

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

WELLINGTON DA CRUZ SOUZA

Habilidades de processamento sintático em idosos com comprometimento cognitivo leve e doença de Alzheimer leve

(Versão corrigida. Resolução CoPGr 6018/11, de 1 de novembro de 2011. A versão original está disponível na Biblioteca da FMUSP)

São Paulo

2023

WELLINGTON DA CRUZ SOUZA

Habilidades de processamento sintático em idosos com comprometimento cognitivo leve e doença de Alzheimer leve

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de Concentração: Programa de Psiquiatria
Orientadora Dra Márcia Radanovic

(Versão corrigida. Resolução CoPGr 6018/11, de 1 de novembro de 2011. A versão original está disponível na Biblioteca da FMUSP)

São Paulo

2023

Nome: SOUZA, Wellington da Cruz

Título: Habilidades de processamento sintático em idosos com comprometimento cognitivo leve e doença de Alzheimer leve

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovado em: ___/___/_____

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

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

©reprodução autorizada pelo autor

Souza, Wellington da Cruz
Habilidades de processamento sintático em idosos
com comprometimento cognitivo leve e doença de
Alzheimer leve / Wellington da Cruz Souza. -- São
Paulo, 2023.
Dissertação (mestrado)--Faculdade de Medicina
da Universidade de São Paulo.
Programa de Psiquiatria.
Orientadora: Márcia Radanovic.

Descritores: 1. Comprometimento cognitivo leve
2. Doença de Alzheimer 3. Linguagem, processamento
sintático 4. Compreensão de sentença

USP/FM/DBD-065/23

Responsável: Erinalva da Conceição Batista, CRB-8 6755

Dedicatória

Ao meu avô Lindório in memoriam, por todos os ensinamentos e por sempre acreditar em mim, e aos meus pais que mesmo na sua humildade jamais deixaram me faltar nada e me ofereceram o melhor.

Agradecimentos

A Deus, a quem eu clamei quando tudo parecia impossível, me dando forças para aguentar firme os desafios enfrentados ao longo dessa jornada, e por saber que no fim ele estaria providenciando tudo.

A minha família, que compreenderam minha ausência e meus momentos de ansiedade, que mesmo não tendo total compreensão do processo me deram forças e não me deixaram desistir, acreditando mais em mim do que eu mesmo. Aos meus pais, sou fruto da educação que vocês me deram, boa parte do que eu sou hoje é mérito todo de vocês, eterna gratidão. A minha avó Cecília que se preocupou e orou para que tudo desse certo, e a Franciele e Cida por serem um combustível de ânimo todo o tempo. Eu amo muito vocês!

Em especial ao meu avô in memoriam, que esteve comigo desde a faculdade até boa parte do mestrado. Guardarei com carinho as palavras de: “meu neto é doutor”, ainda chego lá vô, elas servirão sempre de incentivo e força.

Aos meus professores ao longo da vida, desde aqueles que me ensinaram a ler e escrever até aqueles que me acompanharam na graduação, vocês são a base de tudo, espero encher o peito de vocês de orgulho ao ouvirem falar de mim, gratidão sempre.

A minha orientadora, Professora Dra Márcia Radanovic, que com toda sabedoria potencializou minhas habilidades e me ensinou a superar minhas dificuldades. Obrigado pela paciência, e por me passar segurança nos momentos que minha inexperiência não via saída ou recursos. Nesse nosso tempo juntos levo comigo a importância do conhecimento científico além da pesquisa, para vida e para projetos futuros.

Aos meus amigos, que durante todo o processo acreditaram em mim, me apoiaram e não me deixaram desistir, me senti muito amado e querido, vocês foram extremamente essenciais para que essa conquista fosse possível. Em

especial a minha amiga Geisa que acompanhou de perto meus surtos e variações de humor, mas ainda assim não me deixou só, me apoiou e segurou firme na minha mão quando precisei. A minha amiga Gislene, por me orientar com suas palavras de sabedoria, fazendo com que minha ansiedade não me sufocasse e tirasse meu foco.

A minha grande amiga/irmã Cláudia, que foi o maior presente que tive nessa trajetória toda, ter você ao meu lado deixou as coisas mais leves e divertidas, e os momentos difíceis foram superados com muita amizade e fé no nosso Deus, aliás ele sabia de tudo, por isso nos uniu. Com certeza concluimos essa fase de nossas vidas mais fortes e capazes para alcançar voos ainda maiores que estão por vir.

Ao Homero, que foi e é um grande companheiro, não medindo esforços para me ajudar, foi empático, e junto comigo sentiu minhas dores, ansiedades e emoções. Ter você ao meu lado me deu esperança, força e garra para acreditar que tudo era uma fase e que o melhor estava por vir. Sem você esse processo todo seria ainda mais difícil.

A todos participantes desse estudo, que dispuseram do seu valioso tempo para contribuir com a pesquisa, aprendi muito com vocês, e levarei para sempre nossas trocas, vocês foram essenciais.

A toda a equipe do LIM-27, em particular à Ariella Fornachari Belan por ter sido a primeira a acreditar no meu potencial, e pelo convite para a equipe de fonoaudiologia. Gratidão pelos ensinamentos, conselhos e puxões de orelha. Ao Professor Orestes Vicente Forlenza, por me oportunizar e por acreditar no nosso projeto. A Aline, por ser tão generosa comigo nesse processo, e por compartilhar comigo tudo que sabia para que essa caminhada fosse mais leve.

À equipe da pós-graduação, em especial a Eliza e Isabel, pela competência e pela disposição para atender todos os esclarecimentos, sempre nos dando uma palavra de encorajamento.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

“E ao olhar pra trás, tudo que passou, venho agradecer quem comigo estava
Ergo minhas mãos pra reconhecer
E hoje eu sou quem eu sou pois sua mão me acompanhava
Mas eu sei, não é o fim, é só o começo da jornada
Eu abro o meu coração pra minha nova história”

Vocal livre

RESUMO

SOUZA, W C. **Habilidade de processamento sintático em idosos com comprometimento cognitivo leve e doença de Alzheimer leve**. 2023. Dissertação (Mestrado em Ciências, Universidade de São Paulo), São Paulo, 2023.

Com o aumento da longevidade da população em todo o mundo, avaliações cognitivas mais abrangentes no Comprometimento Cognitivo Leve (CCL) têm sido de extrema importância para identificar precocemente os indivíduos com risco para desenvolver Doença de Alzheimer (DA). Falhas na comunicação e na linguagem são alguns dos aspectos alterados nos indivíduos com CCL. Sendo assim, faz-se necessária uma melhor compreensão sobre os processos linguísticos neste grupo, bem como no envelhecimento saudável. A maior parte dos estudos na população com CCL e DA tem como foco até o momento os processos de nomeação e semânticos, sendo escassos os estudos voltados para as habilidades de processamento sintático, especialmente na população brasileira. O objetivo deste estudo foi verificar o desempenho de idosos com CCL amnésico, CCL não-amnésico e DA leve na habilidade de compreensão sintática, através do instrumento Teste de Recepção de Gramática Versão 2 (TROG-2), e compará-lo ao desempenho de idosos cognitivamente saudáveis (controles). O TROG-2 é um teste de emparelhamento sentença-figura, com o objetivo de medir a compreensão dos contrastes gramaticais em sentenças com vários tipos de estrutura sintática. Nossos resultados mostram que houve diferenças de desempenho entre os grupos controle, CCL e DA no número total de acertos e no perfil de acertos de acordo com o tipo de sentença testada ($p < 0,05$). Sentenças com estrutura do tipo *anáfora zero* discriminaram os grupos controle de CCLa e DA, bem como CCLna de DA; sentenças do tipo *pronome gênero/número* discriminaram controles de CCLa ($p < 0,05$). Estes tipos de sentença evidenciam o efeito do aumento de demanda de recursos de memória operacional e funções executivas sobre o processamento sintático. O uso do teste (TROG-2) pode ser útil na avaliação de idosos, servindo de instrumento para diferenciar o envelhecimento sadio do comprometimento cognitivo.

Palavras-chave: comprometimento cognitivo leve, doença de Alzheimer, linguagem, processamento sintático, compreensão de sentenças.

ABSTRACT

SOUZA, W C. **Syntactic processing ability in elderly with mild cognitive impairment and mild Alzheimer's disease**. 2023. Dissertação (Mestrado em Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo), 2023.

With population's increasing longevity all over the world, more comprehensive cognitive assessments in Mild Cognitive Impairment (MCI) have been of utmost importance to early identify those individuals at risk for developing Alzheimer's Disease (AD). Communication and language impairments may be found in individuals with CCL. Thus, a better understanding language processing in this group and in healthy aging is necessary. Most studies in CCL and AD have focused on naming and semantic processes, and few studies have focused on syntactic processing skills, especially in the Brazilian population. The objective of this study was to verify the performance of elderly individuals with amnesic CCL, non-amnesic CCL, and mild AD in syntactic comprehension skills using the Grammar Reception Test Version 2 (TROG-2) and to compare it to the performance of cognitively healthy elderly individuals (controls). The TROG-2 is a sentence-picture pairing test aiming to measure comprehension of grammatical contrasts in sentences with various types of syntactic structure. Our results showed differences in performance among the control, CCL, and AD groups in the total number and the profile of correct answers according to the type of sentence tested ($p < 0.05$). Sentences with zero anaphora structure discriminated the control group from CCLa and AD, as well as CCLna from AD; *pronoun gender/number* sentences discriminated controls from CCLa ($p < 0.05$). These sentence types bring to evidence the effect of increased demand on working memory and executive functions on syntactic processing. The test (TROG-2) may be helpful in assessing the elderly, serving as a tool to differentiate healthy aging from cognitive and language impairment.

