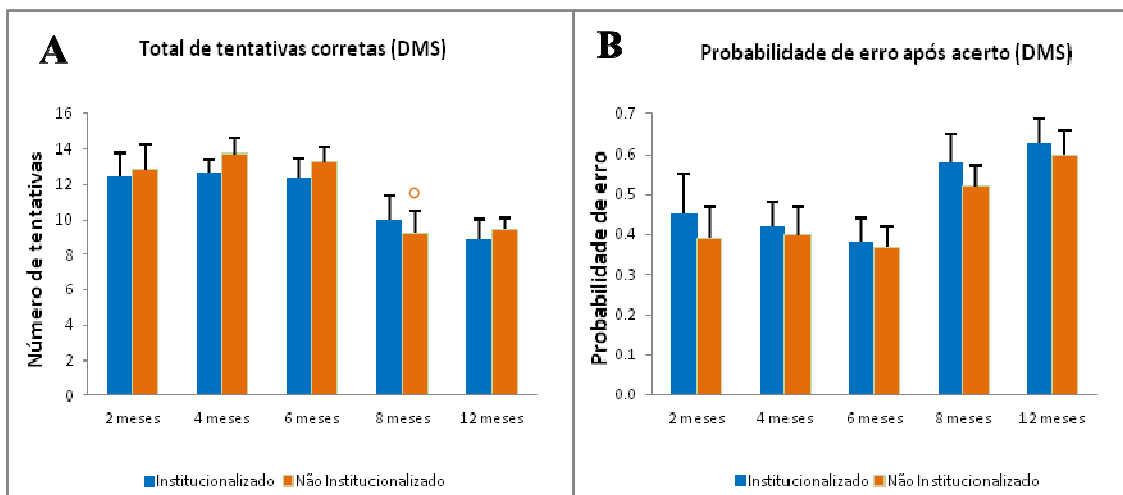


Gráfico 07: Testes do Pareamento com Atraso (DMS) aplicados aos grupos I (n=9) e NI (n=8). Em “A” valores da medida do total de tentativas corretas (○ 2 meses X 8 meses, $p < 0,05$); “B” valores da medida de probabilidade de erro após acerto.

Nas reavaliações realizadas com a aplicação da bateria CANTAB (Tabela 05), o desempenho do grupo institucionalizado foi considerado estatisticamente diferente:

- Doze meses pós-intervenção, em dois itens do teste de Aprendizagem Pareada - PAL: medida total de erros ajustados (TEA) e reconhecimento correto da localização de padrões na primeira tentativa (FTMS).

Nas reavaliações realizadas com a aplicação da bateria CANTAB (Tabela 06), o grupo não institucionalizado apresentou resultados significativos:

- Doze meses pós-intervenção, em dois itens do teste de Aprendizagem Pareada - PAL: medida total de erros ajustados (TEA), reconhecimento correto da localização de padrões na primeira tentativa (FTMS) e no teste de Pareamento com Atraso – DMS: total de tentativas corretas.

Tabela 05: Acompanhamento do desempenho cognitivo do Grupo Institucionalizado (n=9) nos testes da Bateria CANTAB após a Intervenção Multissensorial e Cognitiva. Pontuação média \pm Erro Padrão nas escalas temporais de 2, 4, 6, 8 e 12 meses após o final da intervenção.

TESTES BATERIA CANTAB	Grupo Institucionalizado				
	2 meses	4 meses	6 meses	8 meses	12 meses
RVP- Latência (ms)	465,7 \pm 132,0	707,8 \pm 101,3	609,1 \pm 92,2	706,6 \pm 52,8	725,8 \pm 49,5
RVP – A` (pontos)	0,8 \pm 0,0	0,8 \pm 0,0	0,8 \pm 0,0	0,8 \pm 0,0	0,8 \pm 0,0
RVP – PH (ms)	0,3 \pm 0,1	0,4 \pm 0,1	0,5 \pm 0,1	0,5 \pm 0,1	0,5 \pm 0,0
PAL – TEA (pontos)	86,7 \pm 17,2	105,3 \pm 13,4	109,1 \pm 15,0	133,8 \pm 13,2	145,9 \pm 7,9*
PAL – MTS (pontos)	5,8 \pm 1,2	4,9 \pm 0,7	7,8 \pm 1,3	5,7 \pm 1,3	9,1 \pm 1,8
PAL – FTMS (pontos)	7,7 \pm 1,4	4,4 \pm 1,3	5,8 \pm 1,4	3,3 \pm 1,2	1,8 \pm 0,6*□
RTI – SAS (pontos)	13,8 \pm 0,3	13,0 \pm 0,7	13,8 \pm 0,7	14,2 \pm 0,3	13,7 \pm 0,6
RTI – 5CAS (pontos)	13,7 \pm 0,3	13,9 \pm 0,4	13,8 \pm 0,5	13,8 \pm 0,5	13,8 \pm 0,4
RTI – SMT (pontos)	585,2 \pm 127,9	563,0 \pm 113,3	515,9 \pm 135	551,9 \pm 123,2	622,9 \pm 130,9
RTI – 5CMT (pontos)	594,5 \pm 124,5	558,6 \pm 127,4	506,6 \pm 102,6	551,8 \pm 125,1	695,3 \pm 99,9
RTI – SRT (pontos)	580,7 \pm 58,5	464,7 \pm 50,7	442,1 \pm 38,3	559,6 \pm 67,0	578,2 \pm 66,1
RTI – 5CRT (pontos)	454,6 \pm 108,7	507,4 \pm 48,9	495 \pm 42,4	494,6 \pm 38,1	456,3 \pm 70,7
SWM – TE (pontos)	57,8 \pm 5,8	70,2 \pm 2,8	75,9 \pm 4,8	72,1 \pm 3,6	83,9 \pm 6,6
SWM – ESTRATÉGIA (pontos)	37,1 \pm 1,9	37,0 \pm 1,7	36,9 \pm 2,6	37,6 \pm 2,2	31,1 \pm 2,3
DMS – TENTATIVAS CORRETAS (N° de tentativas)	12,4 \pm 1,4	12,7 \pm 0,7	12,3 \pm 1,1	10,0 \pm 1,4	8,9 \pm 1,1
DMS – PROBABILIDADE DE ERRO APÓS ACERTO (probabilidade de erro)	0,5 \pm 0,1	0,4 \pm 0,1	0,4 \pm 0,1	0,6 \pm 0,1	0,6 \pm 0,1

(* 2 meses X 12 meses, $p < 0,05$; □ 4 meses X 12 meses, $p < 0,05$; Teste ANOVA: um critério).

Tabela 06: Acompanhamento do desempenho cognitivo do Grupo Não Institucionalizado (n=8) nos testes da Bateria CANTAB após a Intervenção Multissensorial e Cognitiva. Pontuação média \pm Erro Padrão nas escalas temporais de 2, 4, 6, 8 e 12 meses após o final da intervenção.

TESTES BATERIA CANTAB	Grupo Não Institucionalizado				
	2 meses	4 meses	6 meses	8 meses	12 meses
RVP- Latência (ms)	564,1 \pm 71,4	607,7 \pm 51,1	585,6 \pm 52,8	554,6 \pm 51,8	590,8 \pm 51,5
RVP – A` (pontos)	0,8 \pm 0,0	0,8 \pm 0,0	0,8 \pm 0,0	0,8 \pm 0,0	0,8 \pm 0,0
RVP – PH (ms)	0,4 \pm 0,0	0,4 \pm 0,0	0,4 \pm 0,0	0,3 \pm 0,0	0,4 \pm 0,0
PAL – TEA (pontos)	60,4 \pm 14,3	63,9 \pm 13,7	81,3 \pm 13,7	110,3 \pm 13,4	132,3 \pm 6,8**††
PAL – MTS (pontos)	4,4 \pm 0,6	4,9 \pm 0,7	5,6 \pm 0,7	7,1 \pm 0,7	8,2 \pm 0,6
PAL – FTMS (pontos)	6,5 \pm 1,1	7,5 \pm 0,9	7,5 \pm 1,2	4,9 \pm 1,3	2,6 \pm 0,5†
RTI – SAS (pontos)	13,8 \pm 0,4	13,9 \pm 0,4	12,8 \pm 0,6	12,6 \pm 0,6	13,3 \pm 0,7
RTI – 5CAS (pontos)	13,3 \pm 0,7	13,9 \pm 0,5	13,5 \pm 0,5	13,0 \pm 0,7	13,9 \pm 0,4
RTI – SMT (pontos)	652,7 \pm 100,9	699,3 \pm 108,3	702,4 \pm 43,2	698,4 \pm 102,5	689,2 \pm 110,0
RTI – 5CMT (pontos)	590,5 \pm 91,1	622,3 \pm 96,7	671,1 \pm 23,9	714,8 \pm 39,4	475,1 \pm 144,2
RTI – SRT (pontos)	469,5 \pm 42,5	537,6 \pm 53,0	557,9 \pm 75,9	605,1 \pm 74,5	573,9 \pm 96,3
RTI – 5CRT (pontos)	474,3 \pm 107,5	537,3 \pm 44,1	516,3 \pm 61,5	543,1 \pm 54,5	513,4 \pm 79,8
SWM – TE (pontos)	57,8 \pm 5,8	57,3 \pm 5,5	60,1 \pm 3,6	69,6 \pm 5,9	63,9 \pm 3,4
SWM – ESTRATÉGIA (pontos)	35,4 \pm 2,0	38,0 \pm 1,5	35,8 \pm 1,8	34,9 \pm 1,6	31,5 \pm 0,9
DMS – TENTATIVAS CORRETAS (Nº de tentativas)	12,9 \pm 1,4	13,8 \pm 0,9	13,3 \pm 0,9	9,3 \pm 1,3◇	9,4 \pm 0,7†
DMS – PROBABILIDADE DE ERRO APÓS ACERTO (probabilidade de erro)	0,4 \pm 0,1	0,4 \pm 0,1	0,4 \pm 0,1	0,5 \pm 0,1	0,6 \pm 0,1

(** 2 meses X 12 meses, $p < 0,01$; ◇ 4 meses X 8 meses, $p \leq 0,05$; † 4 meses X 12 meses, $p \leq 0,05$; †† 4 meses X 12 meses, $p \leq 0,01$ – Teste ANOVA: um critério).

A análise de variância dois critérios avaliou o efeito da institucionalização e das diferentes janelas de acompanhamento longitudinal após a intervenção. A análise de variância dois critérios foi aplicada para os testes da Bateria CANTAB, revelando que a institucionalização interfere nos desempenhos de RVP Latência ($F_{1,75}=18,95$, $p<0,0001$), PAL TEA ($F_{1,75}=9,37$, $p=0,0031$) e SWM TE ($F_{1,75}=20,91$, $p<0,0001$). As diferentes janelas temporais de avaliação influenciaram o desempenho nos testes PAL TEA ($F_{4,75}=8,08$, $p<0,0001$), PAL MTS ($F_{4,75}=2,46$, $p=0,0528$), PAL FTMS ($F_{4,75}=6,20$, $p=0,0002$), SWM Estratégia ($F_{4,75}=3,07$, $p=0,0214$), DMS Total Correto ($F_{4,75}=5,94$, $p=0,0003$) e DMS Probabilidade de Erro ($F_{4,75}=4,43$, $p=0,0029$). Não houve interação entre as variáveis. Utilizou-se como pós-teste Bonferroni $p<0,05$.

4.4 Eficiência dos testes a partir dos resultados da Curva ROC (Received Operating Curve)

A partir dos resultados da análise de probabilidade condicional (Receiver Operating Characteristic Curve – Curva ROC) foram calculadas a eficiência dos testes, medida equação entre especificidade e sensibilidade ($((E(\textit{especificidade}) + S(\textit{sensibilidade})) + 2 = E(\textit{eficiência}))$). Foram realizadas comparação entre os períodos: Avaliação Inicial (antes do processo de intervenção multissensorial) e Avaliação Final (depois do término das oficinas); e por conseguinte comparações entre Avaliação Final e as reavaliações de 2, 4, 6, 8 e 12 meses respectivamente. O cálculo da eficiência do teste foi realizado para todos os testes utilizados no presente estudo

Na tabela 07 são apresentados os resultados da análise de probabilidade condicional dos testes de linguagem e MEEM e apontam respostas representativas quanto à eficiência superior a 70%:

- MEEM, Nomeação de Boston, Fluência Verbal Semântica, AFD- Atos de Fala Direta (Explicação), Prosódia Emocional, Reconto Integral e Compreensão, nos seguintes períodos: avaliação inicial X avaliação final; avaliação final X 6 meses; avaliação final X 8 meses; avaliação final x 12 meses.

- Conceitos Principais e Prosódia Linguística nos seguintes períodos: avaliação final X 4 meses; avaliação final X 8 meses; avaliação final x 12 meses.

- Eficiência Narrativa e AFD - Atos de Fala Direta (Alternativas), nos seguintes períodos: avaliação final X 4 meses; avaliação final X 6 meses; avaliação final X 8 meses; avaliação final X 12 meses.

- Unidades de Informação da Narrativa e Atos de Fala Indireto (Alternativas), nos seguintes períodos: avaliação final X 6 meses; avaliação final X 8 meses; avaliação final X 12 meses.

- Relação de Concisão da Narrativa nos seguintes períodos: avaliação final X 6 meses; avaliação final X 12 meses.

- Teste de Metáforas (Explicação), nos seguintes períodos: avaliação inicial X avaliação final; avaliação final X 8 meses; avaliação final X 12 meses.

- Teste de Metáforas (Alternativas), no período: avaliação final X 12 meses.

- Reconto Parcial nos seguintes períodos: avaliação inicial X avaliação Final; avaliação final X 4 meses; avaliação final X 6 meses; avaliação final X 8 meses; avaliação final X 12 meses.

A análise de resultados não apresentou valores com eficiência superior a 70% para os teste de Fluência Verbal Fonológica e N° Total de Palavras.

Tabela 07: Análise de resultados a partir dos dados da Curva ROC do MEEM e Testes de Linguagem, com valores de Eficiência ((Sensibilidade + Especificidade) ÷ 2). Relação do desempenho cognitivo antes do início da intervenção x final da intervenção; final da intervenção x 2, 4, 6, 8 e 12 meses, respectivamente após a reavaliação final da Intervenção Multissensorial e Cognitiva no Grupo Institucionalizado.

TESTES	GRUPO INSTITUCIONALIZADO					
	Inicial da Intervenção X Final da Intervenção	Final da Intervenção X 2 meses	Final da Intervenção X 4 meses	Final da Intervenção X 6 meses	Final da Intervenção X 8 meses	Final da Intervenção X 12 meses
MEEM	0,73◊	0,55	0,68	0,70Δ	0,73†	0,73□
Nomeação de Boston	0,76◊	0,60	0,63	0,73Δ	0,80††	0,80□†
Fluência Verbal Semântica	0,75◊	0,53	0,63	0,70Δ	0,70†	0,75□
Fluência Verbal Fonológica	0,68	0,55	0,60	0,63	0,68	0,68
Teste de Narrativa:						
Conceitos Principais	0,65	0,60	0,70*	0,66	0,75†	0,75□
Eficiência Narrativa	0,65	0,50	0,70*	0,70Δ	0,70†	0,70□
Unidade de Informação	0,63	0,58	0,63	0,73Δ	0,73†	0,75□
Número total de Palavras	0,55	0,55	0,60	0,58	0,63	0,63
Relação de Concisão	0,63	0,58	0,63	0,70Δ	0,65	0,75□
Bateria MAC:						
Metáforas (explicação)	0,75◊	0,55	0,58	0,66	0,70†	0,70□
Metáforas (alternativas)	0,60	0,55	0,58	0,63	0,68	0,70□
AFD (explicação)	0,85◊†	0,58	0,68	0,80Δ†	0,85††	0,93□††
AFD (alternativas)	0,68	0,55	0,73*	0,78Δ	0,85†	0,78□
AFI (explicação)	0,85◊†	0,60	0,80*†	0,85Δ†	0,85††	0,90□††
AFI (alternativas)	0,65	0,60	0,68	0,75Δ	0,78†	0,83□†
Prosódia Emocional	0,75◊	0,63	0,68	0,73Δ	0,70†	0,68□
Prosódia Linguística	0,70◊	0,55	0,70*	0,68	0,75†	0,78□
Reconto Parcial	0,80◊†	0,60	0,70*	0,75Δ	0,78†	0,78□
Reconto Integral	0,73◊	0,58	0,68	0,80Δ	0,80†	0,80□†
Compreensão	0,73◊	0,53	0,63	0,73Δ	0,75†	0,75□

(◊ Avaliação Inicial X Reavaliação Final, Eficiência>0.70; ◊† Avaliação Inicial X Reavaliação Final, Eficiência>0.80; * Reavaliação Final X 4 meses, Eficiência >0.70; *† Reavaliação Final X 4 meses, Eficiência >0.80; Δ Reavaliação Final X 6 meses, Eficiência>0.70; Δ† Reavaliação Final X 6 meses, Eficiência>0.80; † Reavaliação Final X 8 meses, Eficiência>0.70; †† Reavaliação Final X 8 meses, Eficiência>0.80; □ Avaliação Final X 12 meses, Eficiência>0.70; □† Avaliação Final X 12 meses, Eficiência>0.80; □†† Avaliação Final X 12 meses, Eficiência>0.90 – Curva ROC).

MEEM: Mini Exame do Estado Mental; Nomeação de Boston; FVS: Fluência Verbal Semântica; AFI: Atos de Fala Indiretos.

Na tabela 08 encontra-se a análise dos resultados a partir da Curva ROC com a discriminação dos valores de eficiência do MEEM e testes linguagem realizados no grupo não institucionalizado e apontam respostas representativas quanto à eficiência superior a 70%:

- MEEM e Fluência Verbal Semântica, nos seguintes períodos: avaliação inicial X avaliação final; avaliação final X 6 meses; avaliação final X 8 meses; avaliação final x 12 meses.

- Nomeação de Boston, nos seguintes períodos: avaliação inicial X avaliação final; avaliação final x 12 meses.

- Fluência Verbal Fonológica e Teste de Metáforas (Explicação) no período: avaliação inicial X avaliação final.

- Conceitos Principais, Unidades de Informação, Relação de Concisão e AFI- Atos de Fala Inreta (Explicação), nos seguintes períodos: avaliação final X 6 meses; avaliação final X 8 meses; avaliação final X 12 meses.

- Eficiência Narrativa e AFD - Atos de Fala Direta (Alternativas), nos seguintes períodos: avaliação final X 8 meses; avaliação final X 12 meses.

- Nº Total de palavras no seguinte período: avaliação final X 8 meses.

- Teste de Metáforas (Alternativas), AFD- Atos de Fala Direta (Explicação) e Reconto Integral, no período: avaliação final X 12 meses.

- AFI- Atos de Fala Inreta (Alternativas), nos seguintes períodos: avaliação final X 4 meses; avaliação final X 6 meses; avaliação final X 8 meses; avaliação final X 12 meses.

- Prosódia Emocional, nos seguintes períodos: avaliação inicial X avaliação final; avaliação final X 6 meses; avaliação final x 12 meses.

- Prosódia Linguística nos seguintes períodos: avaliação inicial X avaliação final; avaliação final X 8 meses.

- Reconto Parcial e Compreensão, no seguinte período: avaliação final X 6 meses.

Tabela 08: Análise de resultados a partir dos dados da Curva ROC do MEEM e Testes de Linguagem, com valores de Eficiência ((Sensibilidade + Especificidade) ÷ 2). Relação do desempenho cognitivo antes do início da intervenção x final da intervenção; final da intervenção x 2, 4, 6, 8 e 12 meses, respectivamente após a reavaliação final da Intervenção Multissensorial e Cognitiva no Grupo Não Institucionalizado.