Key-words: mild cognitive impairment, Alzheimer's disease, language, syntactic processing, sentence comprehension

SUMÁRIO

Lista de Abreviaturas

Lista de Figuras

Lista de Quadros

Lista de Tabela

1. INTRODUÇÃO -----	1
2. OBJETIVOS -----	11
2.1. Objetivo geral -----	11
2.2. Objetivos específicos -----	11
3. MÉTODOS -----	112
3.1. Preceitos Éticos -----	12
3.2. Local do estudo -----	12
3.3. Desenho do estudo -----	12
3.6. Critérios de Inclusão e Exclusão -----	12
3.7. Diagnóstico clínico -----	13
3.8. Instrumentos e procedimentos para avaliação de linguagem -----	14
3.8.1 Teste de Recepção de Gramática (TROG-2) -----	14
3.8.2 Testes adicionais de linguagem -----	16
Teste Token -----	16
Teste de Anagramas Northwestern – NAT -----	17
Bateria de Nomeação de Objetos e Verbos – BNOV -----	18
3.9 Tratamento dos dados -----	19
4. RESULTADOS -----	21
5. DISCUSSÃO -----	25
6. CONCLUSÃO -----	31
7. LIMITAÇÕES DO ESTUDO -----	32
8. ANEXOS -----	32
9. REFERÊNCIAS -----	43

Lista de Abreviaturas

CCL	Comprometimento Cognitivo Leve
DA	Doença de Alzheimer
CCLa	Comprometimento Cognitivo Leve Amnésico
CCLna	Comprometimento Cognitivo Leve Não Amnésico
TROG-2	Teste de Recepção de Gramática Versão 2
OMS	Organização Mundial de Saúde
DV	Demência Vascular
DFT	Demência Frontotemporal
DCL	Demência com Corpos de Lewy
AIVDs	Atividades Instrumentais de Vida Diária
MAC	Bateria Montreal de Avaliação da Comunicação
MTL-Brasil	Bateria Montreal Toulouse de Avaliação de Linguagem
BALE	Bateria de Avaliação da Linguagem no Envelhecimento
BDAE	Teste de Boston para Diagnóstico da Afasia
TNB	Teste de Nomeação de Boston
ABCD	Bateria Arizona para Distúrbios de Comunicação em Demência
BNOV	Bateria de Nomeação de Objetos e Verbos
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecidas
LIM-27	Laboratório de Neurociências
MoCA	Avaliação Cognitiva Montreal
RBMT	Rivermead Behavioural Memory Test
ROCF	Teste de Figura Complexa de Rey-Osterrieth
DS	Teste de Extensão de Dígitos
RAVLT	Teste de Aprendizado Verbal de Rey
FAS	Teste de Fluência Verbal
3W3S	Teste Three Words Three Shapes
3W3S MI	Teste Three Words Three Shapes Memória Imediata
NAT	Teste de Anagramas Northwestern
DOI	Teste de dígitos ordem inversa
TMT-B	Teste de trilhas parte B tempo
L&B	Escala de Lawton & Brody de Atividades Instrumentais da Vida Diária
GDS	Geriatric Depression Scale
FE	Funções Executivas

Lista de Figuras

Figura 1. Exemplo de um estímulo visual do teste TROG-2 -----16

Lista de Tabela

Tabela 1 - Dados demográficos e cognitivos da amostra de acordo com o diagnóstico-----21

Tabela 2 - Desempenho geral e análise qualitativa dos erros dos indivíduos no TROG-2 por grupo diagnóstico-----22

Tabela 3 - Desempenho de cada grupo diagnóstico em cada um dos 20 blocos (ou tipo de sentenças) contidas no TROG-2 -----23

Tabela 4 - Resultados da regressão logística multinomial para tipos de sentenças----23

Tabela 5 - Resultados da regressão linear hierárquica utilizando os testes cognitivos como preditores do desempenho no teste TROG-2-----24

Tabela 6 - Resultados da regressão logística multinomial para testes de processamento sintático ----- 24

1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é uma tendência mundial. Segundo a Organização Mundial de Saúde – OMS, houve um aumento na expectativa de vida ao nascer de 23 anos nos últimos 60 anos (1). Dados de 2017 demonstram que a população idosa no Brasil cresceu 18% nos 5 anos anteriores, ultrapassando a marca de 30 milhões de idosos (2).

Envelhecer de maneira saudável e funcional é uma preocupação atual. O tema envelhecimento saudável vem sendo estudado em diferentes países, incluindo os países em desenvolvimento. Aprender como alcançar a senescência de maneira funcional, retardando e prevenindo os declínios cognitivos e linguísticos, tem sido assunto de interesse tanto dos pesquisadores quanto da população geral (3).

Na senescência espera-se que ocorram mudanças em diversos níveis: moleculares, celulares, sistêmicos, comportamentais, cognitivos, além de sociais que servem como indicadores para o envelhecimento típico e atípico (4).

Nesta fase da vida começam a aparecer alterações de linguagem e cognição no envelhecimento saudável, como: dificuldades em algumas tarefas do dia a dia, lapsos de memória (por exemplo, o indivíduo não se lembra onde colocou objetos pessoais), falhas de memória operacional, diminuição nas habilidades executivas/atencionais e falha na velocidade de processamento da informação. Estas modificações podem não ser tão perceptíveis pela pessoa que envelhece, já que em muitos casos não comprometem a autonomia e a independência do idoso (5).

Idosos que mantêm um estilo de vida o mais ativo possível e que se envolvem em atividades como aulas de música, de línguas, jogos, convívio social viagens e mantêm uma alimentação balanceada, tendem a ter um envelhecimento mais saudável, e com menos queixas de declínio cognitivo (5). Sabe-se que esses fatores favorecem a reserva cognitiva, definida como um “estoque” de experiências do indivíduo ao longo da vida que serve de proteção para o envelhecimento patológico e a neurodegeneração através do fortalecimento de conexões sinápticas e outros mecanismos de neuroplasticidade (6). Desta forma, a preservação das habilidades comunicativas e linguísticas tem um papel crucial na manutenção da qualidade

de vida da pessoa que envelhece normalmente e daquelas acometidas por transtornos cognitivos.

Dentre os transtornos cognitivos que cursam com alterações cognitivas - linguísticas está o Comprometimento Cognitivo Leve (CCL), que se caracteriza pela existência de declínio cognitivo mensurável objetivamente, mas que interfere relativamente pouco nas habilidades de vida diária do indivíduo (7).

Os estudos de linguagem nessa população em sua grande maioria estão voltados para o processamento léxico-semântico, onde são encontradas dificuldades de nomeação, fluência verbal e compreensão de inferências, sendo poucos os estudos voltados para habilidade de processamento sintático (8) (9). A habilidade de processamento sintático, de modo geral, é definida como um sistema de regras que organiza as sentenças quanto à ordem das palavras e suas relações dentro de uma frase, podendo ser dependente de outros processamentos cognitivos-linguísticos (10).

No envelhecimento sadio, não é comum haver dificuldades de compreensão de frases em idosos que mantem uma vida ativa (11), contudo quando se faz necessário compreender, produzir e organizar frases mais complexas e menos usuais, pode ocorrer latência no tempo de resposta e dificuldade no processamento da informação principalmente em indivíduos com baixa escolaridade (12).

Nos idosos com CCL, essas alterações estão ainda mais acentuadas. No CCL amnésico (CCLa), podem ocorrer falhas no processamento das frases devido a alteração de memória operacional, ao passo que em pessoas com CCL não amnésico (CCLna), estes déficits ocorrem devido a falhas pós-interpretativas envolvendo outros domínios cognitivos, como o controle inibitório (13). Na doença de Alzheimer (DA), estas falhas no processamento de frases mais complexas se acentuam, devido ao progresso da neurodegeneração.

Até o momento, poucos estudos enfocaram especificamente as habilidades sintáticas em indivíduos com CCL. Em nosso levantamento bibliográfico, encontramos apenas três estudos estrangeiros (14) (15) (16) e um brasileiro (17). Diante disso, julgamos que a avaliação da compreensão sintática em uma coorte de idosos com e sem declínio cognitivo representa uma importante contribuição para o entendimento das alterações de comunicação presentes no espectro envelhecimento saudável - demência.

Neste estudo, utilizamos o TROG-2 (Teste de Recepção de Gramática) como principal instrumento para avaliação do processamento sintático, por se tratar de um teste com diferentes modelos de análise gramatical, buscando verificar a aplicabilidade do teste para indivíduos com CCL e DA leve. Até o momento os estudos utilizando o TROG-2 no Brasil foram voltados para idosos saudáveis (18) e para afasia progressiva primária (APP) (19).

Por fim, devemos lembrar que o teste original foi elaborado na língua inglesa. Assim, acreditamos que nossos resultados devam servir como modelo para nortear o desenvolvimento de testes a serem desenvolvidos na língua portuguesa brasileira.

REVISÃO DE LITERATURA

CONCEITO DE ENVELHECIMENTO SAUDÁVEL, CCL E DA.

Com o envelhecimento saudável são esperadas mudanças cognitivas que incluem modificações na comunicação e na linguagem, mas que não geram um impacto significativo no dia a dia do idoso.

Já no processo de senilidade, diferentemente do envelhecimento saudável, é marcada por mudanças fisiopatológicas que impactam significativamente nas habilidades cognitivas e de linguagem, levando os idosos a desenvolverem distúrbios de comunicação.

Entre as doenças neurodegenerativas mais prevalentes que causam alterações de comunicação entre os idosos, destaca-se a doença de Alzheimer (DA) e sua forma prodrômica, conhecida como Comprometimento Cognitivo Leve (CCL).

O CCL descreve a condição clínica em que o indivíduo apresenta alterações cognitivas mais proeminentes quando comparado com a população da mesma faixa etária e de escolaridade (20). Segundo Rabelo (21), tal declínio não compromete notavelmente as atividades de vida diária. Entretanto, indivíduos com CCL apresentam maior risco para o desenvolvimento de demências, especialmente a DA, com uma taxa de conversão estimada de 10 a 15% ao ano (22) (7).

De acordo com Petersen et al. (23), os critérios para o diagnóstico de CCL são:

- 1) Queixa cognitiva, geralmente de memória, de preferência confirmada por um informante;
- 2) Comprometimento cognitivo de um ou mais, dos quatro domínios cognitivos da bateria de testes neuropsicológicos - memória; atenção / função executiva; linguagem e habilidades visoespaciais;
- 3) Atividades de vida diária relativamente preservadas;
- 4) Ausência de demência(24).

Segundo Krinsky et al. (22) e Petersen et al. (7) o CCL pode ser classificado como:

- Amnésico único domínio (CCLa): quando os déficits são unicamente da memória episódica;
- Amnésico múltiplos domínios: quando há alterações de memória e de outras funções cognitivas (linguagem, funções executivas, habilidades visoespaciais);
- Não Amnésico (CCLna) domínio único: quando não há alteração de memória, porém há alteração em qualquer outro domínio cognitivo isolado;
- Não Amnésico múltiplos domínios: caracteriza-se pelo comprometimento de mais de um domínio cognitivo, com a memória preservada.

O melhor conhecimento sobre o perfil dos domínios comprometidos aumenta o poder preditivo do possível desfecho no acompanhamento longitudinal de indivíduos com CCL, em termos de diagnóstico diferencial. Assim, o CCLa único domínio, o mais estudado na literatura, tem uma presumível etiologia degenerativa, e os pacientes tenderiam a progredir para DA. O CCLa múltiplos domínios evoluem com maior probabilidade para DA ou demência vascular (DV); o CCLna domínio único tem maior chance de representar o estado prodromico da demência frontotemporal (DFT), e o CCLna múltiplos domínios parece evoluir mais frequentemente para demência com corpos de Lewy (DCL) ou demência vascular DV (25).

Entre os fatores de risco de conversão do CCL para síndromes demenciais destacam-se: presença de alterações de memória; uso de polifarmácia e doenças sistêmicas mal controladas (hipertensão, diabetes,

cardiopatias, hipotireoidismo e depressão) (26). Por outro lado, fatores como escolaridade e características sócio-demográficas são determinantes para conservação das habilidades cognitivas, como atenção e fluência verbal, por exemplo, contribuindo para diminuição da progressão do declínio cognitivo (27).

ALTERAÇÕES DE LINGUAGEM NO ENVELHECIMENTO SAUDÁVEL

À medida que envelhecemos, é possível observar mudanças no desempenho de habilidades cognitivas, tais como: lentificação na velocidade do processamento de uma informação, dificuldade em tarefas de atenção mais complexas, bem como de memória semântica e episódica. Entre as últimas, destacam-se dificuldade para recordar itens de uma lista de compras, lembra de tomar os remédios e lembrar de informações obtidas vendo televisão ou lendo um jornal (5) (28).

Especificamente em relação à linguagem, nessa fase da vida é comum ocorrerem dificuldades para “achar as palavras” na fala espontânea, lembrar nomes de pessoas ou lugares, acompanhar uma conversa (especialmente com mais de um interlocutor), organizar o discurso, fazer ajustes no vocabulário com uso de palavras não usuais (por exemplo: terminologia usadas em redes sociais), fazer inferências ou compreender conteúdo/conversas com duplo sentido (exemplo: piadas, memes e indiretas) (29) (30). Estas dificuldades podem estar presentes mesmo na ausência de qualquer déficit sensorial ou motor, evidenciando tratar-se de alterações relacionadas ao processamento cognitivo (31).

Quanto à compreensão oral de uma informação, mais especificamente à habilidade de processamento sintático, com o envelhecimento saudável é esperado que a compreensão de frases seja um pouco mais lenta quando elementos gramaticais como ambiguidade lexical, palavras de baixa frequência ou perda dos referentes na frase estão presentes, necessitando uma ativação de múltiplos domínios cognitivos e linguísticos, sendo que quanto mais preservados estiverem esses domínios, mais rápido será esse processamento (32) (19). Sendo assim, é esperado que as dificuldades de compreensão em idosos saudáveis só apareçam quando estruturas sintáticas mais complexas e pouco usuais são utilizadas, o que não ocorre em frases canônicas simples.

ALTERAÇÕES DE LINGUAGEM NO CCL

Apesar da literatura correlacionar ausência de prejuízos funcionais em pessoas com CCL, Sobral et al. 2018 (33) menciona alterações nas Atividades Instrumentais de Vida Diária (AIVDs) nesse mesmo grupo populacional. Essas alterações de comunicação e linguagem podem ser percebidas no dia a dia do idoso, tais como: dificuldade para chamar o familiar pelo nome, pedir informações sobre pessoas ou eventos, compreender o que é dito em lugares com alto nível de ruído e assimilar o que veem na TV ou escutam no rádio.

Invariavelmente, estas queixas são interpretadas como decorrentes de “alterações de memória”. No entanto, uma avaliação mais acurada muitas vezes evidencia que a queixa está relacionada a dificuldades de acesso lexical, ou seja, de recuperar a informação lexical (“palavras” estocada, e que pode se facilmente verifica pela ocorrência do fenômeno de “ponta de língua”, em que o indivíduo é capaz de dizer com que letra começa a palavra, sua extensão aproximada em número de sílabas, mas não é capaz de evocá-la corretamente no momento desejado (34).

A dificuldade para “compreender” textos longos é outra queixa recorrente, interferindo diretamente nos hábitos de leitura dessa população, pois o indivíduo sente-se frustrado por ter que reler várias vezes o mesmo parágrafo (de um livro, por exemplo) para apreender o seu significado (35). Tal dificuldade pode gerar um abandono da atividade de leitura, causa perda tanto do ponto de vista de manutenção de reserva cognitiva, quanto do abandono de uma atividade prazerosa. As dificuldades na leitura podem ser multifatoriais, relacionados, por exemplo, a déficits nos mecanismos atencionais e na memória operacional (36).

Os estudos sobre alterações de linguagem no CCL têm sido orientados de forma a realizar uma aproximação com as alterações encontradas na DA. Desta forma, tem sido enfatizado o prejuízo na esfera semântica, especialmente no processamento léxico-semântico (37–39), embora em menor magnitude do que os encontrados em pacientes com DA. Entre as alterações de linguagem encontradas no CCL podemos citar: alterações do discurso, declínio leve nas habilidades de fluência e na seleção das palavras (36) (40).

Em uma revisão sistemática realizada por Hoz et al. (2021) (41) nota-se que pessoas com CCL apresentam outras manifestações, tais como: dificuldade na estrutura narrativa (coerência e coesão), acesso lexical (evocação de palavras, evocação e nomes próprios), falhas na compreensão de pseudopalavras em situação de controle de tempo, déficit na compreensão do significado das palavras de baixa frequência.

ALTERAÇÕES DE LINGUAGEM NA DA

A DA é caracterizada por declínio cognitivo que envolve habilidades de memória, funções executivas, funções visuoespaciais e de linguagem. Na DA, é bem estabelecido que desde a fase leve ocorrem alterações no eixo léxico-semântico, que se reflete em empobrecimento do vocabulário, anomia (na fala espontânea e em tarefas de nomeação por confrontação visual), parafasias semânticas, perseverações, disfluência, jargão e circunlocuções (há o esquecimento da intenção linguística, ocasionando inúmeras perafrases). Na fase moderada da doença, a desintegração semântica leva a dificuldades de compreensão oral e “esvaziamento do discurso”, que progridem até o estágio de déficit de compreensão para palavras isoladas e produção verbal caracterizada por um grande número de parafasias semânticas e fonêmicas (24) (42) (43).