TESTES	GRUPO NÃO INSTITUCIONALIZADO					
	Inicial da Intervenção X Final da Intervenção	Final da Intervenção X 2 meses	Final da Intervenção X 4 meses	Final da Intervenção X 6 meses	Final da Intervenção X 8 meses	Final da Intervenção X 12 meses
MEEM	0,73◇	0,53	0,56	0,70Δ	0,70†	0,70□
Nomeação de Boston	0,70◇	0,53	0,67	0,57	0,67	0,70□
Fluência Verbal Semântica	0,77◇	0,60	0,63	0,70Δ	0,73†	0,73□
Fluência Verbal Fonológica	0,73◇	0,57	0,57	0,57	0,63	0,67
Teste de Narrativa:						
Conceitos Principais	0,66	0,60	0,66	0,73Δ	0,73†	0,70□
Eficiência Narrativa	0,60	0,53	0,56	0,60	0,70†	0,70□
Unidade de Informação	0,63	0,57	0,63	0,70Δ	0,73†	0,73□
Número total de Palavras	0,66	0,60	0,60	0,63	0,70†	0,67
Relação de Concisão	0,67	0,56	0,55	0,73Δ	0,77†	0,73□
Bateria MAC:						
Metáforas (explicação)	0,70◇	0,50	0,53	0,53	0,60	0,67
Metáforas (alternativas)	0,67	0,53	0,50	0,63	0,67	0,80□ [†]
AFD (explicação)	0,67	0,53	0,53	0,60	0,67	0,73□
AFD (alternativas)	0,53	0,53	0,56	0,66	0,70†	0,77□
AFI (explicação)	0,67	0,57	0,67	0,77Δ	0,70†	0,73□
AFI (alternativas)	0,60	0,60	0,70*	0,80Δ [†]	0,77†	0,77□
Prosódia Emocional	0,78◇	0,60	0,60	0,73Δ	0,67	0,73□
Prosódia Linguística	0,77◇	0,50	0,67	0,60	0,73†	0,67
Reconto Parcial	0,66	0,60	0,56	0,70Δ	0,66	0,63
Reconto Integral	0,67	0,60	0,63	0,67	0,67	0,77□
Compreensão	0,63	0,63	0,66	0,70Δ	0,63	0,67

(◇ Avaliação Inicial X Reavaliação Final, Eficiência>0.70; * Reavaliação Final X 4 meses, Eficiência >0.70; Δ Reavaliação Final X 6 meses, Eficiência>0.70; † Reavaliação Final X 8 meses, Eficiência>0.70; □ Avaliação Final X 12 meses, Eficiência>0.70; □[†] Avaliação Final X 12 meses, Eficiência>0.80; – Curva ROC).

MEEM: Mini Exame do Estado Mental; Nomeação de Boston; FVS: Fluência Verbal Semântica; AFI: Atos de Fala Indiretos.

Na tabela 09 encontra-se a análise dos resultados da Curva ROC na comparação entre os grupos institucionalizado e não institucionalizado referente ao mesmo período avaliativo, com discriminação dos valores de eficiência do teste cognitivo e de linguagem realizados: Os resultados apontam eficiência superior a 70% somente no teste do Mini Exame Mental, a partir do período avaliativo 4, 6, 8 e 12 meses, de forma consecutiva.

Tabela 09: Análise de resultados a partir dos dados da Curva ROC do MEEM e Testes de Linguagem, com valores de Eficiência ((Sensibilidade + Especificidade) ÷ 2). Relação do desempenho cognitivo por períodos de avaliação entre o grupo institucionalizado e o não institucionalizado; antes do início da intervenção; final da intervenção; 2, 4, 6, 8 e 12 meses, respectivamente após a reavaliação final da Intervenção Multissensorial e Cognitiva.

TESTES	GRUPO INSTITUCIONALIZADO X NÃO INSTITUCIONALIZADO						
	Inicial da Intervenção GI X GNI	Final da Intervenção GI X GNI	2 meses após a Intervenção GI X GNI	4 meses após a Intervenção GI X GNI	6 meses após a Intervenção GI X GNI	8 meses após a Intervenção GI X GNI	12 meses após a Intervenção GI X GNI
MEEM	0,68	0,67	0,67	0,78*	0,73Δ	0,73†	0,71□
Nomeação de Boston	0,67	0,58	0,55	0,55	0,65	0,61	0,71□
Fluência Verbal Semântica	0,68	0,66	0,60	0,65	0,72Δ	0,60	0,65
Fluência Verbal Fonológica	0,74◇	0,64	0,60	0,68	0,68	0,68	0,64
Teste de Narrativa:							
Conceitos Principais	0,67	0,66	0,62	0,67	0,70Δ	0,66	0,73□
Eficiência Narrativa	0,68	0,56	0,55	0,64	0,66	0,56	0,60
Unidade de Informação	0,63	0,65	0,65	0,60	0,66	0,57	0,67
Número total de Palavras	0,68	0,66	0,70*	0,66	0,77Δ	0,73†	0,68
Relação de Concisão	0,63	0,66	0,67	0,62	0,63	0,61	0,61
Bateria MAC:							
Metáforas (explicação)	0,72◇	0,53	0,63	0,58	0,70Δ	0,73†	0,65
Metáforas (alternativas)	0,58	0,63	0,63	0,69	0,68	0,66	0,63
AFD (explicação)	0,60	0,68	0,62	0,57	0,55	0,60	0,56
AFD (alternativas)	0,63	0,56	0,54	0,52	0,52	0,52	0,53
AFI (explicação)	0,63	0,53	0,62	0,67	0,64	0,58	0,52
AFI (alternativas)	0,63	0,58	0,53	0,58	0,62	0,56	0,63
Prosódia Emocional	0,65	0,53	0,56	0,59	0,58	0,57	0,53
Prosódia Linguística	0,60	0,59	0,68	0,73*	0,68	0,67	0,69
Reconto Parcial	0,63	0,63	0,59	0,65	0,66	0,61	0,60
Reconto Integral	0,55	0,58	0,50	0,59	0,65	0,58	0,62
Compreensão	0,68	0,61	0,52	0,58	0,65	0,68	0,67

(◇ Avaliação Inicial X Reavaliação Final, Eficiência>0.70; * Reavaliação Final X 4 meses, Eficiência >0.70; Δ Reavaliação Final X 6 meses, Eficiência>0.70; † Reavaliação Final X 8 meses, Eficiência>0.70; □ Avaliação Final X 12 meses, Eficiência>0.70; □↑ Avaliação Final X 12 meses, Eficiência>0.80; – Curva ROC). MEEM: Mini Exame do Estado Mental; Nomeação de Boston; FVS: Fluência Verbal Semântica; AFI: Atos de Fala Indiretos.

A análise de probabilidade condicional nos testes da Bateria CANTAB baseou-se nas avaliações de 2 meses pós-intervenção. Na tabela 10, os resultados a partir dos dados obtidos apontam eficiência superior a 70%, para o grupo institucionalizado, em:

- Latência Média (RVP) e Reconhecimento de localização de padrões na primeira tentativa (PAL-FTMS), nos períodos de 2 meses X 4 meses; 2 meses X 8 meses; 2 meses X 12 meses.

- Sensibilidade ao Alvo (RVP- A`), no período de 2 meses X 6 meses.

- Probabilidade de Sucesso (RVP- PH), nos períodos de 2 meses X 6 meses; 2 meses X 8 meses; 2 meses X 12 meses.

- Total de Erros Ajustados (PAL- TEA); Tempo de Reação Simples (RTI-SRT) e Probabilidade de erro após acerto (DMS), nos períodos de 2 meses X 8 meses; 2 x 12 meses.

- Média de tentativas para o sucesso (PAL- MTS), SWM- Estratégia e Total de tentativas corretas (DMS), no período de 2 meses X 12 meses.

Tabela 10: Análise de resultados a partir dos dados da Curva ROC das medidas de análise dos Testes da Bateria CANTAB, com valores de ponto de corte, relativos à Eficiência ((Sensibilidade + Especificidade) ÷ 2). Relação do desempenho cognitivo no grupo institucionalizado (n=9); 2, 4, 6, 8 e 12 meses, respectivamente após a reavaliação final da Intervenção Multissensorial e Cognitiva.

TESTES BATERIA CANTAB	GRUPO INSTITUCIONALIZADO			
	2 meses X 4 meses	2 meses X 6 meses	2 meses X 8 meses	2 meses X 12 meses
RVP- Latência (ms)	0,77◊	0,66	0,77Δ	0,72□
RVP – A` (pontos)	0,55	0,72*	0,61	0,50
RVP – PH (ms)	0,66	0,77*	0,77Δ	0,77□
PAL – TEA (pontos)	0,61	0,66	0,77Δ	0,89□ [†]
PAL – MTS (pontos)	0,61	0,61	0,61	0,83□ [†]
PAL – FTMS (pontos)	0,71◊	0,66	0,77Δ	0,83□ [†]
RTI – SAS (pontos)	0,61	0,66	0,61	0,55
RTI – 5CAS (pontos)	0,61	0,55	0,50	0,61
RTI – SMT (pontos)	0,55	0,55	0,66	0,61
RTI – 5CMT (pontos)	0,61	0,61	0,61	0,61
RTI – SRT (pontos)	0,66	0,55	0,77Δ	0,77□
RTI – 5CRT (pontos)	0,66	0,55	0,55	0,61
SWM – TE (pontos)	0,66	0,66	0,55	0,61
SWM – ESTRATÉGIA (pontos)	0,61	0,61	0,61	0,72□
DMS – TENTATIVAS CORRETAS (Nº de tentativas)	0,61	0,61	0,66	0,83□ [†]
DMS – PROBABILIDADE DE ERRO APÓS ACERTO (probabilidade de erro)	0,61	0,55	0,72Δ	0,77□

(◊ 2 meses X 4 meses, Eficiência>0.70; * 2 meses X 6 meses, Eficiência >0.70; Δ 2 meses X 8 meses, Eficiência>0.70; □ 2 meses X 12 meses, Eficiência>0.70; □[†] 2 meses X 12 meses, Eficiência>0.80; – Curva ROC).

Para o grupo não institucionalizado os resultados a partir dos dados obtidos e visualizados na tabela 11 apontam eficiência superior a 70%, em:

- Probabilidade de Sucesso (RVP- PH), no período de 2 meses X 8 meses.
- Total de Erros Ajustados (PAL- TEA); Média de tentativas para o sucesso (PAL- MTS), Tempo de Reação Simples (RTI-SRT), nos períodos de 2 meses X 8 meses; 2 meses X 12 meses.
- Reconhecimento de localização de padrões na primeira tentativa (PAL- FTMS); SWM- Estratégia; Total de tentativas corretas (DMS); Probabilidade de erro após acerto (DMS), no período de 2 meses X 12 meses.
- Tempo de Movimento Simples (RTI- SMT), Tempo de Movimento de Cinco Possibilidades (RTI- 5CMT), no período de 2 meses X 8 meses.

Tabela 11: Análise de resultados a partir dos dados da Curva ROC das medidas de análise dos Testes da Bateria CANTAB, com valores de Eficiência ((Sensibilidade + Especificidade) ÷ 2). Relação do desempenho cognitivo no grupo não institucionalizado (n=8); 2, 4, 6, 8 e 12 meses, respectivamente após a reavaliação final da Intervenção Multissensorial e Cognitiva.

TESTES BATERIA CANTAB	GRUPO NÃO INSTITUCIONALIZADO			
	2 meses X 4 meses	2 meses X 6 meses	2 meses X 8 meses	2 meses X 12 meses
RVP- Latência (ms)	0,69	0,66	0,66	0,66
RVP – A` (pontos)	0,61	0,61	0,61	0,61
RVP – PH (ms)	0,66	0,66	0,72Δ	0,66
PAL – TEA (pontos)	0,66	0,66	0,77Δ	0,77□
PAL – MTS (pontos)	0,66	0,66	0,87Δ	0,94□ ^{↑↑}
PAL – FTMS (pontos)	0,56	0,68	0,69	0,88□ [↑]
RTI – SAS (pontos)	0,56	0,68	0,69	0,56
RTI – 5CAS (pontos)	0,63	0,50	0,62	0,56
RTI – SMT (pontos)	0,69	0,56	0,75Δ	0,62
RTI – 5CMT (pontos)	0,62	0,62	0,75Δ	0,62
RTI – SRT (pontos)	0,75◇	0,69	0,75Δ	0,75□
RTI – 5CRT (pontos)	0,68	0,62	0,69	0,69
SWM – TE (pontos)	0,52	0,62	0,69	0,62
SWM – ESTRATÉGIA (pontos)	0,69	0,62	0,62	0,81□ [↑]
DMS – TENTATIVAS CORRETAS (Nº de tentativas)	0,63	0,56	0,69	0,81□ [↑]
DMS – PROBABILIDADE DE ERRO APÓS ACERTO (probabilidade de erro)	0,56	0,62	0,69	0,75□

(◇ 2 meses X 4 meses, Eficiência>0.70; Δ 2 meses X 8 meses, Eficiência>0.70; □ 2 meses X 12 meses, Eficiência>0.70; □[↑] 2 meses X 12 meses, Eficiência>0.80; □^{↑↑} 2 meses X 12 meses>0.90 – Curva ROC).

Os resultados para a média relacionada à eficiência, apontou eficiência superior a 70% com maior expressividade nos seguintes testes:

- Latência Média (RVP), com significância a partir da 4 meses, estendendo-se aos períodos seguintes 6, 8 e 12 meses.

- Total de erros ajustados (PAL- TEA), nos períodos de 2, 4, 6 e 8 meses respectivamente.

- Tempo de Movimento Simples (RTI- SMT), com resultados significativos expressos nos períodos de 4, 6 e 8 meses respectivamente.

- Tempo de Reação Simples (RTI- SRT), com resultados significativos expressos nos períodos de 2, 4 e 6 meses respectivamente.

- Estratégia de Execução (SWM- Estratégia): com valores de eficiência superior a 70%, nos períodos de 2, 4, 6 e 8 meses respectivamente.

Tabela 12: Análise de resultados a partir dos dados da Curva ROC das medidas de análise dos Testes da Bateria CANTAB, com valores de ponto de corte, relativos à Eficiência ((Sensibilidade + Especificidade) ÷ 2). Relação do desempenho cognitivo por períodos de avaliação aplicados aos grupos I (n=9) e NI (n=8); 2, 4, 6, 8 e 12 meses, respectivamente após a reavaliação final da Intervenção Multissensorial e Cognitiva.

TESTES BATERIA CANTAB	GRUPO INSTITUCIONALIZADO X NÃO INSTITUCIONALIZADO				
	2 meses GI X GNI	4 meses GI X GNI	6 meses GI X GNI	8 meses GI X GNI	12 meses GI X GNI
RVP- Latência (ms)	0,60	0,82* [†]	0,71 [†]	0,76Δ	0,77□
RVP – A` (pontos)	0,64	0,89* [†]	0,58	0,53	0,75□
RVP – PH (ms)	0,71◇	0,65	0,48	0,56	0,63
PAL – TEA (pontos)	0,71◇	0,76*	0,71 [†]	0,71Δ	0,66
PAL – MTS (pontos)	0,71◇	0,53	0,46	0,60	0,58
PAL – FTMS (pontos)	0,64	0,77*	0,64	0,59	0,71□
RTI – SAS (pontos)	0,52	0,59	0,64	0,76Δ	0,64
RTI – 5CAS (pontos)	0,64	0,47	0,58	0,64	0,57
RTI – SMT (pontos)	0,60	0,70*	0,72 [†]	0,82Δ [†]	0,53
RTI – 5CMT (pontos)	0,66	0,65	0,64	0,77Δ	0,64
RTI – SRT (pontos)	0,76◇	0,76*	0,71 [†]	0,64	0,52
RTI – 5CRT (pontos)	0,66	0,71*	0,57	0,64	0,64
SWM – TE (pontos)	0,81	0,75*	0,89	0,70Δ	0,78□
SWM – ESTRATÉGIA (pontos)	0,71◇	0,70*	0,70 [†]	0,71Δ	0,65
DMS – TENTATIVAS CORRETAS (Nº de tentativas)	0,59	0,65	0,58	0,59	0,59
DMS – PROBABILIDADE DE ERRO APÓS ACERTO (probabilidade de erro)	0,59	0,59	0,59	0,64	0,59

(◇ 2 meses X 4 meses, Eficiência>0.70; Δ 2 meses X 8 meses, Eficiência>0.70; □ 2 meses X 12 meses, Eficiência>0.70; □[†] 2 meses X 12 meses, Eficiência>0.80; □^{††} 2 meses X 12 meses>0.90 – Curva ROC).

4.5 Taxa de Declínio Cognitivo

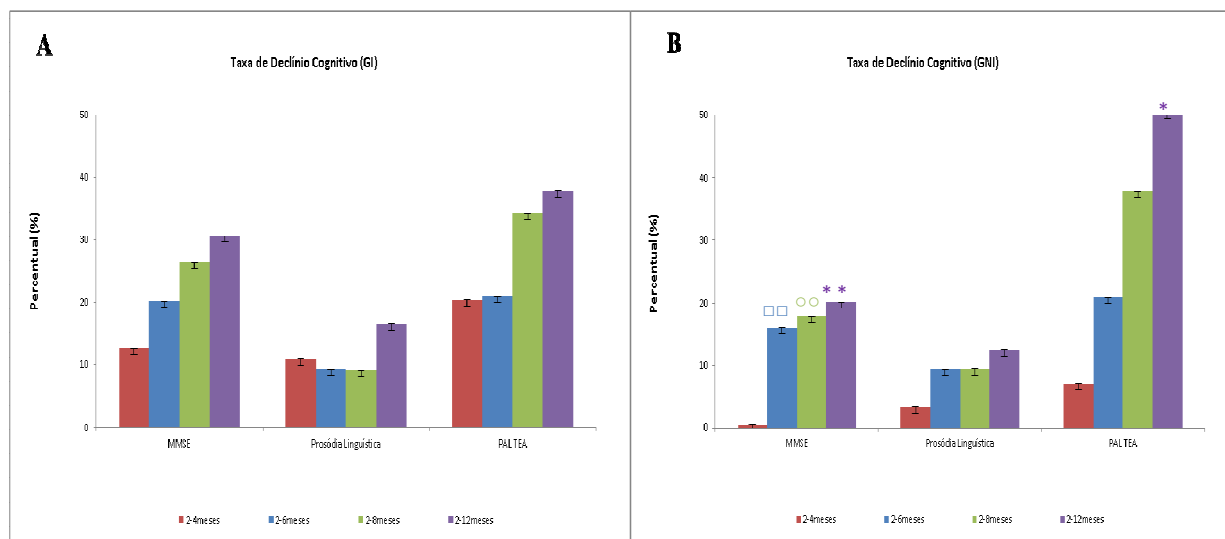


Gráfico 08: Representações gráficas da Taxa de Declínio Cognitivo pontuações em percentuais dos grupos nos testes do MEEM, Prosódia Linguística e PAL- Total de Erros Ajustados. Desempenhos em valores percentuais são indicados no eixo Y e períodos de reavaliações consecutivas são indicados no eixo X. “A” (Grupo Institucionalizado); “B” (Grupo Não Institucionalizado). (□□ 2-4meses X 2-6meses, $p < 0,01$; ○○ 2-4meses X 2-8meses, $p < 0,01$; ** 2-4meses X 2-12meses, $p < 0,01$; * 2-4meses X 2-12meses, $p < 0,05$).

A Taxa de declínio Cognitivo (TDC) foi avaliada em três testes (MEEM, Prosódia Linguística e PAL-TEA) que, de acordo com os dados da análise de variância dois critérios, foram igualmente afetados pelo institucionalização/não-institucionalização e pelo tempo decorrido após o término das oficinas (Gráfico 08).

Os resultados dessa análise apontam que a Taxa percentual de Declínio Cognitivo do desempenho no MEEM é maior para o Grupo Institucionalizado em comparação ao Grupo Não-Institucionalizado em todas as janelas temporais analisadas (2-4 meses – GI: 12,75%, GNI: 0,43%; 2-6 meses – GI: 20,20%, GNI: 16,03%; 2-8 meses – GI: 26,48%, GNI: 17,80%; 2-12 meses – GI: 30,66 %, GNI: 20,16%;). A análise de variância intra-grupos para os dados ao longo das diferentes janelas temporais aponta que o grupo não institucionalizado apresentou resultados diferenças significativas quanto a Taxa de Declínio Cognitivo (2-4 meses x 2-6 meses: $p < 0,01$; 2-4 meses x 2-8 meses: $p < 0,01$; 2-4 meses x 2-12 meses: $p < 0,01$), o grupo institucionalizado não apresentou alteração significativa no desempenho para esta análise.

A Taxa percentual de Declínio Cognitivo avaliada pelo desempenho no teste de Prosódia Linguística é maior para o Grupo Institucionalizado em comparação ao Grupo Não-Institucionalizado nas janelas temporais de 2-4 meses (GI: 10,90%, GNI: 3,25%) e 2-12 meses (GI: 16,71%, GNI: 12,41%), mas não para as demais janelas temporais (2-6 meses – GI: 9,29%, GNI: 9,35%; 2-8 meses – GI: 9,11%, GNI: 9,47%). A análise variância intra-grupos ao longo das diferentes janelas temporais não encontrou resultados significativos para quaisquer dos grupos.

A Taxa percentual de Declínio Cognitivo do desempenho no teste de Pareamento com Atraso (TEA) é maior para o Grupo Institucionalizado em comparação ao Grupo Não-Institucionalizado nas janelas temporais de 2-4 meses (GI:20,44%, GNI: 7,00%) e 2-6 meses (GI: 21,00%, GNI: 20,93%), mas não para 2-8 meses (GI:34,25%, GNI: 37,79%) e 2-12 meses (GI:37,80%, GNI: 50,35%). A análise variância intra-grupos ao longo das diferentes janelas temporais aponta que o grupo não institucionalizado apresentou diferença significativa na comparação entre as TDC na comparação entre 2-4 meses e 2-12 meses ($p < 0,05$). O grupo institucionalizado não apresentou diferenças significativas para esta análise.