No que tange à sintaxe, ocorre redução no processamento sintático mais complexo. Para esse grupo, sentenças mais elaboradas com palavras pouco usuais são mais difíceis de serem compreendidas, já que a linguagem está estritamente ligada as funções da memória tanto para a compreensão como expressão (44). Segundo Williams; McAuliffe & Theys (2021), pessoas com DA podem apresentar também maior dificuldade no processamento de frases quando há manipulação dos verbos nas sentenças: frases com uso de verbo principal e auxiliar podem contribuir para a ocorrência de falhas sintáticas e semânticas, principalmente quando existe necessidade da compreensão do papel do substantivo na frase. Esse processamento linguístico exige maior uso das habilidades cognitivas envolvendo principalmente a memória operacional (45).

HABILIDADE DE PROCESSAMENTO SINTÁTICO

A habilidade de comunicação é composta por vários elementos linguísticos e cognitivos, cujos componentes ainda não foram totalmente decifrados.

Um dos aspectos fundamentais que caracteriza a habilidade de comunicação humana é a sintaxe, um sistema de regras que governa a combinação das palavras em unidades de significado mais complexas (frases, proposições, sentenças) (46). A sintaxe está presente em todas as línguas faladas ou escritas. As regras sintáticas especificam a ordem das palavras, a organização das sentenças e a relação entre palavras, classes de palavras e constituintes de sentenças, como frases nominais e frases verbais (46). A capacidade de realizar o processamento sintático diferencia a espécie humana de outras espécies dotadas de capacidade de comunicação (natural ou ensinada por humanos). Dentro deste contexto, o estudo da morfossintaxe tem como objetivo analisar a concordância entre o conteúdo e a distribuição das várias características conhecidas como inflexão (como número, tempo, gênero) e que compõem a consistência entre palavras necessária para que uma mensagem seja veiculada e compreendida corretamente a partir do conhecimento implícito das regras gramaticais de uma determinada língua (40).

Tradicionalmente, considera-se que o substrato neural do processamento sintático encontra-se na área de Broca (áreas 44 e 45 de Brodmann, no giro frontal inferior esquerdo) (47). Estudos mais recentes utilizando métodos de morfometria baseada em voxel e ressonância magnética funcional sugerem que outras regiões cerebrais podem estar envolvidas, tais como o córtex temporal posterior, ou mesmo que o processamento sintático pode estar distribuído por toda a área da linguagem, sendo indissociável de outras formas de processamento linguístico (como o léxico-semântico) (10).

O processamento sintático é dependente de outras funções cognitivas, como a atenção e a memória operacional, especialmente em seu componente verbal (alça fonológica). Isto se torna particularmente claro quando se observa que os indivíduos tendem a realizar o ensaio subvocal (repetição interna e, às vezes, de modo aberto) a fim de compreender totalmente uma informação que contém um alto grau de complexidade ou extensão. Assim, uma

sentença como: *“Eu vi uma menina morena que estava usando um vestido amarelo correr atrás do cachorro do vizinho”* exerce maior demanda no sistema atencional e de memória operacional do que uma sentença do tipo: *“Eu vi uma menina morena correndo”*. O mesmo ocorre em sentenças que não obedecem à ordem canônica de uma determinada língua (sujeito + verbo + complemento, no caso do português). Desta forma, a sentença passiva: *“Todas as frutas da geladeira foram comidas pelo menino”* também representa maior sobrecarga sobre os sistemas atencionais e de memória do que a forma ativa: *“O menino comeu todas as frutas da geladeira”*. Por fim, um elemento extra que aumenta a demanda sobre os sistemas executivos é a atribuição de papéis temáticos (“quem faz o que a quem”) aos componentes de uma sentença. Na afirmação: *“O menino comeu a maçã”*, pode-se deduzir que o menino é sujeito com base apenas no fato de que o outro componente temático (“maçã”) não pode realizar o ato de “comer”; por outro lado, na afirmação: *“O menino persegue a menina”* os dois componentes temáticos podem igualmente realizar o ato de “perseguir”, requerendo uma análise sintático-semântica mais complexa, em que aspectos da função executiva estarão também envolvidos. Esta complexidade aumenta caso a sentença seja proferida na voz passiva, se houver sentenças subordinadas, etc (40).

Com o avanço da idade, estruturas de sentenças mais complexas são comprometidas, Sung et al. (2021) verificou em seu estudo que após 70 anos mesmo idosos cognitivamente saudáveis apresentam déficit na compreensão de sentenças quando a estrutura da frase é mudada (11). Entre os fatores que podem influenciar a capacidade de compreensão de sentenças estão a possibilidade de que o significado possa ser extraído com apoio nas palavras de conteúdo que a compõem (especialmente substantivos e verbos), a extensão das sentenças (quanto maior o número de palavras, maior a sobrecarga da memória operacional) e sua organização (ordem canônica ou não-canônica)(14) (48).

Até o momento, poucos estudos enfocaram especificamente as habilidades sintáticas em indivíduos com CCL. Em nosso levantamento bibliográfico, encontramos apenas três estudos estrangeiros (14) (15) (16) e um brasileiro (17). Diante disso, julgamos que a avaliação da compreensão sintática e gramatical numa coorte de idosos com e sem declínio cognitivo representa

uma importante contribuição para o entendimento das alterações de comunicação presentes no espectro envelhecimento saudável - demência.

AVALIAÇÃO DE LINGUAGEM DO IDOSO

A necessidade de promoção do envelhecimento saudável e o interesse na manutenção da vida ativa tem gerado maior demanda pela avaliação de linguagem para idosos. Normalmente a avaliação é sugerida por médicos e outros profissionais da área de saúde para auxiliar no diagnóstico diferencial das queixas referidas acima.

A avaliação de linguagem objetiva identificar o perfil linguístico de cada indivíduo e apontar quais habilidades linguísticas podem estar alteradas no processo de envelhecimento, servindo de apoio para o diagnóstico diferencial e o processo de intervenção (49)

As habilidades linguísticas humanas podem ser subdivididas, para propósitos de estudo, nos seguintes campos: fonologia (sons da fala e suas combinações em palavras), morfologia (uso dos morfemas, as menores unidades de significado em uma linguagem – como prefixos e sufixos), sintaxe (regras de combinatória entre palavras para formação de frases), semântica (vocabulário e acesso ao seu significado) e pragmática (uso da linguagem em contexto social).

Dentre as baterias para avaliação da linguagem traduzidas para o português brasileiro podemos destacar: Bateria Montreal de Avaliação da Comunicação (MAC) (50), Bateria Montreal Toulouse de Avaliação de Linguagem (MTL-Brasil) (51), Bateria de Avaliação da Linguagem no Envelhecimento (BALE) (52), Teste Token (53), Teste de Recepção de Gramática (TROG) 2 (54), Teste de Boston para Diagnóstico da Afasia (BDAE) (55), Teste de Nomeação de Boston (TNB) (56), Bateria Arizona para Distúrbios de Comunicação em Demência (ABCD) (57), Bateria de Nomeação de Objetos e Verbos (BNOV) (58) e Teste do Gerenciamento do Implícito (59).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Verificar o desempenho de idosos saudáveis, com CCLa e CCLna e DA leve, em compreensão sintática.

2.2. Objetivos específicos

2.2.1. Comparar o desempenho de indivíduos com CCLa, CCLna e DA leve ao de indivíduos cognitivamente saudáveis em diferentes sentenças/estruturas gramaticais e sintáticas.

2.2.2. Classificar os principais tipos de erros cometidos pelos idosos com CCLa, CCLna e DA leve em sentenças/estruturas gramaticais e sintáticas.

2.2.3. Verificar se existe associação entre o desempenho dos grupos CCLa, CCLna e DA leve no teste TROG-2 com o desempenho em tarefas de memória imediata e tardia (verbal e visual), memória operacional e funções executivas.

2.3. Hipóteses do estudo

A partir deste estudo pretendemos testar as seguintes hipóteses:

*Hipótese A: As diferentes estruturas sintáticas do teste TROG-2 poderão evidenciar declínio nas habilidades do processamento sintático em idosos com CCLa e CCLna e DA;

*Hipótese B: Os resultados do TROG 2 se associarão com os demais testes de linguagem (Test Token, Nat e BNOV) e cognitivos (Figura Complexa de Rey-Osterrieth, Stroop, Digit Span, Aprendizado Verbal de Rey, FAS, Three words Three shapes);

*Hipótese C: Os dados encontrados poderão evidenciar diferentes perfis de habilidades sintáticas nos grupos CCLa e CCLna;

*Hipótese D: Os pacientes com CCL terão desempenho pior do que o de controles, que será diretamente proporcional à complexidade estrutural das sentenças (sentenças mais longas e em forma não-canônica).