5. DISCUSSÃO

O presente trabalho investigou a duração dos efeitos benéficos de uma série de 48 oficinas de estimulação multissensorial e cognitiva em um grupo de idosos vivendo em instituições de longa permanência empregando testes neuropsicológicos selecionados. Os testes foram aplicados em diferentes janelas temporais após o término do programa de estimulação e os resultados foram comparados aos obtidos por outro grupo de idosos vivendo em comunidade com suas famílias. Para essa análise comparativa empregou-se testes de linguagem, testes de memória visuoespacial da bateria CANTAB, assim como o teste de rastreio clássico MEEM. Os resultados demonstraram que, uma vez cessado o programa de estimulação, se observa em ambos os grupos declínio cognitivo progressivo do desempenho ao final do Programa de Intervenção, com perdas mais precoces e mais intensas nos idosos institucionalizados do que naqueles vivendo em comunidade com suas famílias. De fato, a perda se amplia significativamente após seis meses no grupo institucionalizado reduzindo significativamente o desempenho em nove dos vinte testes aplicados, enquanto que no grupo não institucionalizado tais perdas só se estabelecem após oito meses, e isso acontece em apenas cinco do mesmo conjunto de testes. Após 12 meses as perdas cognitivas se generalizam no grupo institucionalizado com redução significativa dos desempenhos em dezoito dos vinte testes enquanto que no grupo não institucionalizado a redução significativa dos escores nessa janela temporal se limitou a nove do mesmo conjunto de testes. Nós sugerimos que o estilo de vida sedentário e o isolamento dos idosos vivendo em instituições de longa permanência contribui para a progressão mais rápida do declínio cognitivo senil nesse grupo do que nos idosos vivendo em comunidade. Com base em evidências de que algumas das perdas cognitivas associadas ao envelhecimento são progressivas, e que as perdas se aceleram uma vez interrompidas as oficinas de estimulação, recomendamos a adoção de programas permanentes de estimulação multissensorial e cognitiva como uma política pública para os idosos em geral, mas, sobretudo para aqueles vivendo em instituições de longa permanência.

5.1 Programas de Intervenção Cognitiva em Idosos Saudáveis

Programas de intervenção cognitiva procuram em geral implantar estimulação sistemática de diversas naturezas envolvendo tarefas que buscam melhorar o desempenho cognitivo. Esse esforço é feito buscando prevenir ou minimizar o declínio cognitivo senil, e a eficiência de tais programas em geral é medida em estudos longitudinais, comparando a performance dos participantes em testes neuropsicológicos aplicados antes e depois do programa implantado (Reijnders, Van Heugten e Van Boxtel, 2013). Em estudo dessa natureza realizado

em nosso laboratório comparou-se a performance de idosos vivendo em instituições de longa permanência com outros vivendo em comunidade com suas famílias, aplicando testes neuropsicológicos selecionados antes e após a aplicação de um programa de estimulação multissensorial e cognitiva. Tornou-se evidente dessa comparação que os idosos vivendo nas instituições de longa permanência apresentaram em média desempenho pior em testes neuropsicológicos selecionados do que os idosos vivendo em comunidade, mas que ao final do programa de intervenção seu estado cognitivo melhorou, tornando-se indistinguível dos idosos vivendo em comunidade (Oliveira, 2012; Oliveira *et al.*, 2014).

No presente trabalho buscamos medir, uma vez encerrado o programa de estimulação, a duração dos efeitos benéficos obtidos. Para isso comparamos os escores obtidos em testes neuropsicológicos aplicados em diferentes janelas temporais progressivamente mais distantes do término do programa de estimulação. Essa comparação revelou que os grupos institucionalizado e não institucionalizado, ainda que em diferentes proporções, pioram o desempenho nos testes à medida que as avaliações se distanciam do término do programa de estimulação. Esse achado está refletido na análise estatística (ANOVA dois critérios) onde se detectou que tanto o estilo de vida (I vs NI) quanto o período de tempo (2 a 12 meses) decorrido entre o término do programa de estimulação e a avaliação, influenciaram o desempenho na maioria dos testes aplicados. Isso incluiu o MEEM, nomeação de Boston, fluências verbais semântica e fonológica, conceitos principais, unidades de informação, relação de concisão, metáforas - explicação e alternativas, atos de fala indireta – alternativas, prosódia linguística e compreensão de texto, tanto quanto no teste de aprendizado pareado (PAL-TEA) da bateria CANTAB.

Importante destacar, entretanto, que algumas funções cognitivas foram afetadas de forma mais contundente no grupo I do que no NI. Assim é que as perdas reveladas pelo teste de nomeação de Boston só permitiu distinguir os grupos I e NI 12 meses após o término do programa de estimulação, enquanto que as perdas na função de prosódia linguística já detectáveis ao final do programa de estimulação, tendem a se agravar mais precocemente no grupo I do que no NI.

Nos testes da bateria CANTAB somente o teste de aprendizado espacial pareado, medido como o total de erros ajustados pela probabilidade de erros possíveis em cada fase (PAL – TEA), teve seus escores igualmente influenciados pelo estilo de vida e pelo tempo decorrido após o término do programa de estimulação, mas as perdas se instalaram mais tarde em relação ao término das oficinas de estimulação. Além disso, tornou-se evidente que esse mesmo teste aferido pelo número de acertos após a primeira tentativa (PAL – FTMS) teve seu escore afetado pelo tempo decorrido após o encerramento das oficinas, mas não pelo estilo de vida. Diferente do PAL as perdas na função de memória de trabalho espacial (SWM) e latência no

processamento visual rápido (RVP – latência) foram afetadas pelo estilo de vida, mas não pelo tempo decorrido após as oficinas. Esses resultados parecem sugerir que alguns aspectos da memória espacial são afetados pelo envelhecimento de forma independente do estilo de vida e que o aprendizado decorrente de sucessivas aplicações do teste pode contribuir para preservá-los. Outros aspectos, entretanto, parecem ser afetados igualmente pelo estilo de vida e pelo envelhecimento e nesse caso as perdas que se estabelecem são mais vigorosas.

Finalmente, a avaliação do estado cognitivo global medida com o Mini Exame de Estado Mental revelou influência sistemática nos escores obtidos, tanto do estilo de vida quanto do tempo decorrido após o término do programa de estimulação. Assim, observou-se um agravamento maior e mais precoce do declínio cognitivo global nos idosos institucionalizados do que nos não institucionalizados.

Esses achados parecem convergir com uma série de trabalhos compilados na última década em revisões recentes escritas com o intuito de sistematizar os efeitos de intervenções cognitivas em idosos saudáveis ou com declínio cognitivo leve (Papp, Walsh e Snyder, 2009; Valenzuela e Sachdev, 2009; Jean *et al.*, 2010; Martin *et al.*, 2011; Teixeira *et al.*, 2012). Dessas revisões restou evidente que programas de intervenção aplicados a idosos saudáveis, desenhados de diferentes maneiras e aplicados por tempos variáveis resultam em melhora sistemática da performance em testes de memória, velocidade de processamento, funções executivas, atenção, e inteligência fluida após a intervenção; ver (Reijnders, Van Heugten e Van Boxtel, 2013) para revisão. No que concerne aos testes de memória, foram registrados efeitos benéficos nas memórias de trabalho (Basak *et al.*, 2008; Berry *et al.*, 2010; Borella *et al.*, 2010; Richmond *et al.*, 2011), de reconhecimento de faces/nomes (Fairchild e Scogin, 2010), de evocação de palavras (Cavallini *et al.*, 2010) e nomes (Hastings e West, 2009), de evocação de histórias e compreensão de texto (Noice e Noice, 2009; Cavallini *et al.*, 2010), sugerindo que o treinamento cognitivo pode melhorar vários aspectos das funções mnemônicas.

Em geral esses trabalhos indicaram que a natureza dos benefícios obtidos guarda relação direta com a natureza do treinamento implantado e que não há evidências de que os efeitos benéficos possam ser transferidos para outras funções cognitivas não relacionadas ao treinamento ou que isso possa melhorar o desempenho cognitivo global (Reijnders, Van Heugten e Van Boxtel, 2013).

A comparação da taxa de declínio cognitivo nos grupos I e NI nos três testes cujos escores foram afetados tanto pelo estilo de vida quanto pelo tempo decorrido após o término das oficinas de estimulação, incluindo MEEM, Prosódia linguística e PAL – TEA, confirma esses achados revelando perdas mais precoces e de maior magnitude no grupo I do que no NI. De fato 4 meses após ter cessado o programa de intervenção as taxas de declínio do estado cognitivo

global aferido pelo MEEM e a função de prosódia linguística permaneceram baixas (0,43 e 3,25%) no grupo NI enquanto que no grupo I já revelavam valores de 12,75 e 11% respectivamente. Seguindo essa mesma tendência as taxas de declínio aferidas pelos escores do PAL- TEA indicavam maiores perdas no grupo I (20,44%) do que no NI (7%). Além disso essa análise revelou que em comparação com o MEEM (I = 26,48; NI = 17,8 %), e com o teste de prosódia linguística (I = 9, NI = 9%) a partir de oito meses após o término das oficinas, a maior taxa de declínio é observada no teste de PAL – TEA (I = 34, NI = 37%) da bateria CANTAB e que isso ocorre em ambos os grupos. É importante mencionar para interpretação desses resultados que as funções examinadas pela bateria CANTAB envolvendo memória visuo-espacial (PAL), não foram particularmente reforçadas pela natureza das oficinas escolhidas para comporem o programa de estimulação multissensorial e cognitiva que contemplaram direta e sistematicamente as funções de linguagem.

Assim, seria esperado que as perdas observadas nos desempenhos dos testes, da bateria CANTAB refletissem diretamente as possíveis perdas associadas ao declínio cognitivo senil. Como no presente estágio das análises, não se examinou o progresso do declínio cognitivo senil em um grupo de indivíduos idosos pareados por idade e escolaridade com diferentes estilos de vida e que não tenham sido submetido às oficinas de estimulação, é difícil distinguir a contribuição isolada do declínio cognitivo senil ocorrido durante o período em ambos os grupos.

Tomados em conjunto os dados atuais e anteriores do nosso laboratório (Oliveira, 2012; Oliveira *et al.*, 2014), assim como os de outros autores (Reijnders, Van Heugten e Van Boxtel, 2013), é razoável sugerir que o programa de estimulação multissensorial e cognitiva aplicado nos moldes descritos por nós anteriormente (Oliveira, 2012; Oliveira *et al.*, 2014), parece estabilizar parcialmente taxa do declínio cognitivo, e isso é particularmente visível a partir dos escores dos testes de linguagem que avaliam funções que se beneficiaram diretamente do programa de estimulação. Essa possível neuroproteção parece durar menos nos idosos vivendo em instituições de longa permanência do que nos idosos vivendo em comunidade com suas famílias, sugerindo que o ambiente pobre em estímulos somatomotores e cognitivos assim como o estilo de vida sedentário e o isolamento dos idosos das instituições de longa permanência aceleram o declínio cognitivo senil; ver para revisão (Volkers e Scherder, 2011).

5.2 A Eficiência dos Testes Neuropsicológicos na Detecção do Declínio Cognitivo Senil

Um conjunto de evidências originadas em estudos epidemiológicos, de ciência básica, de intervenção em populações humanas e de testes de hipóteses em populações controladas tem dado suporte a um esforço importante do tempo presente que é o de distinguir melhor os limites

entre o envelhecimento saudável e o patológico (Daffner, 2010). Desse esforço tem ficado claro que, mesmo na ausência de condições patológicas, alguns indivíduos idosos apresentam comprometimento cognitivo quando comparados a adultos jovens ou de meia idade, enquanto que outros preservam suas habilidades cognitivas.

Em estudo anterior em nosso laboratório comparou-se a sensibilidade, a especificidade e a eficiência de testes neuropsicológicos selecionados incluindo funções de linguagem, de memória e aprendizado visuo-espacial da bateria CANTAB, assim como do teste de rastreio MEEM comparando desempenhos entre adultos jovens e idosos (Soares, 2012). Desse e de outros trabalhos tornou-se evidente que o envelhecimento afeta o desempenho nos testes de linguagem e de memória visuo-espacial de forma heterogênea. E esses achados são coerentes com os do presente trabalho. Além disso, empregando estatística multivariada, Soares (2012) demonstrou a partir da comparação das distâncias euclidianas obtidas pela análise de conglomerados, que os testes de memória visuoespaciais da bateria CANTAB distinguem os grupos com melhor resolução (maior distância euclidiana) do que os testes de linguagem.

No presente trabalho, entretanto, os resultados obtidos a partir da reaplicação dos mesmos testes em diferentes janelas temporais poderia incluir efeito contaminante decorrente do aprendizado e se isso acontecesse seria esperado melhor desempenho dos indivíduos a cada nova avaliação. Entretanto, as perdas progressivas e o aumento da taxa de declínio apontam em outra direção sugerindo que esse efeito de aprendizado, se presente no conjunto de dados, não é suficiente para conter o declínio cognitivo senil que ocorreu em maior proporção nos indivíduos institucionalizados.

Segundo Rabbitt e Lowe, os testes neuropsicológicos para serem confiáveis, tem que reproduzir os resultados de forma sistemática para os mesmos indivíduos, quando testados mais de uma vez. Para serem válidos os testes precisam ser capazes de identificar indivíduos que, com o mesmo tipo de lesão, apresentam desempenhos similares de forma consistente em testes já comprovados para a mesma função e com a mesma sensibilidade. Para serem específicos, os testes precisam ser sensíveis às mudanças funcionais que pretendem avaliar, mas não a outras. Quando essas premissas são alcançadas e um corpo consistente de resultados é obtido, então os testes são reunidos em baterias capazes de avaliar os tipos, o grau e a especificidade da perda funcional, permitindo assim o diagnóstico neuroanatômico da lesão. Assim, quando um grande número de indivíduos é avaliado por uma bateria de testes neuropsicológicos bem desenhada é possível estabelecer-se o grau de correlação entre a demanda funcional imposta pelos testes, as áreas neurais envolvidas com aquelas funções e o desempenho em cada um deles (Rabbitt e Lowe, 2000).

As análises das curvas ROC realizadas a partir dos escores dos testes obtidos em cada teste, em a cada janela temporal nos Grupos I e NI revelaram eficiência acima de 70% para distingui-los nos seguintes testes e janelas: Linguagem: Nomeação de Boston e Conceitos Principais (somente aos 12 meses), MEEM, (4 meses em diante), Bateria CANTAB: RVP latência (4 meses em diante), PAL – TEA (2 meses em diante); SWM – TE e SWM - STR (2 meses em diante).

Esses resultados são coerentes de um lado com o fato de que nos testes de linguagem, os escores obtidos são muito próximos nos dois grupos e isso pode estar associado ao fato já previamente mencionado de que as oficinas de estimulação foram predominantemente dirigidas para as funções de linguagem reduzindo a distância entre as performances nos testes para essas funções dos grupos institucionalizados e não institucionalizados. De outro lado, os resultados obtidos nos testes da bateria CANTAB são coerentes com os encontrados anteriormente por Rabbitt e Lowe (Rabbitt e Lowe, 2000) empregando a mesma bateria onde os testes para memória espacial de trabalho (SWM) e aprendizado espacial pareado (PAL) que avaliam as funções do lobo pré-frontal e temporal foram comprometidas por efeito do envelhecimento.

Nessa direção, se fez recentemente progresso importante ao empregar-se o teste de aprendizado associado (PAL) na distinção de pacientes com declínio cognitivo leve (DCL) e que vão evoluir para a doença de Alzheimer (DCL) daqueles que apresentam o declínio cognitivo relacionado ao envelhecimento (DCRE), mas que não evoluirão para demência (Swainson *et al.*, 2001; Blackwell *et al.*, 2004). Nesse teste exige-se do participante aprendizado associativo envolvendo o reconhecimento do objeto e sua localização espacial em uma forma de apresentação onde o número de objetos com diferentes localizações espaciais cresce em cada nova tentativa à medida que o paciente é bem sucedido. Isso exige do paciente habilidade para realizar pareamentos com atrasos crescentes, na proporção direta do número de objetos em cada estágio. O paciente tem que reconhecer as identidades e as localizações espaciais de cada um dos objetos para que ele mude de um estágio para outro. Esse teste provê medidas de memória episódica e aprendizado associativo, sendo particularmente sensível à mudanças precoces nessas funções durante o envelhecimento (Robbins *et al.*, 1994; Rabbitt e Lowe, 2000).

5.3 Limitações Técnicas

Algumas limitações importantes precisam, entretanto ser consideradas no presente trabalho. Em primeiro lugar e mais importante, deve-se reconhecer o tamanho pequeno das amostras para um estudo longitudinal, limitando nossa capacidade de detectar possíveis correlações e tornando inadequada a generalização dos resultados obtidos para a população

como um todo. Por essa razão indicamos no título do trabalho a natureza exploratória deste ensaio.

Outra limitação evidente em nossos ensaios exploratórios está relacionada à escolha dos testes empregados. Procuramos incluir indicadores em número suficiente para revelar alterações na velocidade de processamento, funções executivas, memória e linguagem além de um teste de rastreio como indicador do estado cognitivo global, de forma que pudéssemos examinar a duração dos efeitos específicos das oficinas de estimulação (caso dos testes de linguagem) assim como de efeitos globais não relacionados às oficinas (caso da bateria CANTAB e do MEEM). Entretanto, no que concerne à sensibilidade e à especificidade, os testes escolhidos não preenchem todos os requisitos que seriam necessários para avaliar de forma seletiva e específica o lugar e a intensidade do dano associado ao envelhecimento. De fato, seria necessário incluir ensaios de ressonância funcional que são importantes para indicar o lugar e as redes neurais onde as transformações estão acontecendo, mas estão longe de explicitar a natureza dos mecanismos a elas associados.

Outra limitação importante está associada ao fato de que as correções padronizadas para os diferentes níveis de escolaridade afeta o desempenho nos testes cognitivos. Para minimizar esse efeito Oliveira e colaboradores (Oliveira *et al.*, 2014) ajustaram os indicadores de desempenho de acordo com o recomendado em Bertolucci e colaboradores (1994) (Bertolucci *et al.*, 1994). Entretanto é sabido que a estimulação cognitiva não depende apenas dos anos de escola, mas de um conjunto de fatores, incluindo o background genético assim como de alterações ambientais com ou sem implicações epigenéticas. Assim, é improvável que as diferenças impostas aos grupos estudados se limitem apenas ao estilo de vida associado à vida em comunidade ou em instituições de longa permanência.

Além disso, a diversidade de testes neuropsicológicos escolhidos incluindo a bateria CANTAB que inclui formas sem significado parecem eliminar os efeitos de evocação de memória semântica associados aos estímulos com figuras que contem significados específicos (Sanefuji *et al.*, 2007). De fato, figuras com significado em geral são usadas em testes de evocação de memória semântica que obrigam o participante a reconhecer a categoria ou nomear o estímulo empregado (Salmanian *et al.*, 2012). Essa limitação de certa forma é contornada quando se trata de medir aprendizado e memória visuo-espacial.

6. CONCLUSÕES

- Os resultados demonstraram que uma vez cessado o programa de estimulação, se observa em ambos os grupos declínio cognitivo progressivo, com perdas mais precoces e mais intensas nos idosos institucionalizados do que naqueles vivendo em comunidade com suas famílias.

- A duração dos efeitos benéficos das oficinas de estimulação multissensorial e cognitiva sobre o desempenho nos testes neuropsicológicos de ambos os grupos é heterogêneo, mas os efeitos de proteção guardam relação estreita com a natureza das oficinas. Por conta disso os escores dos testes de linguagem declinaram mais lentamente.

- Dos testes neuropsicológicos aplicados, aqueles da bateria CANTAB revelaram maior eficiência na distinção entre os grupos institucionalizado e não institucionalizado na maioria das janelas temporais.

- Nós sugerimos que o estilo de vida sedentário e o isolamento dos idosos vivendo nas instituições de longa permanência contribui para a progressão mais rápida do declínio cognitivo senil nesse grupo do que nos idosos vivendo em comunidade.

- Uma vez que foram observados declínios cognitivos após o término das oficinas de estimulação tanto em idosos institucionalizados como naqueles vivendo em comunidade sugerimos a adoção de programas de estimulação multissensorial e cognitiva continuados para o idosos de uma forma geral e para o idoso institucionalizado em particular onde os déficits cognitivos foram mais intensos e precoces.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDER, G. E. et al. Characterizing cognitive aging in humans with links to animal models. **Front Aging Neurosci**, v. 4, p. 21, 2012. ISSN 1663-4365 (Electronic)

1663-4365 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22988439> >.

ANGEVAREN, M. et al. Physical activity and enhanced fitness to improve cognitive function in older people without known cognitive impairment. **Cochrane Database Syst Rev**, n. 3, p. CD005381, 2008. ISSN 1469-493X. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18646126> >.

BALTES, M. M. et al. Potential of cognitive plasticity as a diagnostic instrument: a cross-validation and extension. **Psychol Aging**, v. 10, n. 2, p. 167-72, Jun 1995. ISSN 0882-7974. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7662176> >.

BALTES, P. B.; DITTMANN-KOHLI, F.; KLIEGL, R. Reserve capacity of the elderly in aging-sensitive tests of fluid intelligence: replication and extension. **Psychol Aging**, v. 1, n. 2, p. 172-7, Jun 1986. ISSN 0882-7974. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3267394> >.

BASAK, C. et al. Can training in a real-time strategy video game attenuate cognitive decline in older adults? **Psychol Aging**, v. 23, n. 4, p. 765-77, Dec 2008. ISSN 0882-7974. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19140648> >.

BERRY, A. S. et al. The influence of perceptual training on working memory in older adults. **PLoS One**, v. 5, n. 7, p. e11537, 2010. ISSN 1932-6203. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20644719> >.

BERTOLUCCI, P. H. et al. [The Mini-Mental State Examination in a general population: impact of educational status]. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 52, n. 1, p. 1-7, Mar 1994. ISSN 0004-282X. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8002795> >.

BERTOLUCCI, P. H. F. et al. Desempenho da população brasileira na bateria neuropsicológica do Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD). **Revista Psiquiatria Clínica**, v. 25, p. 80-83, 1998.

BLACKWELL, A. D. et al. Detecting dementia: novel neuropsychological markers of preclinical Alzheimer's disease. **Dement Geriatr Cogn Disord**, v. 17, n. 1-2, p. 42-8, 2004. ISSN 1420-8008. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14560064> >.

BONGAARTS, J. Human population growth and the demographic transition. **Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci**, v. 364, n. 1532, p. 2985-90, Oct 2009. ISSN 1471-2970. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19770150> >.

BORELLA, E. et al. Working memory training in older adults: evidence of transfer and maintenance effects. **Psychol Aging**, v. 25, n. 4, p. 767-78, Dec 2010. ISSN 1939-1498. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20973604> >.

BOYKE, J. et al. Training-induced brain structure changes in the elderly. **J Neurosci**, v. 28, n. 28, p. 7031-5, Jul 2008. ISSN 1529-2401. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18614670> >.

BRUCKI, S. M. et al. [Normative data on the verbal fluency test in the animal category in our milieu]. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 55, n. 1, p. 56-61, Mar 1997. ISSN 0004-282X. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/9332561> >.

BURKE, S. N.; BARNES, C. A. Senescent synapses and hippocampal circuit dynamics. **Trends Neurosci**, v. 33, n. 3, p. 153-61, Mar 2010. ISSN 1878-108X (Electronic)

0166-2236 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20071039> >.

BUSCHKUEHL, M. et al. Impact of working memory training on memory performance in old-old adults. **Psychol Aging**, v. 23, n. 4, p. 743-53, Dec 2008. ISSN 0882-7974. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19140646> >.

CARAMELLI, P. et al. Category fluency as a screening test for Alzheimer disease in illiterate and literate patients. **Alzheimer Dis Assoc Disord**, v. 21, n. 1, p. 65-7, Jan-Mar 2007. ISSN 0893-0341 (Print)

0893-0341 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17334275> >.

CAVALLINI, E. et al. Promoting transfer in memory training for older adults. **Aging Clin Exp Res**, v. 22, n. 4, p. 314-23, Aug 2010. ISSN 1594-0667. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19966535> >.

COHEN, J. E. Human population: the next half century. **Science**, v. 302, n. 5648, p. 1172-5, Nov 2003. ISSN 1095-9203. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14615528> >.

COLCOMBE, S.; KRAMER, A. F. Fitness effects on the cognitive function of older adults: a meta-analytic study. **Psychol Sci**, v. 14, n. 2, p. 125-30, Mar 2003. ISSN 0956-7976. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12661673> >.

DAFFNER, K. R. Promoting successful cognitive aging: a comprehensive review. **J Alzheimers Dis**, v. 19, n. 4, p. 1101-22, 2010. ISSN 1875-8908. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20308777> >.

DINIZ, D. et al. Environmental impoverishment and aging alter object recognition, spatial learning, and dentate gyrus astrocytes. **European Journal of Neuroscience**, v. 32, p. 509-519, 2010.

FAIRCHILD, J. K.; SCOGIN, F. R. Training to Enhance Adult Memory (TEAM): an investigation of the effectiveness of a memory training program with older adults. **Aging Ment Health**, v. 14, n. 3, p. 364-73, Apr 2010. ISSN 1364-6915. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20425656> >.

FOLSTEIN, M. F.; FOLSTEIN, S. E.; MCHUGH, P. R. "Mini-mental state". A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. **J Psychiatr Res**, v. 12, n. 3, p. 189-98, Nov 1975. ISSN 0022-3956. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1202204> >.

FONSECA, R. P. et al. Brazilian version of the Protocole Montreal d'Evaluation de la Communication (Protocole MEC): normative and reliability data. **Span J Psychol**, v. 11, n. 2, p. 678-88, Nov 2008. ISSN 1138-7416 (Print)

1138-7416 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18988453> >.

FORBES-MCKAY, K. E.; VENNERI, A. Detecting subtle spontaneous language decline in early Alzheimer's disease with a picture description task. **Neurol Sci**, v. 26, n. 4, p. 243-54, Oct 2005. ISSN 1590-1874 (Print)

1590-1874 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16193251> >.

GROVES-WRIGHT, K. et al. A comparison of verbal and written language in Alzheimer's disease. **J Commun Disord**, v. 37, n. 2, p. 109-30, Mar-Apr 2004. ISSN 0021-9924 (Print)

0021-9924 (Linking). Disponível em: < http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=15013729 >.

HAMER, M.; CHIDA, Y. Physical activity and risk of neurodegenerative disease: a systematic review of prospective evidence. **Psychol Med**, v. 39, n. 1, p. 3-11, Jan 2009. ISSN 0033-2917. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18570697> >.

HASTINGS, E. C.; WEST, R. L. The relative success of a self-help and a group-based memory training program for older adults. **Psychol Aging**, v. 24, n. 3, p. 586-94, Sep 2009. ISSN 0882-7974. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19739914> >.

HEBB, D. On watching myself get old. **Psychol. Today**, v. November, p. 15-23, 1978 November 1978.

JAEGGI, S. M. et al. Improving fluid intelligence with training on working memory. **Proc Natl Acad Sci U S A**, v. 105, n. 19, p. 6829-33, May 2008. ISSN 1091-6490. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18443283> >.

JAGUST, W. Vulnerable neural systems and the borderland of brain aging and neurodegeneration. **Neuron**, v. 77, n. 2, p. 219-34, Jan 2013. ISSN 1097-4199. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23352159> >.

JEAN, L. et al. Cognitive intervention programs for individuals with mild cognitive impairment: systematic review of the literature. **Am J Geriatr Psychiatry**, v. 18, n. 4, p. 281-96, Apr 2010. ISSN 1545-7214. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20220584> >.

LAM, L. C. et al. Interim follow-up of a randomized controlled trial comparing Chinese style mind body (Tai Chi) and stretching exercises on cognitive function in subjects at risk of progressive cognitive

decline. **Int J Geriatr Psychiatry**, v. 26, n. 7, p. 733-40, Jul 2011. ISSN 1099-1166. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21495078> >.

LLEDO, P. M.; ALONSO, M.; GRUBB, M. S. Adult neurogenesis and functional plasticity in neuronal circuits. **Nat Rev Neurosci**, v. 7, n. 3, p. 179-93, Mar 2006. Disponível em: < http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=16495940 >.

LUSTIG, C. et al. Aging, training, and the brain: a review and future directions. **Neuropsychol Rev**, v. 19, n. 4, p. 504-22, Dec 2009. ISSN 1573-6660. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19876740> >.

MAHNCKE, H. W.; BRONSTONE, A.; MERZENICH, M. M. Brain plasticity and functional losses in the aged: scientific bases for a novel intervention. **Prog Brain Res**, v. 157, p. 81-109, 2006. ISSN 0079-6123. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17046669> >.

MARTIN, M. et al. Cognition-based interventions for healthy older people and people with mild cognitive impairment. **Cochrane Database Syst Rev**, n. 1, p. CD006220, 2011. ISSN 1469-493X. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21249675> >.

MIDDLETON, L. E. et al. Physical activity over the life course and its association with cognitive performance and impairment in old age. **J Am Geriatr Soc**, v. 58, n. 7, p. 1322-6, Jul 2010. ISSN 1532-5415. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20609030> >.

MORA, F. Successful brain aging: plasticity, environmental enrichment, and lifestyle. **Dialogues Clin Neurosci**, v. 15, n. 1, p. 45-52, Mar 2013. ISSN 1958-5969. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23576888> >.

MORRISON, J. H.; BAXTER, M. G. The ageing cortical synapse: hallmarks and implications for cognitive decline. **Nat Rev Neurosci**, v. 13, n. 4, p. 240-50, Apr 2012. ISSN 1471-0048. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22395804> >.

NAHUM, M.; LEE, H.; MERZENICH, M. M. Principles of neuroplasticity-based rehabilitation. **Prog Brain Res**, v. 207, p. 141-71, 2013. ISSN 1875-7855. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24309254> >.

NITHIANANTHARAJAH, J.; HANNAN, A. J. Enriched environments, experience-dependent plasticity and disorders of the nervous system. **Nat Rev Neurosci**, v. 7, n. 9, p. 697-709, Sep 2006. Disponível em: < http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=16924259 >.

NITRINI, R. et al. [Diagnosis of Alzheimer's disease in Brazil: cognitive and functional evaluation. Recommendations of the Scientific Department of Cognitive Neurology and Aging of the Brazilian Academy of Neurology]. **Arq Neuropsiquiatr**, v. 63, n. 3A, p. 720-7, Sep 2005. ISSN 0004-282X. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16172733> >.

NOICE, H.; NOICE, T. An arts intervention for older adults living in subsidized retirement homes. **Neuropsychol Dev Cogn B Aging Neuropsychol Cogn**, v. 16, n. 1, p. 56-79, 2009. ISSN 1744-4128. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18686051> >.

NYBERG, L. et al. Memory aging and brain maintenance. **Trends Cogn Sci**, v. 16, n. 5, p. 292-305, May 2012. ISSN 1879-307X. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22542563> >.

_____. Neural correlates of training-related memory improvement in adulthood and aging. **Proc Natl Acad Sci U S A**, v. 100, n. 23, p. 13728-33, Nov 2003. ISSN 0027-8424. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14597711> >.

OLIVEIRA, T. **Efeitos da Estimulação Multissensorial e Cognitiva sobre o Declínio Cognitivo Senil agravado pelo Ambiente Empobrecido das Instituições de Longa Permanência**. 2012. 116 (Master in Science). e Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pará, Instituto de Ciências Biológicas, Belém - Pará - Brazil.

OLIVEIRA, T. et al. Beneficial effects of multisensory and cognitive stimulation on age-related cognitive decline in long-term-care institutions. **Clinical Interventions and Aging**, v. 9, p. 1-13, 2014.

PAPP, K. V.; WALSH, S. J.; SNYDER, P. J. Immediate and delayed effects of cognitive interventions in healthy elderly: a review of current literature and future directions. **Alzheimers Dement**, v. 5, n. 1, p. 50-60, Jan 2009. ISSN 1552-5279. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19118809> >.

PARK, D. C.; BISCHOF, G. N. The aging mind: neuroplasticity in response to cognitive training. **Dialogues Clin Neurosci**, v. 15, n. 1, p. 109-19, Mar 2013. ISSN 1958-5969. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23576894> >.

PARK, D. C. et al. Models of visuospatial and verbal memory across the adult life span. **Psychol Aging**, v. 17, n. 2, p. 299-320, Jun 2002. ISSN 0882-7974. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12061414> >.

RABBITT, P.; LOWE, C. Patterns of cognitive ageing. **Psychol Res**, v. 63, n. 3-4, p. 308-16, 2000. ISSN 0340-0727. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11004884> >.

RADAK, Z. et al. Exercise plays a preventive role against Alzheimer's disease. **J Alzheimers Dis**, v. 20, n. 3, p. 777-83, 2010. ISSN 1875-8908. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20182027> >.

REIJNDERS, J.; VAN HEUGTEN, C.; VAN BOXTEL, M. Cognitive interventions in healthy older adults and people with mild cognitive impairment: a systematic review. **Ageing Res Rev**, v. 12, n. 1, p. 263-75, Jan 2013. ISSN 1872-9649. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22841936> >.

RICHMOND, L. L. et al. Working memory training and transfer in older adults. **Psychol Aging**, v. 26, n. 4, p. 813-22, Dec 2011. ISSN 1939-1498. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21707176> >.

ROBBINS, T. W. et al. Cambridge Neuropsychological Test Automated Battery (CANTAB): a factor analytic study of a large sample of normal elderly volunteers. **Dementia**, v. 5, n. 5, p. 266-81, 1994 Sep-Oct 1994. ISSN 1013-7424. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7951684> >.

RODRIGUEZ, J. J. et al. Long-term potentiation in the rat dentate gyrus is associated with enhanced Arc/Arg3.1 protein expression in spines, dendrites and glia. **Eur J Neurosci**, v. 21, n. 9, p. 2384-96, May 2005. ISSN 0953-816X (Print). Disponível em: < http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=15932597 >.

SALMANIAN, M. et al. Visual memory of meaningless shapes in children and adolescents with autism spectrum disorders. **Iran J Psychiatry**, v. 7, n. 3, p. 104-8, 2012. ISSN 2008-2215. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23139690> >.

SANEFUJI, M. et al. The relationship between retrieval success and task performance during the recognition of meaningless shapes: an event-related near-infrared spectroscopy study. **Neurosci Res**, v. 59, n. 2, p. 191-8, Oct 2007. ISSN 0168-0102. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17720269> >.

SCHERDER, E. J. et al. Physical activity and executive functions in the elderly with mild cognitive impairment. **Aging Ment Health**, v. 9, n. 3, p. 272-80, May 2005. ISSN 1360-7863. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16019281> >.

SOARES, F. **Envelhecimento, linguagem e memória visuo-espacial: um estudo comparativo exploratório do desempenho humano em testes neuropsicológicos selecionados**. 2012. 98 (Mestre). Instituto de Ciências Biológicas, Programa de Pós-Graduação em Neurociências e Biologia Celular, Universidade Federal do Pará, Belém, Pará, Brasil.

SWAINSON, R. et al. Early detection and differential diagnosis of Alzheimer's disease and depression with neuropsychological tasks. **Dement Geriatr Cogn Disord**, v. 12, n. 4, p. 265-80, 2001 Jul-Aug 2001. ISSN 1420-8008. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11351138> >.

TEIXEIRA, C. V. et al. Non-pharmacological interventions on cognitive functions in older people with mild cognitive impairment (MCI). **Arch Gerontol Geriatr**, v. 54, n. 1, p. 175-80, 2012 Jan-Feb 2012. ISSN 1872-6976. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21397960> >.

VALENZUELA, M.; SACHDEV, P. S. Harnessing brain and cognitive reserve for the prevention of dementia. **Indian J Psychiatry**, v. 51 Suppl 1, p. S16-21, Jan 2009. ISSN 0019-5545. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21416010> >.

VAN PRAAG, H.; KEMPERMANN, G.; GAGE, F. H. Neural consequences of environmental enrichment. **Nat Rev Neurosci**, v. 1, n. 3, p. 191-8, Dec 2000. ISSN 1471-003X (Print). Disponível em: < http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=11257907 >.

VAN PRAAG, H. et al. Exercise enhances learning and hippocampal neurogenesis in aged mice. **J Neurosci**, v. 25, n. 38, p. 8680-5, Sep 21 2005. ISSN 1529-2401 (Electronic). Disponível em: < http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=16177036 >.

VOLKERS, K. M.; SCHERDER, E. J. Impoverished environment, cognition, aging and dementia. **Rev Neurosci**, v. 22, n. 3, p. 259-66, 2011. ISSN 0334-1763 (Print)

0334-1763 (Linking). Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21591910> >.

YOUNG, D. et al. Environmental enrichment inhibits spontaneous apoptosis, prevents seizures and is neuroprotective. **Nat Med**, v. 5, n. 4, p. 448-53, Apr 1999. Disponível em: < http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=10202938 >.

YÁGÜEZ, L. et al. The effects on cognitive functions of a movement-based intervention in patients with Alzheimer's type dementia: a pilot study. **Int J Geriatr Psychiatry**, v. 26, n. 2, p. 173-81, Feb 2011. ISSN 1099-1166. Disponível em: < <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20878665> >.

ANEXO 01

Aprovação no Comitê de Ética em Pesquisa



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
HOSPITAL UNIVERSITÁRIO JOÃO DE BARROS BARRETO
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA - CEP

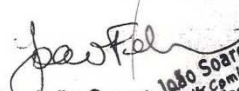


TERMO DE APROVAÇÃO

O Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital Universitário João de Barros Barreto da Universidade Federal do Pará analisou o primeiro subprojeto da pesquisa intitulada. **Envelhecimento, Doenças Neurodegenerativas Crônicas e infecção na Amazônia Brasileira: implantação de novas metodologias de avaliação cognitiva e de intervenção terapêutica em pacientes com declínio cognitivo leve e moderado na doença de Alzheimer. - PA e seu respectivo TCLE, protocolo nº 3155/09**, sob a responsabilidade do pesquisador, *Professor Dr. Cristovam Wanderley Picanço Diniz*, obtendo **APROVAÇÃO** na reunião do dia 17.11.2009, por estar de acordo com a Resolução nº196/96 e suas complementares do Conselho Nacional de Saúde / Ministério da Saúde do Brasil.

Situação: *Aprovado.*

Belém, 17 de novembro de 2009.