3. MÉTODOS

3.1. Preceitos Éticos

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da USP pela Plataforma Brasil - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa CONEP (CAAE n.º4.617.302). Todos os participantes e/ou responsáveis receberam informações sobre os objetivos do estudo e eventuais dúvidas foram esclarecidas; os mesmos então leram e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecidas (TCLE) (segundo as normas da Comissão de Ética em Pesquisa), autorizando sua inclusão no estudo. Os pesquisadores seguiram as diretrizes e normas reguladoras de pesquisas envolvendo seres humanos segundo a resolução 466 do Conselho Nacional de Saúde/MS de 12 de dezembro de 2012.

3.2. Local do estudo

O estudo foi realizado no Ambulatório de Psicogeriatria vinculado ao Laboratório de Neurociências (LIM-27) do Instituto de Psiquiatria da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

3.3. Desenho do estudo

Estudo de corte transversal sobre a habilidades de processamento sintático em idosos com comprometimento cognitivo leve e doença de Alzheimer. Foi realizada estratificação de uma amostra de conveniência do Laboratório de Neurociências (LIM-27), e os participantes foram divididos em quatro grupos, de acordo com o desempenho cognitivo global, sendo eles: (i) pessoa sem evidência de declínio cognitivo (cognição estável; grupo controle), (ii) CCLa, (iii) CCLna, (iv) DA leve.

3.6. Critérios de Inclusão e Exclusão

Para participar do estudo, os voluntários deveriam ser falantes nativos do português brasileiro, ter idade mínima de 60 anos, não apresentar queixas ou evidência objetiva de deficiência auditiva e/ou visuais não passíveis de correção (por exemplo, pelo uso de óculos) e possuir escolaridade mínima de 4 anos.

Foram excluídos da amostra os indivíduos que apresentassem:

- alterações neurológicas prévias (acidente vascular cerebral, traumatismo craniano, tumores ou outras doenças neurológicas que pudessem exercer impacto sobre as habilidades cognitivas);

- doenças psiquiátricas (transtorno obsessivo-compulsivo, transtorno de ansiedade generalizada, transtorno do humor, transtorno bipolar);
- doenças sistêmicas não adequadamente controladas (hipertensão arterial sistêmica, diabetes, cardiopatias, alterações endócrinas, etc)
- uso de medicamentos em doses que pudessem interferir no desempenho cognitivo ou cuja dose tenha sido modificada nas duas semanas prévias à avaliação
- queixas ou evidências de problemas de audição ou que não possuíssem audição funcional, ou seja, fossem incapazes de ouvir e compreender uma mensagem (como as instruções dos testes) em intensidade de voz habitual
- alterações visuais não passíveis de correção através de óculos.
- antecedentes de déficit de linguagem devido a lesão cerebral,
- antecedentes de dificuldades de aprendizagem (dislexia, disgrafia ou ocorrências sucessivas de repetência escolar)
- participação em terapia fonoaudiológica.

3.7. Diagnóstico clínico

Os participantes foram submetidos a uma avaliação multidisciplinar composta por: neuropsicólogos, fonoaudiólogos, neurologista e psiquiatras. A avaliação neuropsicológica incluiu os testes: Avaliação Cognitiva Montreal – MoCA (60), Rivermead Behavioural Memory Test (RBMT) (61), Teste de Trilhas A e B (62), Teste de Figura Complexa de Rey-Osterrieth (ROCF) (63,64), Teste de Stroop (65), Teste de Extensão de Dígitos (DS) (66), Teste de Aprendizado Verbal de Rey (RAVLT) (67), FAS (FAS-COWA) (68), Teste Three Words Three Shapes (3W3S) (69) (70). A funcionalidade dos pacientes foi avaliada através da escala Lawton & Brody para Atividades da Vida Diária (71).

O rastreio de sintomas depressivos foi avaliado através da Escala de Depressão Geriátrica de 30-itens (72). Os pacientes que apresentavam escores de GDS acima de 10 realizaram avaliação e tratamento (quando necessário) pela equipe de psiquiatras, sendo avaliados apenas após serem considerados eutímicos. Foram realizados exames laboratoriais, tais como hemograma, função da tireoide, função hepática e renal, níveis de cobalamina, reação sorológica para sífilis, além de ressonância magnética, a fim de excluir causas infecciosas, metabólicas e reversíveis de demência.

A classificação cognitiva foi baseada nos seguintes critérios:

- i) Cognitivamente saudáveis (controles, n=32) quando apresentaram desempenho normal nos testes cognitivos de acordo com a idade e escolaridade; eutímicos; funcionalidade preservada.
- ii) CCL amnésico (CCLa, n=22) indivíduos que obtiveram desempenho de no mínimo 1,5 desvio-padrão abaixo dos valores de referência para a população brasileira de acordo com a idade e escolaridade em pelo menos dois testes envolvendo memória episódica (RBTM, RAVLT, ROCF recordação tardia) (20); eutímicos; sem declínio funcional sem declínio funcional.
- iii) CCL não-amnésico (CCLna, n=43): indivíduos que obtiveram desempenho de no mínimo 1,5 desvio-padrão abaixo dos valores de referência para a população brasileira de acordo com a idade e escolaridade em pelo menos dois testes envolvendo outros domínios cognitivos além da memória (TMT, Stroop, DS, FAS-COWA, ROCF cópia) (20); sem declínio funcional.
- iv) Doença de Alzheimer provável (DA, n=17), indivíduos que obtiveram desempenho de no mínimo 1,5 desvio-padrão abaixo dos valores de referência para a população brasileira de acordo com a idade e escolaridade em pelo menos dois domínios cognitivos associados (com base nos resultados dos seguintes testes: RBTM, RAVLT, ROCF cópia e recordação tardia, TMT, Stroop, DS, FAS-COWA) e declínio funcional no trabalho ou nas atividades habituais (NIA-AA; Jack Jr. et al., 2011) (73); eutímicos.

3. 8. Instrumentos e procedimentos para avaliação de linguagem

3.8.1. Teste de Recepção de Gramática (TROG-2)

Para avaliar o efeito das diferentes estruturas sintáticas no desempenho dos indivíduos foi utilizado o Teste de Recepção de Gramática, versão 2 (TROG – 2) (ANEXO II) que foi desenvolvido por Bishop em 2003, na Inglaterra, com objetivo inicial de avaliar as dificuldades de compreensão de crianças na vida diária (54), adaptado para a população brasileira para avaliação das competências sintáticas em idosos saudáveis e com declínio cognitivo (74).

Trata-se de um teste de emparelhamento sentença-figura, que visa medir a compreensão diferentes estruturas de sentenças sintáticas. O teste é dividido em 20 blocos com 4 estímulos diferentes (total de 80 sentenças) em formato de múltipla escolha, sendo que em cada um dos blocos é avaliada uma construção lexical, morfossintática ou sintática diferente com graus crescentes de dificuldade. O teste foi traduzido e adaptado para o português brasileiro para uso em pesquisa com autorização da autora, seguindo as recomendações de Beaton et al. (75)

Os padrões dos erros no TROG-2 podem ser classificados como:

- Sistemáticos – os quatro itens de um bloco são respondidos incorretamente, revelando prejuízo grave de compreensão da linguagem;
- Esporádicos - apenas um item de um bloco é respondido incorretamente, mostrando que o avaliado tem entendimento das construções gramaticais testadas, mas apresenta limitações de processamento.
- Randômicos – dois ou três erros por bloco, compatível com acertos ao acaso e dificuldades gramaticais
- Memória/atenção: erros nos blocos A, D e F, cujas sentenças apresentam uma construção sintática mais simples, exigindo dos avaliados habilidades de memória e atenção.
- Distratores lexicais: nos blocos A, B, D, E, F, J e K onde a figura-alvo difere do que é solicitado nas sentenças, quanto aos verbos, substantivos e adjetivos.

Erros nos blocos de sentenças que envolvem Memória/atenção e Distratores lexicais não são necessariamente déficits gramaticais, e um bom resultado nesses blocos é um pré-requisito para que os demais erros sejam considerados puramente gramaticais (54).

Ao iniciar o teste, entrega-se ao avaliado um livro com quatro figuras em cada página. Este é orientado a prestar atenção nas sentenças que serão lidas pelo avaliador e, em seguida, apontar a figura que corresponde à sentença lida. Neste estudo, optamos por ler as sentenças apenas uma vez, não havendo repetições das frases.

A pontuação é dada a cada bloco com quatro frases respondidas corretamente que posteriormente são analisadas quantitativamente (número de acertos total e por blocos) e qualitativamente (quanto aos tipos de erros totais,

por blocos, do tipo memória/atenção e distratores lexicais). A pontuação máxima total é de 80 pontos.

Na aplicação do teste TROG-2 deve ser considerada a carga semântica dos elementos (objetos, animais, pessoas), seus atributos (pequeno, azul, etc) e suas relações (definidas pelos verbos e advérbios) para a composição da sentença. Por esta razão, o teste possui um subitem denominado “Vocabulário” (opcional) que verifica a capacidade do examinando de nomear e definir os elementos que serão apresentados nas figuras, a fim de assegurar que o indivíduo possua o acesso léxico-semântico necessário para realizar a etapa de processamento sintático.