Dr. João Soares Felício
Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa / HUJBB/UFPA

Coordenador do Comitê de Ética em Pesquisa / HUJBB/UFPA

Hospital Universitário João de Barros Barreto – Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/HUJBB/UFPA
Rua dos Mundurucus, 4487 - Guamá CEP. 66.073-000 Belém / Pará - Brasil Fone/Fax: (91)3201 6652/ PABX:
(91)3201 6600 Ramal: 6653
E-mail: cephujbb@ufpa.br/cephujbb@yahoo.com.br

ANEXO 02

MINI-EXAME DO ESTADO MENTAL

NOME DO PACIENTE:		DATA: / / 20	
ÁREA	APLICAÇÃO	PONTOS	
		PREVISTOS	REALIZADOS
Orientação temporal	<i>Em que dia estamos?</i>	1	
	<i>Em que mês estamos?</i>	1	
	<i>Em que ano estamos?</i>	1	
	<i>Em que dia da semana estamos?</i>	1	
	<i>Qual é a hora aproximada? (considere variações de +/- 1h)</i>	1	
Orientação espacial	<i>Em que local estamos? (aponte para o chão / consultório, sala, etc)</i>	1	
	<i>Que local é este aqui? (apontar ao redor num sentido amplo: hospital, etc)</i>	1	
	<i>Em que bairro nós estamos, ou qual é o nome de uma rua próxima?</i>	1	
	<i>Em que cidade nós estamos?</i>	1	
	<i>Em que Estado nós estamos?</i>	1	
Memória imediata	<p><i>Eu vou dizer 3 palavras e você irá repeti-las a seguir:</i></p> <p style="text-align: center;">carro, vaso, tijolo</p> <p>Considere 1 ponto para cada palavra repetida corretamente na 1ª vez, embora possa refazer até 3 vezes a prova para que o paciente aprenda.</p>	3	
Atenção e cálculo	<p>Subtração de setes seriadamente</p> <p style="text-align: center;">(100-7; 93-7; 86-7; 79-7; 72-7; 65)</p> <p>Considere 1 ponto para cada resultado correto.</p> <p>* Se houver erro corrija-o e prossiga. Considere correto apenas se o examinado se auto-corrigir espontaneamente</p>	5	
Evocação das palavras	<p>Pergunte ao paciente quais as palavras que ele repetiu na atividade anterior</p> <p>Considere um ponto para cada resposta correta.</p>	3	
Linguagem	<p>Nomeação: peça ao paciente para nomear os objetos mostrados:</p> <p style="text-align: center;">relógio; lápis</p> <p>Considere um ponto para cada nomeação correta</p>	2	
	<p>Repetição: <i>Preste atenção: vou lhe dizer uma frase e quero que repita depois de mim:</i></p> <p style="text-align: center;">Nem aqui, nem ali, nem lá.</p> <p>Considere somente se a repetição for perfeita</p>	1	
	<p>Comando:</p> <p style="text-align: center;">Pegue este papel com sua mão direita, dobre ao meio e coloque no chão.</p> <p>Se o paciente pedir ajuda, NÃO dê dicas.</p> <p>Considere um ponto para cada ação correta.</p>	3	
	<p>Leitura: mostre a frase escrita "FECHE OS OLHOS" e peça ao paciente para fazer o que a frase está mandando</p>	1	
	<p>Escrita: Peça ao paciente para escrever uma frase. Se ele não compreender o que deve ser feito, ajude com: <i>alguma frase que tenha começo, meio e fim; ou alguma coisa que aconteceu hoje; ou alguma coisa que queira dizer.</i></p> <p>Para a correção não são considerados erros gramaticais ou ortográficos</p>	1	
Cópia do desenho	<p>Mostre o modelo e peça ao paciente para copiar o melhor possível.</p> <p>Considere apenas se houver dois pentágonos interseccionados formando uma figura de quatro lados</p>	1	
Opcional	Solettar: solete a palavra bola de trás para a frente		
ESCORES	Escore 30	30	
	Observações:		

ANEXO 03

Relatório da Análise de Resultados da Bateria CANTAB

Subject ID		QC8009RFJ1206		Gender		Female					
Age		25		NART		N/A					
Session start time		01/11/2005 01:41:51		User name		Paceblade					
Test	Measure	Raw score	Standard score	Standard score chart	Better than	Good as or better than	Population diagram	Comparison basis			
								Age	NART	M/F	N
RVP Mode clinical Test start time 01/11/2005 01:43:35 Test duration 7 min 44 s											
	Mean latency	527.0	-0.09		35-40%	35-40%		24-29	All	F	39
	Probability of hit	0.3	-1.85		0%	0%		24-29	All	F	39
	A'	0.82	-1.61		0%	0%		24-29	All	F	39
PAL Mode parallel Test start time 01/11/2005 01:51:23 Test duration 7 min 20 s											
	First trial memory score ¹	13	-2.27		0-5%	0-5%		24-29	All	F	70
	Mean trials to success ¹	1.8	-0.74		10-15%	15-20%		24-29	All	F	70
	Total errors (adjusted) ¹	15	-0.43		15-20%	20-25%		24-29	All	F	79
RTI Mode parallel Test start time 01/11/2005 01:58:44 Test duration 5 min 15 s											
	Five-choice accuracy score	15			No normative data available						
	Simple accuracy score	15			No normative data available						
	Five-choice movement time ²	626.4	-1.70		5-10%	5-10%		24-29	All	F	60
	Simple movement time ²	855.67	-2.61		0-5%	0-5%		24-29	All	F	59
	Five-choice reaction time ²	316.6	0.90		80-85%	80-85%		24-29	All	F	60
	Simple reaction time ²	382.2	-0.57		10-15%	10-15%		24-29	All	F	59
SWM Mode clinical Test start time 01/11/2005 02:04:01 Test duration 8 min 52 s											
	Total errors	64	-2.60		0-5%	0-5%		24-29	All	F	61
	Strategy	45	-2.27		0%	0%		24-29	All	F	65
DMS Mode parallel Test start time 01/11/2005 02:12:55 Test duration 7 min 40 s											
	Prob error given correct ¹	0.0	1.38		80-85%	100%		24-29	All	F	67
	Total correct ¹	20	-5.22		0%	0%		24-29	All	F	67
	Prob error given error	N/A									

¹Test mode 'parallel' differs from the peer group's 'clinical' mode. Normative comparison may be invalidated.

²Test mode 'parallel' differs from the peer group's 'clinical' mode. Normative comparison may be invalidated.

ANEXO 04

TESTE DE NOMEAÇÃO DE BOSTON

Comando: “Vou lhe mostrar alguns desenhos e quero que diga o nome de cada um desses desenhos”.

- ✓ Cada figura deve ser apresentada por no máximo 10 segundos.
- ✓ As respostas devem ser anotadas, exatamente como o paciente falar.

Palavra	Produção
Árvore	
Cama	
Apito	
Flor	
Casa	
Barco	
Escova de dente	
Vulcão	
Máscara	
Camelo	
Gaita	
Pegador de gelo	
Rede	
Funil	
Dominó	
Raquete	
Caracol	
Escada rolante	
Harpa	
Pirâmide	

PONTUAÇÃO:

Observações:

ANEXO 05**TESTE DE FLUÊNCIA VERBAL:****SEMÂNTICA:**

1. Comando: “Por favor, me fale todos os nomes de animais de que se lembrar, no menor tempo possível. Qualquer bicho vale, e quanto mais puder falar, melhor. Pode começar”.

- ✓ Cronometrar o tempo – 1 minuto.
- ✓ Anotar todas as respostas.

Total:

2. Comando: “Por favor, me fale todos os nomes de frutas de que se lembrar, no menor tempo possível. Qualquer fruta vale, e quanto mais puder falar, melhor. Pode começar”.

- ✓ Cronometrar o tempo – 1 minuto.
- ✓ Anotar todas as respostas.

Total:

FONOLÓGICA:

1. Comando: “Por favor, me fale todas as coisas de que se lembrar, que comecem com A, no menor tempo possível. Qualquer coisa com esta letra vale, e quanto mais puder falar, melhor. Pode começar”.

- ✓ Cronometrar o tempo – 1 minuto.
- ✓ Anotar todas as respostas.

Total:

2. Comando: “Por favor, me fale todas as coisas de que se lembrar, que comecem com F, no menor tempo possível. Qualquer coisa com esta letra vale, e quanto mais puder falar, melhor. Pode começar”.

- ✓ Cronometrar o tempo – 1 minuto.
- ✓ Anotar todas as respostas.

Total:

ANEXO 07

FIGURA: "O ROUBO DOS BISCOITOS"



ANEXO 08**INTERPRETAÇÃO DE METÁFORAS**

Instrução: Vou ler uma frase. Utilizando suas próprias palavras, explique-me o que quer dizer cada frase.

Pontuação:

2: resposta clara e adequada;

1: elementos de resposta presentes, mas com imprecisões, acréscimos ou omissões;

0: resposta inadequada ou ausência de resposta.

1. O professor é um sonífero.

Instrução: Agora, você terá três alternativas de resposta. Diga qual delas explica melhor o que a frase quer dizer.

Alternativas:

A. O professor é um remédio.

B. O professor dá sono.

C. O professor fala sobre soníferos.

2. A enciclopédia é uma mina de ouro.

Alternativas:

A. A enciclopédia tem informações sobre o ouro.

B. A enciclopédia é feita de ouro.

C. A enciclopédia contém muitas informações.

3. Meu trabalho é uma prisão.

Alternativas:

A. Meu trabalho é uma obrigação limitante.

B. Eu trabalho em uma prisão.

C. Meu trabalho é cansativo.

4. O ônibus é uma tartaruga.

Alternativas:

A. O ônibus transporta uns passageiros.

B. O ônibus é muito lento.

C. O ônibus está cheio de tartarugas.

5. Meu pai é um pavão.

Alternativas:

- A. Meu pai gosta de correr.
- B. Meu pai é muito vaidoso.
- C. Meu pai é colorido.

6. Este cachorro é um grude.

Alternativas:

- A. Este cachorro me segue onde vou.
- B. Este cachorro tem o pêlo grudento.
- C. Este cachorro não pára.

7. A casa deste homem é um lixo.

Alternativas:

- A. A casa está suja e bagunçada.
- B. O homem vive numa lata de lixo.
- C. Tem muitas latas de lixo na casa.

8. Este exercício de matemática é uma tortura.

Alternativas:

- A. Este exercício é feito rapidamente.
- B. Este exercício é muito difícil.
- C. Este exercício provoca dor.

9. Esta criança é uma pipoca.

Alternativas:

- A. A criança é agitada.
- B. A criança come pipoca.
- C. A criança é gulosa.

10. Minha vizinha é uma cobra.

Alternativas:

- A. Minha vizinha é malvada.
- B. Minha vizinha toma veneno.
- C. Minha vizinha gosta de cobras.

11. Este homem joga dinheiro no lixo.

Alternativas:

- A. O lixo deste homem está cheio de dinheiro.
- B. O homem gasta inutilmente o seu dinheiro.
- C. O homem esconde o seu dinheiro na lata de lixo para economizar.

12. Tenho que pôr a mão na massa.

Alternativas:

- A. Tenho que fazer um bolo.
- B. Tenho que participar de um trabalho.
- C. Vou ter que sujar a minha mão.

13. Minha mãe chorou sobre o leite derramado.

Alternativas:

- A. Minha mãe derramou leite e chorou em cima dele.
- B. Minha mãe ficou muito triste por algo sem solução.
- C. Minha mãe se assustou.

14. Meu amigo tem um coração muito grande.

Alternativas:

- A. Meu amigo tem um coração de grande dimensão.
- B. Meu amigo é bem alegre.
- C. Meu amigo é muito bondoso.

15. A menina morreu de rir.

Alternativas:

- A. A menina riu bastante.
- B. A menina sentiu-se mal ao rir.
- C. A menina faleceu.

16. A mulher está com a cabeça no mundo da lua.

Alternativas:

- A. A mulher está deitada na lua.
- B. A mulher está distraída.
- C. A mulher está ocupada.

17. A mãe pisa em ovos com seus filhos.

Alternativas:

- A. A mãe é muito cuidadosa com seus filhos.

- B. A mãe coloca os pés em cima dos ovos quebrados com seus filhos.
C. A mãe e seus filhos trabalham como quebradores de ovos.

18. Meu pai me deu uma mãozinha.

Alternativas:

- A. Meu pai me bateu.
B. Meu pai me obrigou a trabalhar.
C. Meu pai me ajudou.

19. O jovem canta de galo.

Alternativas:

- A. O jovem imita um galo.
B. O jovem adora galos.
C. O jovem conta vantagens.

20. Meu patrão rodou a baiana.

Alternativas:

- A. Meu patrão fez a baiana rodar.
B. Meu patrão ficou furioso.
C. Meu patrão dançou com a baiana.

EXPLICAÇÕES:

ESCOLHA DAS ALTERNATIVAS:

ANEXO 09

INTERPRETAÇÃO DE ATOS DE FALA DIRETOS E INDIRETOS

Instrução: Escute com atenção o curto texto que eu vou ler e explique o que a pessoa quer dizer. Tem algumas frases que tem informações subentendidas (mensagens nas entrelinhas, em que as pessoas estão sendo indiretas) e outras não (em que as pessoas estão sendo diretas).

Pontuação:

2: resposta clara e adequada;

1: elementos de resposta presentes, mas com imprecisões, acréscimos ou omissões;

0: resposta inadequada ou ausência de resposta.

Exemplos:

(D) Joana está no trabalho. Ela liga para seu marido e diz: "Acabei de encontrar meu chefe e ele me ofereceu uma promoção." O que Joana quis dizer?

Se a resposta for correta, explique que Joana só quer informar ao seu marido sobre sua promoção. Deixe claro que é uma frase sem informações subentendidas, em que a pessoa está sendo direta.

(I) Francisca está muito ocupada no seu trabalho. Ela liga para seu marido e diz: "Hoje à tarde, não terei tempo de ir buscar as crianças na creche." O que ela quis dizer ao seu marido?

Se a resposta for correta, explique que Francisca está pedindo ao seu marido para ir buscar as crianças. Deixe claro que é uma frase com informações subentendidas, em que a pessoa está sendo indireta.

Em último caso, caso o indivíduo avaliado não compreenda os exemplos acima, dar o exemplo "Se eu chego na sua casa à uma hora da tarde e digo 'A última vez que eu comi foi às oito horas.', o que estou querendo dizer?" - com subentendido, estou sendo indireta, deixando a mensagem no ar de que quero comer algo. Agora, "Se eu chego na sua casa à uma hora da tarde e digo 'Me dá um prato de comida, por favor.', o que estou querendo dizer?" - sem subentendido, estou sendo direta, sem deixar nenhuma mensagem no ar.

Situação 1D:

Seu Flores chega no trabalho em um dia de calorão. Ele diz ao seu patrão: "Faz frio aqui, é agradável."

Instrução: Agora, vou lhe dar duas alternativas de resposta. Diga-me qual delas explica melhor o que a pessoa quis dizer.

Alternativas:

A. Ele quis dizer que aprecia o frio na sala.

B. Ele quis dizer para o patrão diminuir o ar-condicionado.

Situação 2I:

João está em seu quarto ouvindo música. Seu pai lhe diz: "João, a porta do seu quarto está aberta."

- O que o pai do João quis dizer?

Alternativas:

A. Ele quis informar que a porta não está fechada.

B. Ele quer que seu filho feche a porta.

Situação 3I:

Felipe está se mudando no próximo sábado. Ele reencontra um velho amigo na rua e depois de lhe falar que está se mudando, pergunta: "Você tem algum programa para o fim de semana?"

- O que Felipe quis dizer?

Alternativas:

A. Ele quer saber o que o amigo vai fazer no fim de semana.

B. Ele quer que seu amigo ajude na mudança.

Situação 4I:

Madalena e seu marido saem do supermercado, cada um com algumas sacolas. Madalena diz ao seu marido: "Esta sacola está muito pesada."

- O que Madalena quis dizer?

Alternativas:

A. Ela quis dizer que uma das sacolas que ela está carregando tem muito peso.

B. Ela quer que seu marido pegue a sacola.

Situação 5D:

Seu Carlos está na sala quando o telefone toca. Ele diz à sua mulher: "Deixa que eu vou."

- O que Seu Carlos quis dizer?

Alternativas:

A. Ele quis dizer que ele vai atender.

B. Ele quis dizer à sua mulher que ela deve atender.

Situação 6D:

Tiago se senta para assistir televisão. Ele diz à sua mulher que está sentada ao seu lado: "Esta nova televisão funciona muito bem."

- O que Tiago quis dizer?

Alternativas:

A. Ele quis dizer que é uma boa televisão.

B. Ele quis dizer que gostaria de comprar uma outra televisão igual.

Situação 7I:

Emílio mora com seu irmão. Voltando do supermercado, ele diz ao seu irmão: "Foram 268 reais".

- O que Emílio quis dizer?

Alternativas:

A. Ele quis informar ao seu irmão o quanto ele pagou.

B. Ele quis que seu irmão lhe desse dinheiro.

Situação 8D:

Senhor Pereira trabalha num escritório e imprime um documento. Ele diz à sua secretária: "Esta impressora tem um bom desempenho."

- O que o Senhor Pereira quis dizer?

Alternativas:

- A. Ele quis dizer que a impressora funciona bem.
- B. Ele quis dizer para a secretária usar a impressora mais vezes.

Situação 9D:

Catarina olha seu filho que está escovando os dentes antes de ir para a escola. Ela diz a ele: "Você está parecendo gente grande."

- O que Catarina quis dizer?

Alternativas:

- A. Ela quis dizer que ele escova bem os dentes.
- B. Ela quis dizer para ele ser rápido.

Situação 10I:

Luisa olha seu carro estacionado na rua e diz ao seu marido: "Querido, o carro está sujo."

- O que Luisa quis dizer?

Alternativas:

- A. Ela quis dizer que o carro não está limpo.
- B. Ela quis dizer para seu marido lavar o carro.

Situação 11I:

Seu José está na sala quando o telefone toca. Ele diz à sua mulher: "O telefone está tocando."

- O que Seu José quis dizer?

Alternativas:

- A. Ele quis dizer que está ouvindo o telefone tocar.
- B. Ele quis dizer à sua mulher que ela deve atender.

Situação 12D:

André está se mudando no próximo sábado. Ele reencontra um velho amigo na rua e depois de lhe falar que está se mudando, diz: "O apartamento é bem claro."

- O que André quis dizer?

Alternativas:

- A. Ele quis dizer que tem muita luz no apartamento.
- B. Ele quer que seu amigo ajude na mudança.

Situação 13D:

Cristina e seu marido saem do supermercado, cada um com algumas sacolas. Cristina diz ao seu marido: "Vou cozinhar uma massa hoje à noite."

- O que Cristina quis dizer?

Alternativas:

- A. Ela quis dizer que gostaria de comer massa no jantar.
- B. Ela quis pedir ao seu marido que ele cozinhasse para ela hoje à noite.

Situação 14D:

Cláudio está em seu quarto ouvindo música. Seu pai lhe diz: "Cláudio, vem comer!"

- O que o pai do Cláudio quis dizer?

Alternativas:

- A. Ele quis dizer para seu filho vir à mesa.
- B. Ele quis dizer para seu filho lavar a louça.

Situação 15I:

Seu Otávio chega no trabalho em um dia de calorão. Ele diz ao seu patrão: "Faz frio aqui."

- O que Seu Otávio quis dizer?

Alternativas:

- A. Ele quis dizer que o ar está frio no escritório.
- B. Ele quis dizer para seu patrão diminuir o ar-condicionado.

Situação 16D:

Lucas mora com seu irmão. Voltando do supermercado, ele diz ao seu irmão: "Não tinha quase ninguém no supermercado."

- O que Lucas quis dizer?

Alternativas:

- A. Ele quis dizer ao seu irmão que tinha pouca gente no supermercado.
- B. Ele quer que seu irmão vá ao supermercado na próxima vez.

Situação 17I:

Amanda olha seu filho que está escovando os dentes antes de ir para a escola. Ela diz a ele: "Cristian, que demora!"

- O que Amanda quis dizer?

Alternativas:

- A. Ela quis dizer que ele leva muito tempo para escovar os dentes.
- B. Ela quis dizer para ele se apressar.

Situação 18D:

Mariana olha seu carro estacionado na rua e diz ao seu marido: "Eu adoro a cor que a gente escolheu para o carro."

- O que Mariana quis dizer?

Alternativas:

- A. Ela quis dizer que eles fizeram uma boa escolha.
- B. Ela quis dizer para seu marido fotografar o carro.

Situação 19I:

Fernando se senta para assistir televisão. Ele diz à sua mulher que está sentada ao seu lado: "Querida, meus óculos estão em cima da mesa."

- O que Fernando quis dizer?

Alternativas:

- A. Ele quis dizer onde estão os óculos dele.
- B. Ele quis dizer para sua mulher pegar seus óculos.

Situação 20I:

Senhor Vargas trabalha num escritório e imprime um documento. Ele diz à sua secretária: "Não tem papel aqui."

- O que o Senhor Vargas quis dizer?

Alternativas:

- A. Ele quis dizer que a impressora está sem papel.
- B. Ele quis dizer para a secretária repor o papel na impressora.

EXPLICAÇÕES

Total situações diretas (D): () / 20

Total situações indiretas (I): () / 20

ESCOLHA DAS ALTERNATIVAS

Total situações diretas (D): () / 10

Total situações indiretas (I): () / 10

ANEXO 10

PROSÓDIA EMOCIONAL

Instrução: Você vai ouvir algumas frases. Baseando-se na entonação da voz, tente reconhecer se a pessoa está triste, alegre ou com raiva.

Exemplo: (Fazer em voz alta) "Felipe joga xadrez." (raiva). Se houver erro, repetir o exemplo.

FRASES	ENTONAÇÃO		
	Tristeza	Alegria	Raiva
1. Tiago vai sair.			
2. Clara bate na porta.			
3. Renato lê o jornal.			
4. Denise come um pão.			
5. Clara bate na porta.			
6. Tiago vai sair.			
7. Renato lê o jornal.			
8. Denise come um pão.			
9. Clara bate na porta.			
10. Tiago vai sair.			
11. Renato lê o jornal.			
12. Denise come um pão.			
Subtotais	()/4	()/4	()/4
Total	()/12		

ANEXO 11

PROSÓDIA LINGUÍSTICA

Instrução: Você vai ouvir algumas frases. Tente, a partir da entonação da voz, reconhecer se é uma pergunta, uma afirmação ou uma ordem.

Exemplo: (fazer em voz alta) "Amanda, olha para fora!" (entonação imperativa). Se errar, repita. Diga em seguida a mesma frase, mas com uma entonação interrogativa.

FRASES	ENTONAÇÃO		
	Interrogativa	Afirmativa	Imperativa
1. Maria vai trabalhar.			
2. Pedro bebe leite?			
3. Luisa, cuida do bebê!			
4. João toma café?			
5. Maria vai trabalhar?			
6. Pedro, bebe leite!			
7. Luisa cuida do bebê.			
8. João, toma café!			
9. Maria, vai trabalhar!			
10. Pedro bebe leite.			
11. Luisa cuida do bebê?			
12. João toma café.			
Subtotais	()/4	()/4	()/4
Total	()/12		

ANEXO 12

DISCURSO NARRATIVO

A. Reconto parcial da história, parágrafo por parágrafo

Instrução: Vou ler um curto texto. Depois de cada parágrafo, eu gostaria que você me resumisse o que acabou de acontecer na história, usando suas próprias palavras.