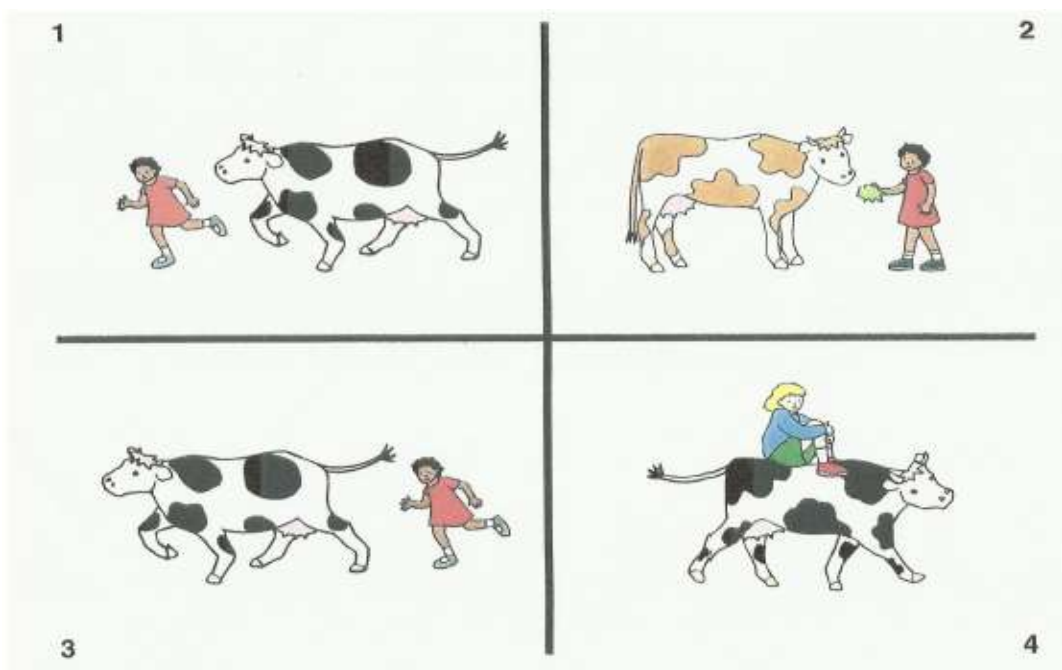


Figura 1. Exemplo de um estímulo visual do teste TROG-2 – Prancha K1 “A vaca é seguida pela menina.”

3.8.2 Testes adicionais de linguagem

Teste Token

O Test Token foi utilizado para analisar o efeito da memória operacional no processamento sintático, foi desenvolvido por De Renzi e Vignolo, e tem como objetivo avaliar a habilidade de processamento sintático por meio de compreensão de sentenças simples e objetivas, com redução do peso

semântico, porém com alto recrutamento da memória operacional. A avaliação se dá pelo manuseio de peças de madeira a partir de um comando verbal.

Para esse estudo foi utilizado a versão reduzida que contém 36 comandos subdivididos em 6 partes com variação de complexidade entre cada fase (53). Esta versão consiste em 20 peças de madeira com 3 mm de espessura cada, sendo dez círculos e dez quadrados divididos em cinco círculos e quadrados grandes (30 mm de cada lado ou em diâmetro, respectivamente) e cinco círculos e quadrados pequenos, (20 mm em cada lado ou em diâmetro, respectivamente). Em cada série de 5 círculos ou quadrados, as seguintes cores são representadas: preto, branco, vermelho, amarelo e verde. Os participantes foram submetidos previamente a uma triagem a fim de descartar alterações na percepção de cores, como daltonismo, por meio da discriminação visual de 3 figuras do Teste de cores de Ishihara (76). (ANEXO III).

Ao iniciar o teste o paciente foi apresentado ao conjunto de peças com a seguinte orientação: "Vou lhe mostrar 20 peças de madeira, divididas em quadrados e círculos, que variam entre maiores e menores, com as cores vermelha, preta, verde, amarela e branca (o examinador aponta as peças com os dedos, nomeando-as em voz alta). Ao final da apresentação o paciente é instruído a ouvir com atenção e por completo os comandos que serão lidos e só então realizar o que foi solicitado. Para cada sentença realizada corretamente é creditado um ponto, sendo a pontuação total 36 pontos.

Teste de Anagramas Northwestern – NAT

Para avaliar o processamento sintático por meio de leitura e ordenação de frases com diferentes estruturas sintáticas foi utilizado o teste NAT (Teste de Anagramas Northwestern). Neste estudo foi utilizado o protocolo reduzido de 10 figuras/sentenças, sendo frases do tipo interrogativas de objeto ou interrogativas de sujeito.

O NAT foi desenvolvido por Weintraub e colaboradores, visando a avaliação da sintaxe de pacientes com comprometimento grave da expressão oral, através da ordenação de palavras de uma frase, por meio de uma tarefa de confrontação visual e manipulação de palavras escritas, composto de frases em ordem canônica e não-canônica (77). É apresentada ao sujeito uma figura do

livro de estímulos acompanhada de um grupo de palavras isoladas impressas em pequenos cartões espalhados de forma aleatória sobre a mesa, as quais formam uma sentença correspondente à figura. Originalmente, o NAT foi desenvolvido para avaliação de processamento sintático em pacientes com APP, sendo um teste com baixa carga de memória operacional (77) já que tanto o estímulo-alvo (figura) quanto as palavras (pré-determinadas) que serão utilizadas para compor a resposta permanecem durante todo o tempo à vista do examinando.

Na sentença-teste o examinador apresenta ao sujeito a primeira figura, dizendo: “Essa figura mostra um ----- (aponta e nomeia o personagem no lado esquerdo da figura) e um ----- (aponta e nomeia o personagem do lado direito da figura)”. “A ação é ---- (nomeia). Agora, use estas palavras para construir a sentença que combina com a figura. Assegure-se de usar todas as palavras para fazer sua sentença”. São admitidos 30 segundos para cada resposta. Na sentença-teste, se o indivíduo não responder em 30 segundos ou responder incorretamente, os cartões são colocados na ordem correta para exemplificar. Cada frase organizada na ordem correta segundo o protocolo de respostas corresponde a um ponto, sendo a pontuação máxima total de 10 pontos.

Bateria de Nomeação de Objetos e Verbos – BNOV

A Bateria de Nomeação de Objetos e Verbos (BNOV) foi desenvolvido por Drucks e Masterson e trata-se de um instrumento que avalia a habilidade de acesso lexical por meio de nomeação de figuras em preto e branco, composta por 162 objetos e 100 verbos. As figuras do teste foram selecionadas e ordenadas segundo os seguintes critérios: frequência, idade de aquisição, familiaridade, concordância visual, complexidade visual, parâmetros de consistência de nomeação e forma gramatical dos verbos (58). Os sujeitos são orientados a responder: “o que é isso?” para os substantivos apresentados, e: “o que ele está fazendo?” para os verbos. A cada substantivo e verbo nomeado corretamente é creditado um ponto, totalizando 162 pontos para a seção “Objetos” e 100 pontos para a seção “Verbos”.

3.9 Tratamento dos dados

Os dados referentes à idade, escolaridade e desempenho dos indivíduos nos testes cognitivos e de linguagem (incluindo os erros qualitativos no TROG-2) foram comparados entre os quatro grupos diagnósticos através do teste de análise de variância de Kruskal-Wallis, por apresentarem distribuição não-paramétrica.

A distribuição dos grupos quanto ao sexo foi avaliada através do teste de chi-quadrado de Pearson. Foi realizada regressão logística multinomial a fim de estabelecer um modelo que permitisse a melhor classificação dos grupos quanto ao diagnóstico, com base no desempenho em cada bloco de sentenças do teste TROG-2, com o grupo como variável resposta e tipos de sentença como preditores. Além disso, a regressão logística multinomial foi utilizada para verificar qual(is) teste(s) sintático(s) são mais apropriados para a mesma diferenciação. Por fim, usamos a regressão linear múltipla hierárquica a fim de verificar qual o melhor modelo de associação entre o desempenho em memória e função executiva com o desempenho na tarefa de processamento sintático em cada grupo diagnóstico. Nesta última etapa, utilizamos os escores obtidos no teste TROG-2 como variável de resposta e os escores nos testes FAS, 3W3S MI palavras, 3W3S MI formas, DOI, TMT B, Stroop, RAVLT e ROCF como preditores. Escolaridade e escores na GDS foram incluídos como covariáveis nas análises. Foi considerado o ajuste de Bonferroni para múltiplas comparações no teste de Kruskal-Wallis. O nível de significância de $p < 0.05$ foi estabelecido para as demais análises.

Caracterização da amostra estudada.

A Tabela 1 exibe os dados demográficos e cognitivos para cada grupo diagnóstico. A escolaridade foi maior no grupo controle quando comparada ao grupo DA. Não houve diferença na média de idade e distribuição de sexo entre os grupos. Como esperado, o grupo controle teve um desempenho melhor do que os grupos CCL e DA no teste de cognição global (MoCa), tendo os dois grupos de CCL melhor desempenho do que o grupo DA. Os grupos com CCL e DA apresentaram mais sintomas depressivos do que os controles, mesmo após tratamento clínico e reavaliação psiquiátrica dos pacientes que apresentavam

escores de GDS iniciais acima de 10. A funcionalidade (medida pela L&B) foi pior no grupo DA do que nos demais grupos.