Texto: "Marcos e seu poço" (extraído de Dialogue Canadá, adaptado para o Português Brasileiro) Ler o texto da tarefa discurso narrativo do livro de estímulos.

Pontuação:

Em negrito: idéia principal que deve ser recontada; as palavras ou expressões sinônimas, que não mudam o sentido original, também são aceitas.

Entre parênteses: uma ou outra das idéias entre parênteses deve estar presente no reconto.

Parágrafo 1:

Informações a serem lembradas	Informações transformadas
1.1 (Marcos) é um (agricultor) (gaúcho).	
1.2 cavando um poço.	
1.3 e o trabalho estava quase terminado.	
Total de informações essenciais presentes	()/3

Parágrafo 2:

Informações a serem lembradas	Informações transformadas
2.1 ele (notou) que o poço estava quase cheio de terra.	
2.2 tirou o (chapéu) e a (camisa), colocando-os na beirada do poço.	
2.3 em seguida, escondeu a (picareta) e a (pá).	
2.4 e (subiu) numa árvore, onde ficou (escondido).	
Total de informações essenciais presentes	()/4

Parágrafo 3:

Informações a serem lembradas	Informações transformadas
3.1 um vizinho,	
3.2 avistando o (chapéu) e a (camisa)	
3.3 conclui que Marcos devia estar trabalhando no fundo do poço.	

Total de informações essenciais presentes	()/3
--	-------

Parágrafo 4:

Informações a serem lembradas	Informações transformadas
4.1 (viu) que o buraco estava (quase) cheio de terra.	
4.2 (gritou), pedindo ajuda: “ - (Socorro!) Socorro! Venham rápido!	
4.3 o Marcos ficou enterrado no poço”.	
Total de informações essenciais presentes	()/3

Parágrafo 5:

Informações a serem lembradas	Informações transformadas
5.1 (os vizinhos) (acudiram)	
5.2 e (começaram) a esvaziar o poço	
5.3 quando (o poço) já estava quase vazio,	
5.4 Marcos desceu calmamente da árvore,	
5.5 e (disse): “ - Muitíssimo obrigado: vocês me fizeram um grande favor!”	
Total de informações essenciais presentes	()/5

Total de informações essenciais lembradas: () / 18

B. Reconto integral da história.

Instrução: Agora, você irá ouvir o mesmo texto, mas desta vez eu vou lê-lo inteiro, sem pausa. No final, eu gostaria que você recontasse a história usando suas próprias palavras. Depois, eu vou lhe fazer algumas perguntas sobre a história.

Pontuação:

Os sinônimos das idéias esperadas são aceitos.

Idéias Principais da História	Informações Transformadas
Situação	
um homem	
ele cava um poço	
ele quase terminou	
Conflito inicial	
o poço enche de terra	
Plano interno	
ele tem uma idéia, elabora uma estratégia	
Tentativa	
ele deixa suas roupas perto do poço	
ele esconde sua picareta e sua pá	
ele se esconde numa árvore	
Conseqüências	
um vizinho acredita que ele está no poço	
ele chama seus amigos para ajudá-lo	
juntos, eles cavam o poço	
Reações	
Marcos desce da árvore	
ele agradece aos seus vizinhos	

Total de idéias lembradas: () / 13

C. Avaliação da compreensão do texto.

Instrução: Agora, vou te fazer algumas questões sobre a história.

Pontuação:

+: resposta correta.

-: resposta incorreta/ausência de resposta.

Questões	Respostas Transformadas	Pontuação
1. O que Marcos estava fazendo depois de vários dias?		
2. O trabalho já havia terminado?		
3. Durante a noite, o que caiu no buraco?		
4. O que Marcos colocou na beira do poço?		
5. O que ele fez com a sua picareta e a sua pá?		
6. Onde ele se escondeu depois disto?		
7. Onde seus vizinhos pensaram que Marcos estava?		
8. O que fizeram os vizinhos?		
9. Quando que Marcos desceu da árvore?		
10. Que serviço os vizinhos prestaram a Marcos?		
11. Será que os vizinhos ficaram contentes?		
12. O que podemos pensar de Marcos?		
TOTAL		()/12

ANEXO 13

Clinical Interventions in Aging

Dovepress

open access to scientific and medical research

 Open Access Full Text Article

ORIGINAL RESEARCH

Beneficial effects of multisensory and cognitive stimulation on age-related cognitive decline in long-term-care institutions

This article was published in the following Dove Press journal:
Clinical Interventions in Aging
21 December 2013
[Number of times this article has been viewed](#)

Thais Cristina Galdino De Oliveira¹
Fernanda Cabral Soares¹
Liliane Dias E Dias De Macedo¹
Domingos Luiz Wanderley Picanço Diniz¹
Natáli Valim Oliver Bento-Torres^{1,2}
Cristovam Wanderley Picanço-Diniz¹

¹Laboratório de Investigações em Neurodegeneração e Infecção, Instituto de Ciências Biológicas, Hospital Universitário João de Barros Barreto, ²College of Physical Therapy and Occupational Therapy, Federal University of Pará, Belém, Brazil

Abstract: The aim of the present report was to evaluate the effectiveness and impact of multisensory and cognitive stimulation on improving cognition in elderly persons living in long-term-care institutions (institutionalized [I]) or in communities with their families (noninstitutionalized [NI]). We compared neuropsychological performance using language and Mini-Mental State Examination (MMSE) test scores before and after 24 and 48 stimulation sessions. The two groups were matched by age and years of schooling. Small groups of ten or fewer volunteers underwent the stimulation program, twice a week, over 6 months (48 sessions in total). Sessions were based on language and memory exercises, as well as visual, olfactory, auditory, and ludic stimulation, including music, singing, and dance. Both groups were assessed at the beginning (before stimulation), in the middle (after 24 sessions), and at the end (after 48 sessions) of the stimulation program. Although the NI group showed higher performance in all tasks in all time windows compared with I subjects, both groups improved their performance after stimulation. In addition, the improvement was significantly higher in the I group than the NI group. Language tests seem to be more efficient than the MMSE to detect early changes in cognitive status. The results suggest the impoverished environment of long-term-care institutions may contribute to lower cognitive scores before stimulation and the higher improvement rate of this group after stimulation. In conclusion, language tests should be routinely adopted in the neuropsychological assessment of elderly subjects, and long-term-care institutions need to include regular sensorimotor, social, and cognitive stimulation as a public health policy for elderly persons.

Keywords: aging, multisensory stimulation, cognition, language, impoverished environment, long-term-care institutions

Introduction

Aging is associated with cognitive decline, which affects memory, language, executive functions, and the speed of information processing. This may worsen or improve depending on genetics,¹ epigenetics,¹⁻⁴ and lifestyle.^{5,6} These influences should be investigated further to guide public policies.^{7,8} Epidemiological studies have correlated physical and cognitive inactivity with a higher risk of age-related cognitive decline,^{9,10} while an active lifestyle may help prevent cognitive impairment in old age,¹¹ a topic that was recently reviewed.⁵ Consistent with this view, the decline in memory and language that is associated with normal or pathological aging seems to be aggravated after institutionalization.^{12,13} Institutionalization is associated with an impoverished environment, as well as reduced sensorimotor and cognitive stimulation, social interactions, and physical activity, which contribute to a sedentary lifestyle.¹²

Correspondence: Cristovam Wanderley Picanço-Diniz
Laboratório de Investigações em Neurodegeneração e Infecção, Hospital Universitário João de Barros Barreto, 4487 Rua Dos Mundurucus, Belém, Pará 66073005, Brazil
Tel/fax +55 91 3201 6756
Email cwpdiniz@gmail.com

submit your manuscript | www.dovepress.com

Dovepress

54383

Clinical Interventions in Aging 2014:9 | 1-13



© 2014 De Oliveira et al. This work is published by Dove Medical Press Limited, and licensed under Creative Commons Attribution – Non Commercial (unported, v3.0) License. The full terms of the license are available at <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>. Non-commercial uses of the work are permitted without any further permission from Dove Medical Press Limited, provided the work is properly attributed. Permissions beyond the scope of the license are administered by Dove Medical Press Limited. Information on how to request permission may be found at: <http://www.dovepress.com/permissions.php>

We previously examined the effects of environmental impoverishment on episodic-like and spatial memories in aged mice.¹⁴ Environmental enrichment has been defined as a combination of complex physical activity and social stimulation, reproduced in animal cages with running wheels, ropes, bridges, tunnels, and toys that are changed periodically.^{15,16} We demonstrated that mice maintained in enriched environments generally performed well on the spatial memory tasks on the Morris water maze and perfectly distinguished between old and recent and between displaced and stationary objects in the episodic-like memory tests, whereas individual mice maintained in impoverished cages lost those abilities.¹⁴ Morris water maze and episodic-like memory tasks have been previously detailed.^{17,18}

In the present report, we aimed to investigate this hypothesis in elderly subjects and test the effects of multisensory and cognitive stimulation (enriched stimulation) on Mini-Mental State Examination (MMSE) and selected language-test scores. Cognitive and multisensory stimulation is an intervention for people with or without dementia, and offers a range of enjoyable activities that provide general stimulation for thinking, concentration, and memory, as well as ludic activities, such as dancing and music, usually in a social setting, such as a small group.^{15,16,19-21} The selected language tests included the Boston Naming Test, Semantic Verbal Fluency (SVF), Phonological Verbal Fluency (PVF), Montréal d'Evaluation de la Communication (MEC), and the Boston Cookie Theft picture-description task to measure spontaneous language production in elderly subjects, as previously described.²² We compared the scores from institutionalized elderly subjects (impoverished environment) with noninstitutionalized (enriched environment) age-matched subjects. Each subject was compared with his/herself at different time windows, before and after multisensory and cognitive stimulation. Our results indicated multisensory and cognitive stimulation should be included in permanent health policies for elderly persons living in long-term-care institutions.

Materials and methods

This study was approved by the local research ethics committee, and all principles of ethics related to research involving human subjects were observed. All subjects and/or institutions agreed to participate voluntarily and provided written consent. The present study was interventional, longitudinal, and analytical, and was developed at the Laboratory of Investigations in Neurodegeneration and Infection of the Institute of Biological Sciences at the University Hospital João de Barros Barreto in the city of Belém, Brazil.

Subjects

Participants were aged 65 or older with no history of head trauma, stroke, primary depression, or chronic alcoholism. All older participants were considered cognitively healthy with appropriate MMSE scores, adjusted for education level with the following cutoff points: illiterates, 13; 1–7 years of schooling, 18; ≥ 8 years of schooling, 26.²³ All patients who met these criteria were assessed with selected language tests and the MMSE, followed by 48 sessions of multisensory and cognitive stimulation. Volunteers were divided into two groups, matched for age and years of education: institutionalized (I; $n=25$, 76.0 ± 6.9 years old, 4.7 ± 4.5 years of schooling; those who live in long-term-care institutions), and noninstitutionalized (NI; $n=17$, 74.2 ± 4.0 years old, 6.8 ± 3.6 years of schooling; those who live in communities with their families). On average, the length of institutionalization was 8.8 ± 3.45 years (mean \pm standard deviation), and all long-term-care institutions were under similar internal rules and environmental conditions. NI elderly were living in the community with one or more family members.

Language assessment

Language was assessed with the following tests, detailed in Table S1.

The Boston Naming Test (shortened version) was administered and analyzed according to parameterized data for Brazil,^{24,25} adopting a cutoff equivalent to twelve of 15 possible figures named correctly. For SVF and PVF, tests of phonological and semantic verbal fluency were administered and computed using the following cutoff points: < 9 points for illiterates, < 12 points for 1–7 years of schooling, and < 13 points for individuals with 8 years or more of schooling.²⁶ The Cookie Theft test was evaluated using previously published criteria on the information content of the image, including the number of key concepts, narrative efficiency, number of units of information, the total number of words, and concision ratio (ratio between the information units and the total number of words).^{27,28}

Metaphors (explanation and alternatives), Direct Speech Acts (DSA), and Indirect Speech Acts (ISA; explanation and alternatives), Linguistic and Emotional Prosody, and Narrative Discourse (partial retelling, total retelling, and full-text comprehension) make up the MEC. The MEC battery was administered, and performance was measured in accordance with the guidelines validated for the Brazilian population.²⁹ The cutoff points were those suggested for the age-group 60–75 years, with adjustments for education: metaphors (2–7 years of education, 19 points; ≥ 8 years of

schooling, 25 points), Direct and Indirect Speech (2–7 years of education, 26 points; ≥ 8 years of schooling, 27 points), Linguistic Prosody (2–7 years of education, 6 points; ≥ 9 years of schooling, 9 points), Emotional Prosody (2–7 years of education, 6 points; ≥ 8 years of schooling, 8 points), partial retelling (2–7 years of education, 5 points; ≥ 8 years of schooling, 11 points), complete retelling (2–7 years of schooling, 2 points; ≥ 8 years of schooling, 8 points), and full-text comprehension (2–7 years of education, 5 points; ≥ 8 years of schooling, 8 points).^{29,30}

Multisensory and cognitive interventions

All subjects participated in the intervention program, which consisted of multisensory and cognitive activities designed for prevention of memory and language impairments. The intervention was organized as workshops for a group of ten or fewer volunteers. All sessions lasted 1 hour and were held twice a week, totaling 48 workshops. The workshops were based on a variety of recreational and ludic activities (eg, music, dance, singing, food preparation, and selecting pictures) designed to include a number of verbal, visual, auditory, tactile, olfactory, and gustatory stimuli as motivational actions for systematic exercises of language and memory. Cognitive training was based on the act of speaking, social interactions between participants, and multisensory stimulation. Each workshop had diversified activities and goals (Table S2).

All group I participants were submitted to neuropsychological tests and to the intervention program on the environment of their own long-term-care institutions, in a quiet and well-lit room with similar physical conditions, and without interruptions. The NI group subjects were also tested and submitted to the intervention program, in public places for ludic and social activities in community centers for elderly. The experimenters were the same for all participants. Because the I group were assessed in their own institution, experimenters were not blind to the group of the participant.

Neuropsychological reassessment and monitoring during the intervention program

To compare cognitive performance at the different stages of the intervention between groups, MMSE and language tests were carried out in the beginning (before stimulation), in the middle (after 24 sessions), and at the end (after 48 sessions). Thus, all patients were cognitively reassessed every 3 months.

Statistical analysis

The cognitive statuses of the elderly groups attending the intervention program were assessed by MMSE and language-test scores. A two-way analysis of variance (ANOVA) analysis was conducted: a 2×2 (group \times number of sessions) as raw-change score = A – B, where A was “after” and B was baseline, or “before”. A main effect of the group variable would indicate greater improvement in one group versus the other, a main effect of the time-point variable would indicate a difference in improvement from baseline to 3 months and baseline to 6 months, and an interaction between group and time point variables would indicate differences in the amount of improvement across time in both groups. BioEstat version 5.0 (<http://www.mamiraua.org.br>) was used for statistical analysis of the data.³¹ Two-way ANOVA and Bonferroni post tests were applied using Prism software (GraphPad Software, La Jolla, CA, USA) to measure possible interactions between lifestyles (I vs NI) and the number of sessions (24 vs 48) on the performance of neuropsychological tests.

Results

MMSE and language-test results

Statistical differences between the average MMSE scores were not significant, whereas in the language tests a number of significant differences were detected. Figure 1 gives graphical representations of mean scores and respective standard errors of neuropsychological tests indicating significant differences between time points (number of sessions) into the same group and between the same time points between groups. Note that before stimulation, the I group showed on average lower scores than the NI group in a number of tests: Boston Naming (I=10.1 \pm 0.58, NI=12.3 \pm 0.42 [mean \pm standard error], Mann–Whitney $Z[U]=2.72$; $P=0.007$), SVF (I=10.1 \pm 0.64, NI=12.2 \pm 0.68, $t=-2.15$; $P=0.04$), PVF (I=4.92 \pm 0.72, NI=6.97 \pm 0.85, $t=-2.83$; $P=0.007$), key concepts (I=1.76 \pm 0.35, NI=3.24 \pm 0.23, Mann–Whitney $Z[U]=2.96$, $P=0.003$), metaphors – explanation (I=17.4 \pm 1.61, NI=22.24 \pm 1.86, $t=-2.57$; $P=0.01$), DSA – alternatives (I=6.00 \pm 0.58, NI=7.88 \pm 0.74, $t=-2.39$; $P=0.022$), and Emotional Prosody (I=4.12 \pm 0.33, NI=5.18 \pm 0.43, Mann–Whitney $Z[U]=2.63$, $P=0.008$). Cognitive and multisensory stimulation reduced the language differences between the I and NI groups to PVF after 24 sessions (I=6.94 \pm 0.71, NI=9.29 \pm 0.94, $t=-2.77$; $P=0.0085$), and after 48 sessions no language differences were detected anymore. Table S3 gives all mean scores and standard errors for the I and NI groups at all time points and tests where we detected statistically

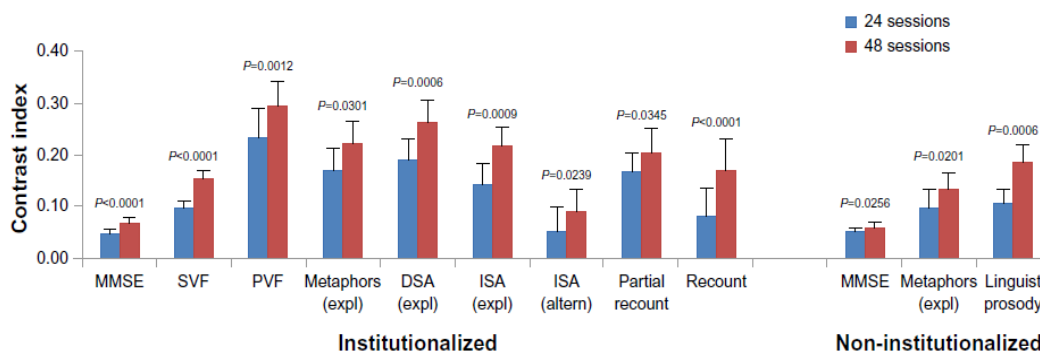


Figure 1 Graphical representations of mean and standard error of tests scores in the institutionalized (I) and noninstitutionalized (NI) groups across time (number of sessions: 0, 24, 48) of elderly subjects. The mean and standard error values are indicated on the y-axis, and the number of sessions and groups are indicated on the x-axis.

Abbreviations:

significant differences in the amount of improvement after the intervention program. **Table 1** shows in detail *t*-tests or Mann–Whitney results inside each group and between groups before and after stimulation. Because the I group showed lower performance on the language tests before the stimulation, the amount of language improvement after stimulation was higher than in the NI group.

Institutionalization and multisensory and cognitive stimulation

Two groups (NI and I) \times two time points (number of sessions, 24 and 48) two-way ANOVA analysis as raw-change score = A – B, where A was “after” and B was baseline, or “before,” revealed group effects on performance in the following tests: Boston Naming ($F_{1,80}=13.13$, $P=0.0008$),

Table 1 Mann–Whitney or *t*-tests with **Z(U)** or *t*- and *P*-value results inside each group and between groups before and after stimulation

Tests	Institutionalized			Noninstitutionalized		
	Before stimulation vs after 24 sessions	After 24 sessions vs after 48 sessions	Before stimulation vs after 48 sessions	Before stimulation vs after 24 sessions	After 24 sessions vs after 48 sessions	Before stimulation vs after 48 sessions
Boston Naming	$t=-6.0966$ $P<0.0001$	–	$t=-5.7469$ $P<0.0001$	$t=-4.0157$ $P=0.001$	–	$t=-3.1168$ $P=0.0066$
SVF	$t=-9.4061$ $P<0.0001$	$t=-5.7162$ $P<0.0001$	$t=-12.959$ $P<0.0001$	–	$t=-2.3952$ $P=0.0291$	$t=-2.7531$ $P=0.0141$
PVF	$t=-8.2193$ $P<0.0001$	$t=-3.1762$ $P=0.004$	$t=-7.522$ $P<0.0001$	$t=-4.718$ $P<0.0001$	–	$t=-3.0514$ $P=0.0076$
Key concepts (test of narrative)	$t=-2.179$ $P=0.0393$	–	$t=-3.3333$ $P=0.0028$	–	–	–
Metaphors (explanation)	$t=-6.8446$ $P<0.0001$	$t=-3.3864$ $P=0.0024$	$t=-7.8527$ $P<0.0001$	$t=-3.3119$ $P=0.0044$	$t=-3.4136$ $P=0.0035$	$t=-4.3605$ $P<0.0001$
DSA (explanation)	$t=-6.831$ $P<0.0001$	$t=-5.0761$ $P<0.0001$	$t=-10.453$ $P<0.0001$	–	$t=-2.2618$ $P=0.0379$	$t=-3.4267$ $P=0.0034$
DSA (alternatives)	$t=-3.1569$ $P=0.0042$	–	$t=-3.9489$ $P=0.0006$	–	–	–
ISA (explanation)	$t=-6.4679$ $P<0.0001$	$t=-4.9609$ $P<0.0001$	$t=-9.4186$ $P<0.0001$	$t=-3.1158$ $P=0.0066$	–	$t=-4.77$ $P<0.0001$
Emotional Prosody	$t=-7.0081$ $P<0.0001$	–	$t=-5.4436$ $P<0.0001$	–	$t=-2.6648$ $P=0.0169$	$t=-2.3451$ $P=0.0322$
Partial retelling	$t=-6.5338$ $P<0.0001$	$t=-2.522$ $P=0.0187$	$t=-6.0136$ $P<0.0001$	–	$t=-2.4874$ $P=0.0242$	–
Total retelling	$t=-2.8284$ $P=0.0093$	$t=-6.1954$ $P<0.0001$	$t=-4.9847$ $P<0.0001$	$t=-3.732$ $P=0.0018$	$t=-2.4245$ $P=0.0275$	$t=-4.4362$ $P<0.0001$
Comprehension	$t=-3.9192$ $P=0.0006$	–	$t=-5.2553$ $P<0.0001$	–	–	$t=-2.3154$ $P=0.0341$

Abbreviations:

Table 2 Institutionalized versus noninstitutionalized *t*- or Mann–Whitney test results, indicating significant differences between baseline, 24, and 48 sessions

Tests	Institutionalized vs noninstitutionalized		
	Before stimulation	After 24 sessions	After 48 sessions
Boston Naming	Mann–Whitney $Z(U)=2.7162$ $P=0.0066$	–	–
SVF	$t=-2.1506$ $P=0.0375$	–	–
PVF	$t=-2.8283$ $P=0.0073$	$t=-2.7709$ $P=0.0085$	–
Key concepts (test of narrative)	Mann–Whitney $Z(U)=2.9597$ $P=0.0031$	–	–
Metaphors (explanation)	$t=-2.5675$ $P=0.0141$	–	–
DSA (explanation)	–	–	–
DSA (alternatives)	$t=-2.3952$ $P=0.022$	–	–
ISA (explanation)	–	–	–
Emotional Prosody	Mann–Whitney $Z(U)=2.6308$ $P=0.0085$	–	–
Partial retelling	–	–	–
Total retelling	–	–	–
Comprehension	–	–	–

Abbreviations:

key concepts ($F_{1,80}=11.74$, $P=0.0011$) from narrative, DSA – explanation ($F_{1,80}=4.47$, $P=0.03$), and partial retelling ($F_{1,80}=4.76$, $P=0.0321$) from the MEC battery. The number of sessions affected the performance of SVF ($F_{1,80}=30.54$, $P<0.0001$) and PVF ($F_{1,80}=4.05$, $P=0.047$) tests, and from the MEC battery the following tests: metaphors – explanation ($F_{1,80}=8.51$, $P=0.0046$), DSA – explanation ($F_{1,80}=19.7$, $P<0.0001$) and alternatives ($F_{1,80}=4.76$, $P=0.032$), ISA – explanation ($F_{1,80}=22.73$, $P<0.0001$), Emotional Prosody ($F_{1,80}=4.59$, $P=0.0352$), and partial ($F_{1,80}=5.03$, $P=0.0276$) and complete ($F_{1,80}=4.67$, $P=0.034$) retelling and comprehension ($F_{1,80}=4.60$, $P=0.0350$). The interactions between groups (NI and I) and number of sessions (0, 24, and 48) were not significant.

Discussion

This study investigated the impact of multisensory and cognitive stimulations on the scores of elderly subjects on MMSE and language tests. We also compared the test performance of the NI and I groups. The MMSE was used to select cognitively normal volunteers who subsequently underwent evaluations before and after multisensory and cognitive interventions. The two groups were matched for age

and education. Both groups attended a series of 48 workshops involving multisensory and cognitive stimulation, and were evaluated before, during, and after the stimulation sessions ended. The results demonstrated that language tests were more sensitive than the classic screening test (MMSE) for detecting age-related cognitive decline and evaluating the cognitive progress. Previously,¹² it was determined that I and NI groups differ in physical activity and performance on neuropsychological tests. In the present study, the I group showed worse cognitive performance when compared to the NI group, which may be due to a higher degree of sedentary lifestyle and poor cognitive stimulation. After the intervention program, we saw significant improvement in both groups, with the stimulation sessions having the greatest impact on the I group, whose improvement on cognitive tests showed no ceiling effect, as was observed for the NI group.

Age-related cognitive decline and an impoverished environment

Experimental data from rodents indicated there was cognitive decline in learning and memory that was associated with aging; in addition, these changes were related to structural and functional changes in hippocampal formation, which such functions depend on.^{32–34} Several experimental studies compared cognitive performance among animals living in an enriched environment and an impoverished environment for sensory input and motor activities. These studies found animals of the same genetic variety show hippocampal cognitive dysfunction after living in impoverished environments, with deficits in learning and spatial memory.^{35,36} An experimental study in mice conducted in our laboratory¹⁴ determined that mnemonic skills deteriorated more intensely with impaired spatial and episodic-like memories when the aging process occurred in an impoverished environment. Accordingly, older animals that were housed in the enriched environment showed preserved learning and memory in all tests, suggesting the mechanisms of consolidation and recovery for these types of memory were maintained by somatomotor and cognitive stimulations in the enriched condition. Another recent study tested how environmental enrichment can reverse the changes in spatial learning and memory that are impaired by advancing age in rats, concomitantly with neurogenesis. Although the performance of young rats overcame that of aged rats, aged rats exposed to enriched environments performed better in all behavioral measures than aged rats housed individually.³⁷

The human cognitive decline associated with aging seems to be a consequence of neural network impairments,^{38–41} which is mainly associated with vascular,^{42,43} inflammatory,^{44–46}

metabolic,⁴⁷⁻⁴⁹ and oxidative^{50,51} changes. These pathophysiological neural network changes are worsened by a sedentary lifestyle,⁵²⁻⁵⁴ and physical and cognitive stimulation on a regular basis seem to delay these damages in both healthy and demented older persons.⁵⁵ In a recent review, Volkers and Scherder¹² showed that sedentary and lonely elderly subjects living in long-term care institutions (impoverished conditions) had worse cognitive performance and cognitively decline more quickly than individuals who had active lives in the community with their families (enriched conditions). These authors demonstrated that institutionalization exacerbates the cognitive decline, probably due to the lower degree of cognitive and physical activities in these environments. Institutionalization is associated with excessive time in bed, and when out of bed, elderly persons remain inactive and passive. When using scales to assess the quality of life of the institutionalized elderly, there was greater impairment in the usual activities needed for daily living, and aggravating factors were anxiety, depression, and lack of family support.⁵⁶ In this context, the reduced levels of physical and cognitive activities in the institutionalized environment favor cognitive decline, depression, and decreasing quality of life. The worse cognitive performance among the elderly in this study seems to be related to the impoverished environment of long-term-care institutions, which were improved by the implementation of workshops and multisensory stimulation. Therefore, we suggest the plasticity of the institutionalized elderly brain is preserved, and could be enhanced by regular cognitive and multisensory interventions.

Age-related cognitive decline and language neuropsychological tests

The decrease in language skills, in association with semantic memory, seems to be one of the first consequences of aging on cognitive performance, but is also seen in early stage Alzheimer's disease.⁵⁷ The impairment of semantic memory suggests there are neural compensation mechanisms, such as retrieving words integrated with visual information.⁵⁸ In a recent study,⁵⁹ Cotelli et al demonstrated that performance on tests of naming was associated with activation of the left frontal and temporal areas in both young and elderly subjects, but that this activity included the prefrontal cortex during normal aging, indicating the presence of pathological reorganization of these pathways during aging. Sugarman et al⁵⁷ determined the naming test associated with functional magnetic resonance imaging has predictive value for the risk of Alzheimer's disease and should be used as a presymptomatic biomarker, justifying our choice of using cognitive skill tests

involving language functions. Other findings suggest similar sensitivities with tests of SVF, demonstrating that possible changes are relevant for the diagnosis of early cognitive decline and to measure its worsening.⁶⁰ It has been proposed that the decrease in verbal working memory and reduced reading comprehension are early indicators of aging cognitive decline,⁶¹ and that patients in the early stages of Alzheimer's disease exhibit language deficits that are expressed as a reduction in syntactic complexity,⁶² using the analysis of language elicited from the Cookie Theft concept. This test requires the participant to describe what is happening in the picture. The verbal description of the figure was recorded and then transcribed from the MP3 file, following standard procedures.⁶³ In this study, we employed the Cookie Theft narrative test and evaluated a series of linguistic functions. We found that three of four indicators improved after multisensory and cognitive stimulation, namely key concepts, narrative efficiency, and information units, and this effect was significantly greater in the I group. These findings confirmed the importance of our choice to assess language disorders associated with age-related cognitive decline that are aggravated by the deleterious effects of the impoverished environment of long-term-care institutions.

Beneficial implications of a multisensory and cognitive stimulation intervention program for the institutionalized elderly

The set of data obtained here in healthy aging subjects, and findings from other studies in both healthy and demented elderly subjects, demonstrate it is possible to improve cognitive^{55,64-66} and perceptual⁶⁷⁻⁷⁰ functions through training and exercises that make up sensory/motor and cognitive-oriented stimulation programs for the elderly. As recommended elsewhere,^{71,72} our intervention program was designed to take advantage of presumed compensatory mechanisms associated with multisensory/motor and cognitive stimulation, thereby limiting functional decline in higher cognitive performance in aging people. However, a previous report⁷³ found that cognitive stimulation programs differ in duration, strategies, and the methods employed; therefore, there are widely diverse effects and maintenance of long-term results.

Another important finding was that the NI persons submitted to our interventional program showed less increase in neuropsychological tests performance than the I group. We suggest that the enriched environment interactions and socialization in the community lifestyles of the NI group exposed these subjects to a greater amount of cognitive

and multisensory stimulation, decreasing the magnitude of the effects of therapeutic sessions. In line with these findings, other studies suggest that elderly subjects without any concomitant cognitive stimulation may benefit relatively more from training than older people with parallel cognitive stimulation.⁷⁴ However, it is necessary to consider that since there was no comparison with a “no intervention” control group, it is impossible to distinguish any improvements from a practice effect, but because a possible practice effect would be present in both groups, it is reasonable to suppose that this practice effect would not explain significant differences between the I and NI groups.

Author contributions

TCGO, FCS, NVOBT, and CWPD designed the study and participated in the experimental design. TCGO, FCS, and LDDM performed the experiments. TCGO, NVOBT, and CWPD participated in the data analysis and organized the manuscript draft. All authors read and approved the final manuscript.

Acknowledgments

This work was supported by Programa Pesquisa para o SUS: Gestão Compartilhada em Saúde (PPSUS) – Ministério da Saúde/Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)/Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Pará (FAPESPA)/Secretaria de Saúde do Estado do Pará (SESPA) (grants 051/2007 and 013/2009); Agência Brasileira de Inovação (FINEP)/Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa (FADESP) (grant 01.04.0043.00); and Pró-Reitoria de Pesquisa (PROPESP-UFPA)/Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa (FADESP).

Disclosure

The authors report no conflicts of interest in this work.

References

- Brooks-Wilson AR. Genetics of healthy aging and longevity. *Hum Genet.* 2013;132(12):1323–1338.
- Martin SL, Hardy TM, Tollefsbol TO. Medicinal chemistry of the epigenetic diet and caloric restriction. *Curr Med Chem.* 2013;20(32):4050–4059.
- Ayissi VB, Ebrahimi A, Schluesener H. Epigenetic effects of natural polyphenols: a focus on SIRT1-mediated mechanisms. *Mol Nutr Food Res.* Epub July 23, 2013.
- Johansson A, Enroth S, Gyllenstein U. Continuous aging of the human DNA methylome throughout the human lifespan. *PLoS One.* 2013;8(6):e67378.
- Lovden M, Xu W, Wang HX. Lifestyle change and the prevention of cognitive decline and dementia: what is the evidence? *Curr Opin Psychiatry.* 2013;26(3):239–243.
- El Assar M, Angulo J, Rodríguez-Mañas L. Oxidative stress and vascular inflammation in aging. *Free Radic Biol Med.* 2013;65C:380–401.
- Alexander GE, Ryan L, Bowers D, et al. Characterizing cognitive aging in humans with links to animal models. *Front Aging Neurosci.* 2012;4:21.
- Burke SN, Ryan L, Barnes CA. Characterizing cognitive aging of recognition memory and related processes in animal models and in humans. *Front Aging Neurosci.* 2012;4:15.
- Tyndall AV, Davenport MH, Wilson BJ, et al. The brain-in-motion study: effect of a 6-month aerobic exercise intervention on cerebrovascular regulation and cognitive function in older adults. *BMC Geriatr.* 2013;13:21.
- Erickson KI, Weinstein AM, Lopez OL. Physical activity, brain plasticity, and Alzheimer's disease. *Arch Med Res.* 2012;43(8):615–621.
- Small BJ, Dixon RA, McArdle JJ, Grimm KJ. Do changes in lifestyle engagement moderate cognitive decline in normal aging? Evidence from the Victoria Longitudinal Study. *Neuropsychology.* 2012;26(2):144–155.
- Volkers KM, Scherder EJ. Impoverished environment, cognition, aging and dementia. *Rev Neurosci.* 2011;22(3):259–266.
- Zalik E, Zalar B. Differences in mood between elderly persons living in different residential environments in Slovenia. *Psychiatr Danub.* 2013;25(1):40–48.
- Diniz D, Foro CA, Rego CM, et al. Environmental impoverishment and aging alter object recognition, spatial learning, and dentate gyrus astrocytes. *Eur J Neurosci.* 2010;32(3):509–519.
- Woods B, Aguirre E, Spector AE, Orrell M. Cognitive stimulation to improve cognitive functioning in people with dementia. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;2:CD005562.
- Salotti P, De Sanctis B, Clementi A, Fernandez Ferreira M, De Silvestris T. Evaluation of the efficacy of a cognitive rehabilitation treatment on a group of Alzheimer's patients with moderate cognitive impairment: a pilot study. *Aging Clin Exp Res.* 2013;25(4):403–409.
- Sharma S, Rakoczy S, Brown-Borg H. Assessment of spatial memory in mice. *Life Sci.* 2010;87(17–18):521–536.
- Dere E, Huston JP, De Souza Silva MA. Episodic-like memory in mice: simultaneous assessment of object, place and temporal order memory. *Brain Res Brain Res Protoc.* 2005;16(1–3):10–19.
- Kwok T, Wong A, Chan G, et al. Effectiveness of cognitive training for Chinese elderly in Hong Kong. *Clin Interv Aging.* 2013;8:213–219.
- Kattenstroth JC, Kalisch T, Holt S, Tegenthoff M, Dinse HR. Six months of dance intervention enhances postural, sensorimotor, and cognitive performance in elderly without affecting cardio-respiratory functions. *Front Aging Neurosci.* 2013;5:5.
- Alain C, Zendel BR, Hutka S, Bidelman GM. Turning down the noise: the benefit of musical training on the aging auditory brain. *Hear Res.* Epub July 2, 2013.
- Ardila A, Rosselli M. Spontaneous language production and aging: sex and educational effects. *Int J Neurosci.* 1996;87(1–2):71–78.
- Bertolucci PH, Brucki SM, Campacci SR, Juliano Y. [The Mini-Mental State Examination in a general population: impact of educational status]. *Arq Neuropsiquiatr.* 1994;52(1):1–7. Portuguese.
- Bertolucci PH, Okamoto IH, Toniolo JN, Ramos LR, Bruki SM. Desempenho da população brasileira na bateria neuropsicológica do Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD). *Rev Psiquiatr Clin.* 1998;25:80–83.
- Bertolucci PH, Okamoto IH, Brucki SM, Siviero MO, Toniolo Neto J, Ramos LR. Applicability of the CERAD neuropsychological battery to Brazilian elderly. *Arq Neuropsiquiatr.* 2001;59(3-A):532–536.
- Caramelli P, Carthery-Goulart MT, Porto CS, Charchat-Fichman H, Nitri R. Category fluency as a screening test for Alzheimer disease in illiterate and literate patients. *Alzheimer Dis Assoc Disord.* 2007;21(1):65–67.
- Forbes-McKay KE, Venneri A. Detecting subtle spontaneous language decline in early Alzheimer's disease with a picture description task. *Neurol Sci.* 2005;26(4):243–254.

and multisensory stimulation, decreasing the magnitude of the effects of therapeutic sessions. In line with these findings, other studies suggest that elderly subjects without any concomitant cognitive stimulation may benefit relatively more from training than older people with parallel cognitive stimulation.⁷⁴ However, it is necessary to consider that since there was no comparison with a “no intervention” control group, it is impossible to distinguish any improvements from a practice effect, but because a possible practice effect would be present in both groups, it is reasonable to suppose that this practice effect would not explain significant differences between the I and NI groups.

Author contributions

TCGO, FCS, NVOBT, and CWPD designed the study and participated in the experimental design. TCGO, FCS, and LDDM performed the experiments. TCGO, NVOBT, and CWPD participated in the data analysis and organized the manuscript draft. All authors read and approved the final manuscript.

Acknowledgments

This work was supported by Programa Pesquisa para o SUS: Gestão Compartilhada em Saúde (PPSUS) – Ministério da Saúde/Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq)/Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Pará (FAPESPA)/Secretaria de Saúde do Estado do Pará (SESPA) (grants 051/2007 and 013/2009); Agência Brasileira de Inovação (FINEP)/Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa (FADESP) (grant 01.04.0043.00); and Pró-Reitoria de Pesquisa (PROPESP-UFPA)/Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa (FADESP).

Disclosure

The authors report no conflicts of interest in this work.