O grupo DA apresentou resultado inferior aos demais grupos em todas as provas de linguagem e cognitivas, com exceção da prova de memória operacional (DOI), onde os grupos DA e CCL obtiveram resultados semelhantes e inferiores ao dos controles. O grupo controle apresentou, adicionalmente, resultados superiores ao grupo CCL nas provas memória imediata de formas (3W3S MI formas), memória verbal tardia (RAVLT-recordação), DOI e Stroop III.

O grupo CCLna apresentou desempenho pior do que os controles na prova de memória imediata verbal (3W3S MI palavras) e melhor do que o grupo CCLa no RAVLT-recordação.

Nas tarefas de função executiva de forma geral, o grupo controle apresentou desempenho superior ao grupo com CCL e este ao grupo com DA, ressaltando-se que a prova TMT-B tempo diferenciou os grupos CCLna e CCLa. A tarefa de memória visual tardia (ROCF) diferenciou os grupos controle e CCLa dos grupos CCLna e DA.

Com relação aos testes de linguagem, o grupo controle apresentou resultados superiores aos grupos CCL (amnóstico e não amnóstico) e DA na tarefa de nomeação (BNOV), nas categorias substantivo e verbos; adicionalmente, apresentou melhores escores que o grupo DA no teste Token. Ainda em relação à BNOV, o grupo CCLna teve melhor desempenho que o grupo DA em ambas as classes gramaticais. Não houve diferença entre os quatro grupos quanto ao teste NAT.

Tabela 1 - Dados demográficos e cognitivos da amostra de acordo com o diagnóstico

Variável	Controles (32)	CCLa (22)	CCLna (43)	DA (17)	p bicaudal	Post-hoc (p<0,05)
<i>Variáveis demográficas</i>						
Idade	71,1 (8,0)	70,1 (6,7)	69,6 (6,8)	74,1 (5,3)	0,077	NA
Escolaridade	14,4 (3,1)	11,9 (4,7)	12,7 (4,4)	9,2 (4,4)	0,010	C>DA
Sexo						
F	17	10	21	8	0,950	NA
M	15	12	22	9		
<i>Testes de rastreio cognitivo e funcional</i>						
MoCa	27,5 (1,7)	23,2 (3,9)	24,4 (2,7)	19,0 (3,1)	<0,0001	C>CCL>DA
GDS	3,1 (3,0)	9,3 (5,3)	7,2 (4,6)	7,7 (4,4)	<0,0001	C<CCL, DA
L&B	26,5 (1,4)	25,7 (2,1)	26,1 (2,5)	21,7 (4,0)	<0,0001	C, CCL>DA
<i>Testes de linguagem</i>						
BNOV subst	154,8 (4,3)	143,6 (14,6)	147,5 (14,5)	136,8 (15,8)	<0,0001	C>CCL, DA CCLna>DA
BNOV verbos	87,2 (4,2)	77,9 (10,7)	81,3 (10,5)	71,9 (10,2)	<0,0001	C>CCL, DA CCLna>DA
FAS	41,8 (8,7)	35,5 (11,3)	36,4 (11,1)	29,4 (12,7)	0,019	C>DA
Teste Token	34,2 (1,7)	32,5 (2,5)	32,9 (2,6)	31,3 (2,9)	0,014	C>DA
NAT	8,5 (2,1)	8,5 (2,3)	8,9 (1,8)	8,2 (2,6)	0,761	NA
<i>Testes cognitivos</i>						
3W3S MI palavras	14,5 (2,0)	12,9 (3,7)	11,7 (4,2)	5,6 (7,0)	<0,0001	C,CCL>DA C>CCLna
3W3S MI formas	14,6 (1,0)	11,0 (4,5)	12,3 (2,8)	7,8 (4,5)	<0,0001	C>CCL>DA
RAVLT	10,1 (2,0)	4,4 (2,8)	7,6 (2,9)	2,1 (3,3)	<0,0001	C>CCL,DA CCLna>CCLa, DA
recordação						
TMT - B (tempo)	91,1 (28,7)	142,4 (94,3)	128,2 (76,3)	279,6 (140,5)	<0,0001	C,CCLna<CCLa,DA
Stroop III (tempo)	29,1 (9,0)	39,4 (12,7)	37,8 (13,6)	52,2 (18,7)	<0,0001	C<CCL<DA
DOI	6,7 (1,5)	4,7 (1,9)	4,6 (1,8)	4,5 (1,7)	<0,0001	C>CCL, DA
ROCF	20,6 (15,8)	17,8 (19,2)	13,1 (5,6)	7,9 (8,7)	<0,0001	C,CCLa>CCLna,DA

Dados estão mostrados em forma de média (desvio-padrão).

CCL-Comprometimento cognitivo leve; a-amnésico; na-não amnésico; DA-doença de Alzheimer; F-Feminino; M-Masculino; GDS-Geriatric Depression Scale; L&B= Escala de Lawton & Brody de Atividades Instrumentais da Vida Diária; MoCA-Montreal Cognitive Assessment; BNOV - Bateria de Nomeação de Objetos e Verbos; subst – substantivos; FAS – Teste de fluência verbal (F,A,S); NAT - Teste de Anagramas Northwestern; 3W3S MI Three Words Three Shapes – memória imediata; RAVLT - Teste de Aprendizado Verbal de Rey; TMT B - Teste de trilhas parte B tempo; Stroop III – Teste Stroop III tempo; DOI – Teste de dígitos ordem inversa; ROCF - Teste da Figura Complexa de Rey – recordação.

4. RESULTADOS

O desempenho no total de sentenças corretas no TROG-2 foi diferente entre os três grupos (controle, CCL e DA), mas não entre os grupos CCLa e CCLna. O grupo controle apresentou um número maior de acertos por bloco do

que os demais. Os erros esporádicos e randômicos diferenciaram os grupos CCL e DA do grupo controle (mas não os grupos CCL e DA). Não houve diferença entre os quatro grupos para erros sistemáticos, sentenças que envolviam memória/atenção e distratores lexicais (Tabela 2).

Tabela 2 - Desempenho geral e análise qualitativa dos erros dos indivíduos no TROG-2 por grupo diagnóstico

Variável	Controles (32)	CCLa (22)	CCLna (43)	DA (17)	p bicaudal	Post-hoc (p<0,05)
<i>TROG-2</i>	76,6 (2,8)	73,1 (5,2)	73,8 (5,5)	71,6 (5,4)	0,005	C>CCL>DA
<i>Acerto por blocos</i>	17,4 (2,0)	14,8 (3,2)	15,5 (3,5)	14,3 (3,6)	0,004	C>CCL, DA
<i>Erros sistemáticos</i>	0,2 (0,4)	0,1 (0,3)	0,1 (0,2)	0,2 (0,4)	0,391	NA
<i>Erros esporádicos</i>	1,8 (1,7)	3,3 (2,4)	2,8 (2,5)	3,5 (2,3)	0,038	C<CCL, DA
<i>Erros randômicos</i>	0,3 (0,5)	1,3 (1,5)	1,3 (1,8)	2,0 (1,6)	0,001	C<CCL, DA
<i>Memória / atenção</i>	11,4 (2,2)	11,2 (2,5)	10,8 (3,0)	11,6 (0,7)	0,221	NA
<i>Distratores lexicais</i>	26,6 (4,9)	24,8 (8,0)	27,1 (1,3)	26,6 (1,3)	0,051	NA

Dados estão mostrados em forma de média (desvio-padrão).

CCL-Comprometimento cognitivo leve; a-amnésico; na-não amnésico; DA-Doença de Alzheimer; TROG-2- Teste de recepção de gramática-2.

A Tabela 3 mostra as médias e desvios-padrão referentes ao desempenho de cada grupo diagnóstico em cada um dos 20 blocos (ou tipo de sentenças) contidas no TROG-2. A comparação de médias mostrou diferenças estatisticamente significantes entre Controles e DA nos blocos K (passiva reversível), L (anáfora zero), M (pronome gênero/número) e T (Encaixamento central de sentença). Os grupos Controle e CCLa, bem como CCLna e DA, foram diferenciados pelo bloco L. Os resultados mais relevantes com relação a esses dados serão descritos no contexto dos modelos de regressão linear.