References

- Brooks-Wilson AR. Genetics of healthy aging and longevity. *Hum Genet.* 2013;132(12):1323–1338.
- Martin SL, Hardy TM, Tollefsbol TO. Medicinal chemistry of the epigenetic diet and caloric restriction. *Curr Med Chem.* 2013;20(32):4050–4059.
- Ayissi VB, Ebrahimi A, Schluesener H. Epigenetic effects of natural polyphenols: a focus on SIRT1-mediated mechanisms. *Mol Nutr Food Res.* Epub July 23, 2013.
- Johansson A, Enroth S, Gyllensten U. Continuous aging of the human DNA methylome throughout the human lifespan. *PLoS One.* 2013;8(6):e67378.
- Lovden M, Xu W, Wang HX. Lifestyle change and the prevention of cognitive decline and dementia: what is the evidence? *Curr Opin Psychiatry.* 2013;26(3):239–243.
- El Assar M, Angulo J, Rodríguez-Mañas L. Oxidative stress and vascular inflammation in aging. *Free Radic Biol Med.* 2013;65C:380–401.
- Alexander GE, Ryan L, Bowers D, et al. Characterizing cognitive aging in humans with links to animal models. *Front Aging Neurosci.* 2012;4:21.
- Burke SN, Ryan L, Barnes CA. Characterizing cognitive aging of recognition memory and related processes in animal models and in humans. *Front Aging Neurosci.* 2012;4:15.
- Tyndall AV, Davenport MH, Wilson BJ, et al. The brain-in-motion study: effect of a 6-month aerobic exercise intervention on cerebrovascular regulation and cognitive function in older adults. *BMC Geriatr.* 2013;13:21.
- Erickson KI, Weinstein AM, Lopez OL. Physical activity, brain plasticity, and Alzheimer's disease. *Arch Med Res.* 2012;43(8):615–621.
- Small BJ, Dixon RA, McArdle JJ, Grimm KJ. Do changes in lifestyle engagement moderate cognitive decline in normal aging? Evidence from the Victoria Longitudinal Study. *Neuropsychology.* 2012;26(2):144–155.
- Volkers KM, Scherder EJ. Impoverished environment, cognition, aging and dementia. *Rev Neurosci.* 2011;22(3):259–266.
- Zalik E, Zalar B. Differences in mood between elderly persons living in different residential environments in Slovenia. *Psychiatr Danub.* 2013;25(1):40–48.
- Diniz D, Foro CA, Rego CM, et al. Environmental impoverishment and aging alter object recognition, spatial learning, and dentate gyrus astrocytes. *Eur J Neurosci.* 2010;32(3):509–519.
- Woods B, Aguirre E, Spector AE, Orrell M. Cognitive stimulation to improve cognitive functioning in people with dementia. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;2:CD005562.
- Salotti P, De Sanctis B, Clementi A, Fernandez Ferreira M, De Silvestris T. Evaluation of the efficacy of a cognitive rehabilitation treatment on a group of Alzheimer's patients with moderate cognitive impairment: a pilot study. *Aging Clin Exp Res.* 2013;25(4):403–409.
- Sharma S, Rakoczy S, Brown-Borg H. Assessment of spatial memory in mice. *Life Sci.* 2010;87(17–18):521–536.
- Dere E, Huston JP, De Souza Silva MA. Episodic-like memory in mice: simultaneous assessment of object, place and temporal order memory. *Brain Res Brain Res Protoc.* 2005;16(1–3):10–19.
- Kwok T, Wong A, Chan G, et al. Effectiveness of cognitive training for Chinese elderly in Hong Kong. *Clin Interv Aging.* 2013;8:213–219.
- Kattenstroth JC, Kalisch T, Holt S, Tegenthoff M, Dinse HR. Six months of dance intervention enhances postural, sensorimotor, and cognitive performance in elderly without affecting cardio-respiratory functions. *Front Aging Neurosci.* 2013;5:5.
- Alain C, Zendel BR, Hutka S, Bidelman GM. Turning down the noise: the benefit of musical training on the aging auditory brain. *Hear Res.* Epub July 2, 2013.
- Ardila A, Rosselli M. Spontaneous language production and aging: sex and educational effects. *Int J Neurosci.* 1996;87(1–2):71–78.
- Bertolucci PH, Brucki SM, Campacci SR, Juliano Y. [The Mini-Mental State Examination in a general population: impact of educational status]. *Arq Neuropsiquiatr.* 1994;52(1):1–7. Portuguese.
- Bertolucci PH, Okamoto IH, Toniolo JN, Ramos LR, Bruki SM. **Desempenho da população brasileira na bateria neuropsicológica do Consortium to Establish a Registry for Alzheimer's Disease (CERAD).** *Rev Psiquiatr Clin.* 1998;25:80–83.
- Bertolucci PH, Okamoto IH, Brucki SM, Siviero MO, Toniolo Neto J, Ramos LR. Applicability of the CERAD neuropsychological battery to Brazilian elderly. *Arq Neuropsiquiatr.* 2001;59(3-A):532–536.
- Caramelli P, Carthery-Goulart MT, Porto CS, Charchat-Fichman H, Nitritri R. Category fluency as a screening test for Alzheimer disease in illiterate and literate patients. *Alzheimer Dis Assoc Disord.* 2007;21(1):65–67.
- Forbes-McKay KE, Venneri A. Detecting subtle spontaneous language decline in early Alzheimer's disease with a picture description task. *Neurol Sci.* 2005;26(4):243–254.

71. Kraft E. Cognitive function, physical activity, and aging: possible biological links and implications for multimodal interventions. *Neuropsychol Dev Cogn B Aging Neuropsychol Cogn*. 2012;19(1-2):248–263.
72. Thom JM, Clare L. Rationale for combined exercise and cognition-focused interventions to improve functional independence in people with dementia. *Gerontology*. 2011;57(3):265–275.
73. Kolanowski A, Buettner L. Prescribing activities that engage passive residents. An innovative method. *J Gerontol Nurs*. 2008;34(1):13–18.
74. Kwok TC, Chau WW, Yuen KS, et al. Who would benefit from memory training? A pilot study examining the ceiling effect of concurrent cognitive stimulation. *Clin Interv Aging*. 2011;6:83–88.

Supplementary materials

Table S1 Language test details

	Objectives	Command	Score and cutoff
Boston Naming Test	To assess the ability of naming by visual confrontation.	The patient must name 15 figures submitted to him/her. Each correct answer corresponds to 1 point.	Cutoff equivalent to 12 out of 15 possible figures named correctly.
Semantic (SVF) and Phonological (PVF) Verbal Fluencies	To evaluate language production, starting with triggers of semantic categories and phonemes.	1 minute in the categories animals and fruits for semantic verbal fluency, and say as many words as possible beginning with A and F for phonological verbal fluency. All correct words are scored within the categories analyzed.	<9 points for illiterates, <12 points for 1–7 years of schooling, and <13 points for individuals with 8 years or more of schooling.
Test of Narrative "Cookie Theft"	Assess the skills of narrating and describing. To analyze the production of oral language before exposure to the figure "Cookie Theft".	The volunteer is instructed to describe everything he is seeing in the image in the best way possible. The speech is recorded, transcribed, and analyzed.	Test results were evaluated using previous published criteria on the information content of the image, including the number of key concepts, narrative efficiency, number of units of information, the total number of words, and concision ratio (ratio between the information units and the total number of words).
MEC battery			
Metaphors (explanation and alternatives)	Assess the ability to understand and explain the nonliteral sense of sentences.	The individual is asked to explain the meaning of the sentence in their own words. The answer is scored with 0, 1, or 2, with a maximum score of 40 points. After this step, three sentences are read in a loud voice, and the volunteer has to indicate which one of the three sentences best explains the meaning of the sentence he had explained.	2–7 years of education, 19 points; ≥8 years of schooling, 25 points.
Direct (DSA) and Indirect (ISA) Speech Acts (explanation and alternatives)	Examine the ability to understand direct speech acts (10 situations in which the speaker means literally what is said) and indirect (10 cases in which the intention of the speaker is not explicit and must be inferred from the context), both from a particular communicative context.	The subject is asked to explain in his or her own words what the person meant after hearing the situation read by the examiner. The explanation is scored 0, 1, or 2, with a maximum score of 40 points. After the explanation, the volunteer is asked to choose an alternative that better explains what the phrase meant.	2–7 years of education, 26 points; ≥8 years of schooling, 27 points.
Linguistic Prosody	Evaluate the perception and identification of linguistic intonation patterns.	Each sentence was previously recorded on audio equipment, with adjustable accents for the region in three different intonations (affirmative, interrogative, and imperative). A total of 12 sentences were read in random order. The subject is asked to identify the intonation. The maximum score is 12 points.	2–7 years of education, 6 points; ≥9 years of schooling, 9 points.
Emotional Prosody	Evaluate the ability to perceive and identify emotional intonation patterns.	Each sentence was previously recorded on audio equipment, with adjustable regional accent in three different emotional intonations (happiness, sadness, and anger), making 12 stimuli presented in random order. The evaluated individual was asked to identify the intonation. The maximum score was 12 points.	2–7 years of education, 6 points; ≥8 years of schooling, 8 points.

Narrative discourse	Evaluate comprehension and recall of complex linguistic information, as well as the ability to examine discursive expression.	After reading each paragraph, the subject was asked to recount with his own words the paragraph read. Total score for essential information was 18 points.	2-7 years of education, 5 points; ≥8 years of schooling, 11 points.
1. Partial retelling		The same story is read a second time, in its entirety, by the examiner. The individual being evaluated is instructed to retell after reading, in his or her own words, the whole story.	2-7 years of schooling, 2 points; ≥8 years of schooling, 8 points.
2. Complete retelling		The information in the narrative was scored by comparison with a grid of 13 main information points, generating a maximum score of 13 points.	2-7 years of education, 5 points; ≥8 years of schooling, 8 points.
3. Comprehension		Examines the understanding of the same story through 12 issues of short answers. Each correct answer adds 1 point, the maximum score is 12 points.	

Table S2 Detailed organization of the workshops for multisensory and cognitive stimulation

Workshops	Stimuli	Activities
First series of workshops		
1st	Autobiographical memory	Recalling events of their personal lives.
2nd, 3rd	Attention	Stimuli through the techniques of attention in a group.
4th, 5th	Phonological and semantic	Activation of phonological and semantic networks of language through double-bingo lotto for semantic category and phoneme.
6th, 7th	Phonological and semantic	Bingo lotto of letters where networking phonological and syntactic language are activated through the bingo cartouches.
8th, 9th	Syntax	List of words containing nouns and verbs: the group had to identify and transform the names into verbs and verbs into names, explaining their meaning, providing a synonym and elaborating phrases.
10th, 11th	Prospective memory	Thematic workshops: politics, health, education, public safety, etc. Personal positioning.
12th–15th	Sound, music and discourse	Use of sound and music: music competition, identification of sounds and their representations, their music, and lyrics.
16th–19th	Sound and motor	Use of sound stimuli and motor activities associated with body movements. Dance videos, identifying the movements and rhythm. Free dance.
20th, 21st	Tactile and discursive	Tactile stimuli blindfolded identification of objects and their function, surface sensitivity.
22nd–24th	Olfactory, gustatory, and discursive	Olfactory and gustatory stimuli, identification of odors and flavors and their representations, exchange recipes and tasting.
Second series of workshops		
25th–30th	Visual and discursive	Use of images, pictures, and photos as triggers for speech, pairing visual and verbal information.
31st, 32nd	Semantic memory	Working with the categorization and association intruders.
33rd, 34th	Language comprehension	Activities with proverbs and popular sayings. Task working words and phrases with double meanings.
35th, 36th	Memory and discourse	Folk legends and popular beliefs, personal accounts through evocations of the subject.
37th–40th	Facial expression	Identification and categorization of facial expressions, context of facial expressions, creating a context for the emotions, execution and guesswork of facial expressions.
41st, 42nd	Emotional prosody	Analysis of the voice on the emotions, relate them to situations and categorize them in corresponding emotions, interpretation of dialogues with different intonations.
43rd	Linguistic prosody	Analysis of speech situations (statement, exclamation mark), interpretation and creation of dialogues.
44th, 45th	Narrative	Narration and creating stories.
46th, 47th	Retelling	Retelling a story with as much detail as possible, intervening in memory and comprehension of texts and stories.
48th	Narrative and retelling	Evocation of the intervention program highlights and closure.

Table S3 Mean scores and standard errors for language tests from institutionalized and noninstitutionalized groups with significant differences

Tests	Institutionalized			Noninstitutionalized		
	Before stimulation	After 24 sessions	After 48 sessions	Before stimulation	After 24 sessions	After 48 sessions
Boston Naming	10.1±0.5829	12.2±0.5935	12.5±0.6979	12.3±0.418	13.2±0.407	13.3±0.4091
SVF	10.1±0.6372	12.2±0.6589	13.8±0.7869	12.2±0.6819	13.3±0.5753	14.4±0.6818
PVF	4.92±0.7192	6.94±0.7132	7.86±0.8229	6.97±0.8461	9.29±0.9404	9.70±1.0788
Key concepts (test of narrative)	1.76±0.3478	2.4±0.2828	2.76±0.307	3.24±0.2353	3.29±0.3614	3.53±0.3548
Metaphors (explanation)	17.4±1.6093	22.68±1.5671	25.44±1.6218	22.24±1.862	26.12±1.8882	28.18±2.0477
DSA (explanation)	8.72±0.6941	12.16±0.665	14.08±0.6243	10.82±0.6655	12.00±0.8911	13.59±0.9278
DSA (alternatives)	6.00±0.5831	7.40±0.3873	7.92±0.3693	7.88±0.7371	7.82±0.6017	7.59±0.6477
ISA (explanation)	11.40±0.7461	14.64±0.658	16.84±0.4785	13.76±0.8381	15.47±0.6593	16.47±0.8407
Emotional Prosody	4.12±0.3282	5.96±0.4564	6.32±0.5407	5.18±0.4308	5.94±0.5249	7.00±0.7276
Partial retelling	7.92±0.6555	10.76±0.7556	11.68±0.7432	9.94±1.0896	10.65±1.3878	11.59±1.4629
Total retelling	6.00±0.5	7.20±0.5477	8.68±0.5936	7.06±0.6444	8.53±0.7579	9.29±0.7848
Comprehension	6.48±0.6883	8.08±0.5713	8.64±0.5594	8.12±0.6907	8.59±0.8047	9.06±0.74

Abbreviations:

Clinical Interventions in Aging

Dovepress

Publish your work in this journal

Clinical Interventions in Aging is an international, peer-reviewed journal focusing on evidence-based reports on the value or lack thereof of treatments intended to prevent or delay the onset of maladaptive correlates of aging in human beings. This journal is indexed on PubMed Central, MedLine, the American Chemical Society's 'Chemical Abstracts

Service' (CAS), Scopus and the Elsevier Bibliographic databases. The manuscript management system is completely online and includes a very quick and fair peer-review system, which is all easy to use. Visit <http://www.dovepress.com/testimonials.php> to read real quotes from published authors.

Submit your manuscript here: <http://www.dovepress.com/clinical-interventions-in-aging-journal>

APÊNDICE A

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

PROJETO: ENVELHECIMENTO, DOENÇAS NEURODEGENERATIVAS CRÔNICAS, E INFECÇÃO NA AMAZÔNIA BRASILEIRA: implantação de novas metodologias de avaliação cognitiva e de intervenção terapêutica em pacientes com declínio cognitivo leve e moderado na doença de Alzheimer.

Prezado Sr(a):

A pesquisa tem como objetivo a implantação de novas metodologias de avaliação cognitiva e investigar a hipótese de que uma infecção sistêmica pode promover a aceleração do curso temporal de doenças neurodegenerativas crônicas e estabelecer o papel do exercício físico e da intervenção fonoaudiológica como fator neuroprotetor em pacientes com declínio cognitivo leve e moderado na doença de Alzheimer. Com esse estudo, pretende-se investigar, através de testes neuropsiquiátricos e de exames laboratoriais, a presença concomitante de infecção e perda de memória em pacientes que procuram o hospital para atendimento e idosos da comunidade em geral; investigar através de acompanhamento dos pacientes com sinais de demência em estágios iniciais se associado à um episódio de infecção ocorre agravamento da perda de memória e se há correlação do agravamento com níveis aumentados de interleucina 1 β encontrada no exame de sangue e com o desempenho nos testes de memória e de linguagem; estabelecer o protocolo de administração, adaptar e validar testes neuropsiquiátricos sensíveis e criar um banco de dados para estabelecer parâmetros de normalidade para a população idosa na região metropolitana de Belém; comparar os aspectos cognitivos em pacientes que desenvolvem atividades neuroprotetoras (nível de atividade física e intervenção fonoaudiológica), com aqueles que não aderem às atividades e avaliar o efeito dessas atividades sobre os marcadores periféricos. Sua participação é de suma importância e consistirá em permitir que se faça os exames necessários ao acompanhamento da doença (exames clínicos, neuropsiquiátricos, entrevistas, exame de sangue, neuroimagem) e aderir voluntariamente ao programa preventivo que constará de 2 sessões semanais de 60 minutos cada de atividades diversificadas programadas de acordo com a sua saúde física e mental. Em nenhuma hipótese serão divulgados dados que permitam identificação do participante. Os dados serão analisados em conjunto, guardando, assim, o absoluto **sigilo das informações pessoais**. Informamos haver quase nenhum risco aos participantes. **Sua participação é voluntária**, tendo o Sr(a) liberdade de recusar ou retirar o consentimento sem penalização, e **não haverá pagamento** pela mesma no caso de sua participação. Comunicamos ainda que as necessidades de internação hospitalar obedecerão às

mesmas regras das pessoas que não estão participando da pesquisa, portanto, não há compromisso por parte do Hospital Universitário João de Barros Barreto, em garantir internação hospitalar fora das regras estabelecidas pela Central de Leitos da Secretaria de Saúde do Município de Belém (SESMA). Após a conclusão da pesquisa, os dados serão analisados e será elaborado um trabalho pelos autores, ao qual será feita a divulgação para meio acadêmico e científico de modo que muitos outros pacientes possam se beneficiar das medidas terapêuticas bem sucedidas.

Prof. Dr. Cristovam Wanderley Picanço Diniz

Endereço: Rua dos Mundurucus, 4487. Laboratório de Neurodegeneração e Infecção

Fone: 32016757, Belém – PA

Eu, _____, responsável pelo paciente _____, declaro que li as informações acima sobre a pesquisa, que me sinto perfeitamente esclarecido sobre o conteúdo da mesma, assim como de seus riscos e benefícios, dando meu consentimento por expresso em participar da pesquisa.

× _____

Documento de identificação:

APÊNDICE B

Projeto "Doenças Neurodegenerativas crônicas na Amazônia Brasileira: implantação de novas metodologias de avaliação cognitiva e de intervenção terapêutica em pacientes com declínio cognitivo leve e moderado na doença de Alzheimer".

Identificação do Voluntário:

1. Dados Pessoais:

Nome _____ Protocolo do hospital: _____
 Sexo: F () M () Data de nascimento: ____/____/____ Fone: _____
 Cor/Raça: () Branca () Preta () Amarela () Parda () Indígena
 Estado Civil: () Solteiro () Casado () Viúvo () Divorciado
 Residência: _____ N.º. de pessoas na residência: _____
 Nome e Grau de parentesco do cuidador: _____
 Escolaridade: _____ anos Profissão/Ocupação: _____
 Escolaridade dos pais do idoso: _____

2. Condições gerais:

Apresentação do paciente (deambulação e higiene pessoal): _____
 Atividades de Vida Diária (AVDs): _____
 Atividades de Vida Profissional (AVPs): _____

3. Patologias Diagnosticadas (história anterior e atual)

<input type="checkbox"/> Sim*	<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> ignorado	
<input type="checkbox"/> neoplasia	<input type="checkbox"/> diabetes mellitus	<input type="checkbox"/> cardiopatia	<input type="checkbox"/> hipercolesterolemia atual ou passada
<input type="checkbox"/> <i>angina pectoris</i>	<input type="checkbox"/> hipotireoidismo	<input type="checkbox"/> hipertireoidismo	<input type="checkbox"/> hipertensão arterial sistêmica
<input type="checkbox"/> arteriosclerose	<input type="checkbox"/> depressão	<input type="checkbox"/> asma	<input type="checkbox"/> Trauma crânio-encefálico
<input type="checkbox"/> alergias	<input type="checkbox"/> doença reumática	<input type="checkbox"/> doença ortopédica	<input type="checkbox"/> doença pulmonar obstrutiva crônica
<input type="checkbox"/> episódio de <i>delirium</i>	<input type="checkbox"/> doença renal crônica	<input type="checkbox"/> Infecções recorrentes	
<input type="checkbox"/> desnutrição	<input type="checkbox"/> labirintite	<input type="checkbox"/> demência	<input type="checkbox"/> Encefalites
<input type="checkbox"/> outras: _____			

*Especifique: _____

4. História Familiar de Demência?

Sim, foi diagnosticado Não, não foi diagnosticado* Tudo indica que sim, mas não foi diagnosticado
 Grau de parentesco: _____ Idade dos 1^{os} sinais: _____ Idade de falecimento: _____

5. Hábitos:

Água consumida:

Poço artesiano Cosanpa Tratamento caseiro? Foi analisada pela COSANPA?
 Obs: _____

Etilismo: Anterior. Quantia e tempo: _____ sim nega
 Atual. Quantia e tempo: _____

Tabagismo: Anterior. Cigarros/dia e tempo: _____ sim nega
 Atual. Cigarros/dia e tempo: _____

Hábito de lazer :
 leitura filmes trabalhos manuais
 Outros _____

Freqüência semanal: _____

Faz uso de Medicamentos? (Fazer registro também dos medicamentos naturais)

sim não suplementos (nutricional, vitamínico)
 Reposição Hormonal (há quanto tempo?) Anti-inflamatório

Droga/dose: _____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

6. Exercício Físico:

Já praticou? sim não
 Modalidade01: _____ Com qual frequência? _____
 Há quanto tempo parou? _____ Por quanto tempo fez? _____
 Modalidade02: _____ Com qual frequência? _____
 Há quanto tempo parou? _____ Por quanto tempo fez? _____

Pratica atualmente? sim não
 Modalidade01: _____ Com qual frequência e duração? _____
 Há quanto tempo iniciou? _____ Onde pratica? _____
 Já parou alguma vez? Por quanto tempo? _____
 Modalidade02: _____ Com qual frequência e duração? _____
 Há quanto tempo iniciou? _____ Onde pratica? _____
 Já parou alguma vez? Por quanto tempo? _____

7. Você se considera uma pessoa:

Muito estressada Pouco estressada Ocasionalmente estressada Nunca estressada

8. Você considera sua saúde:

Excelente Muito Boa Boa Ruim Péssima

9. Você se sente triste sem motivo?

Não Sim, diariamente Sim, ____ vezes por semana Sim, ____ vezes por mês

10. Você pensa em morte com frequência?

Não Sim, diariamente Sim, ____ vezes por semana Sim, ____ vezes por mês

11. Você costuma chorar sem motivo?

Não Sim, diariamente Sim, ____ vezes por semana Sim, ____ vezes por mês

Belém, ____ de _____ de 2012

Avaliadores: _____