Tabela 3 - Desempenho de cada grupo diagnóstico em cada um dos 20 blocos (ou tipo de sentenças) contidas no TROG-2

BLOCO	Tipo de sentença	Controles	CCLa	CCLna	DA
A	Dois elementos Lexicais	3,87 (0,72)	3,95 (0,22)	3,90 (0,30)	4,00 (0,00)
B	Negativa	3,94 (0,25)	3,95 (0,22)	3,98 (0,16)	4,00 (0,00)
C	“Em” e “em cima” reversíveis	3,94 (0,36)	3,90 (0,30)	3,90 (0,38)	3,88 (0,33)
D	Três elementos	4,00 (0,00)	3,90 (0,30)	3,90 (0,30)	3,88 (0,30)
E	Sujeito-Objeto reversível	3,94 (0,25)	4,00 (0,00)	3,95 (0,22)	3,88 (0,33)
F	Quatro elementos	3,94 (0,25)	3,90 (0,30)	3,88 (0,33)	3,76 (0,56)
G	Oração relativa-sujeito	3,97 (0,18)	3,62 (0,80)	3,88 (0,40)	3,88 (0,33)
H	Não só X, mas também Y	3,74 (0,51)	3,57 (0,67)	3,70 (0,60)	3,71 (0,68)
I	Abaixo e acima reversíveis	3,97 (0,18)	3,62 (0,67)	3,78 (0,48)	3,76 (0,43)
J	Comparativo/absoluto	3,90 (0,30)	3,81 (0,40)	3,80 (0,51)	3,59 (0,62)
K*	Passiva reversível	3,94 (0,25)	3,86 (0,36)	3,68 (0,69)	3,53 (0,62)
L#	Anáfora zero	3,77 (0,49)	2,90 (1,18)	3,30 (0,88)	2,41 (1,28)
M&	Pronome gênero/número	3,84 (0,52)	3,43 (0,92)	3,53 (0,64)	3,18 (0,88)
N	Ligação de Pronome	3,52 (1,21)	3,81 (0,40)	3,43 (1,00)	3,76 (0,44)
O	Nem..., nem	3,87 (0,34)	3,90 (0,30)	3,95 (0,22)	3,88 (0,33)
P	X, mas não Y	3,71 (0,59)	3,62 (0,67)	3,55 (0,71)	3,53 (0,71)
Q	Adjetivos predicativos do sujeito	3,94 (0,25)	3,62 (0,67)	3,68 (0,69)	3,65 (0,60)
R	Flexão de singular/plural	3,90 (0,30)	3,71 (0,56)	3,73 (0,55)	3,88 (0,48)
S	Oração relativa – objeto	3,71 (0,78)	3,24 (0,89)	3,50 (0,78)	3,35 (0,70)
T%	Encaixamento central de sentença	3,26 (0,93)	2,76 (0,89)	2,80 (1,11)	2,12 (0,99)

Dados estão mostrados em forma de média (desvio-padrão).

CCL-Comprometimento cognitivo leve; a-amnésico; na-não amnésico; DA-Doença de Alzheimer

*Diferença entre Controles X DA (p=0,025); #Diferença entre Controles X CCLa (p=0,005), Controles X DA (p<0,0001), CCLna X DA (p=0,049); &Diferença entre Controles X DA (p=0,005); %Diferença entre Controles e DA (p=0,001)

De acordo com o modelo de regressão logística multinomial (Tabela 4), a estrutura morfossintática L (anáfora zero) diferenciou os grupos controle de CCLa e de DA, bem como os grupos CCLna e DA. A estrutura morfossintática M (pronome gênero/número) diferenciou os grupos Controle e CCLa.

Tabela 4 - Resultados da regressão logística multinomial para tipos de sentenças*

Variável	B	Wald	p bicaudal
<i>Controles X CCLa</i>			
L (Anáfora zero)	-1,140	5,747	0,017
M (Pronome gen/num)	1,339	4,468	0,031
<i>Controles X DA</i>			
L (Anáfora zero)	-1,483	8,444	0,004
<i>CCLna X DA</i>			
L (Anáfora zero)	-0,746	4,786	0,029

CCL-Comprometimento cognitivo leve; a-amnésico; na-não amnésico; DA-Doença de Alzheimer

* Para diferenciação dos grupos Controle x CCLa, CCLa X DA e CCLa X CCLna não houve preditores

De acordo com os modelos de regressão linear hierárquica, a memória imediata de palavras (3W3S MI palavras) mostrou associação com o

desempenho no TROG-2 no grupo CCLa e a memória imediata de formas (3W3S MI formas) no grupo CCLna. Provas de função executiva foram preditoras do desempenho no TROG-2 tanto para o grupo CCLa (TMT-B tempo) quanto CCLna (FAS) (Tabela 5).

Tabela 5 - Resultados da regressão linear hierárquica utilizando os testes cognitivos como preditores do desempenho no teste TROG-2*

Modelo	Beta	t	p bicaudal
<i>Memória</i>			
CCLa 3W3S MI palavras	0,767	4,985	<0,0001
CCLna 3W3S MI formas	0,420	2,446	0,020
<i>FE/ Memória operacional</i>			
CCLa TMT B tempo	-0,535	-2,612	0,018
CCLna FAS	0,491	2,791	0,009

CCL-Comprometimento cognitivo leve; a-amnésico; na-não amnésico; DA-Doença de Alzheimer; MI palavras – 3W3S MI Three words Three shapes – memória imediata de palavras, MI formas – 3W3S MI Three words Three shapes – memória imediata de formas; FE – Funções executivas; TMT B - Teste de trilha parte B; FAS – Teste de fluência verbal F, A, S.

*Para os grupos controle e DA não houve preditores

Por fim, a regressão logística multinomial considerando os melhores preditores para os grupos diagnósticos entre os testes sintáticos revelou que o TROG-2 foi preditor para diferenciação entre controles e os três demais grupos diagnósticos; o teste Token, adicionalmente, foi preditor para diferenciação entre Controles e DA (Tabela 6).

Tabela 6 - Resultados da regressão logística multinomial para testes de processamento sintático*

Variável	B	Wald	p bicaudal
<i>Controles X CCLa</i>			
TROG-2	-0,266	5,061	0,024
<i>Controles X CCLna</i>			
TROG-2	-0,245	4,829	0,028
<i>Controles X DA</i>			
TROG-2	-0,338	4,496	0,034
Token	-0,833	4,519	0,033

CCL-Comprometimento cognitivo leve; a-amnésico; na-não amnésico; DA-Doença de Alzheimer; TROG-2- Teste de recepção de gramática-2.

* Para diferenciação dos grupos CCLa, CCLna X DA e CCLa X CCLna não houve preditores

5. DISCUSSÃO

Em relação ao desempenho dos grupos no teste TROG-2, como esperado, o grupo controle foi o que apresentou melhor desempenho em processamento sintático, com resultados similares, porém ligeiramente superiores aos acertos por blocos descritos por Oliveira (2014) (18) em um estudo envolvendo idosos cognitivamente saudáveis.

Os grupos com CCLa e CCLna apresentaram médias inferiores aos indivíduos cognitivamente saudáveis, o que sugere dificuldade no processamento de sintaxe nesses grupos. Sung et al. (2020) identificaram que manipulação de sentenças sintáticas mostrou ser um diferenciador no diagnóstico entre CCL e envelhecimento normal (16). López et. al (2014) verificaram que CCLa múltiplos domínios apresentam déficit específico em compreensão de gramática (14). O grupo DA apresentou o pior desempenho no teste, um resultado já encontrado no estudo que utilizou a primeira versão do teste TROG em indivíduos com DA “muito leve, leve e moderada” comparados a um grupo de idosos cognitivamente saudáveis, e verificou que déficits de compreensão de sentenças ocorrem desde os estágios iniciais da (78). Liu et al. (79) recentemente confirmaram este achado, principalmente quando há aumento da complexidade sintática, o que argumentam ser devido a déficits de memória operacional.

Quanto à frequência de erros por tipo, não houve diferença entre os grupos quanto aos erros do tipo sistemático. Esta classe de erros, segundo Bishop (2003) (54) ocorre quando há um prejuízo grave de linguagem, o que não é o caso da nossa amostra.

Erros esporádicos (apenas um erro por bloco de sentenças) refletem que o indivíduo possui boa compreensão de frases, porém outros fatores podem ter influenciado o processamento (54). Em nossa casuística, os grupos com CCL e DA apresentaram esse tipo de erro mais frequentemente do que o grupo controle, o que pode ser justificado por déficits atencionais ou de memória operacional. No estudo de Oliveira (18), a maior parte dos erros da população idosa cognitivamente saudável foi classificada como do tipo esporádico, sugerindo que as falhas de atenção e memória provavelmente já interferem no processamento de sentenças mesmo no envelhecimento saudável.

Outro fator que pode justificar mais erros esporádicos nos grupos CCL e DA é a ocorrência de falhas pós-interpretativas no momento da escolha correta da figura-resposta (devido às semelhanças visuais entre estas), em consequência de déficit executivo do controle inibitório (48).

Os erros randômicos, por sua vez, são os mais compatíveis com prejuízo real do processamento sintático (54), e, em nossa casuística, ocorreram com mais frequência nos grupos CCL e DA, que estão de acordo com os dados relatados pela literatura (16) (79)

Erros do tipo memória/atenção e distratores lexicais dizem respeito a erros cometidos especificamente nas sentenças que demandam memória/atenção (A, D e F), onde há aumento progressivo do número de elementos lexicais apresentados em cada sentença, e onde são introduzidas figuras onde os elementos diferem da sentença quanto aos substantivos, verbos e adjetivos empregados (A, B, D, E, F, J e K). É esperado que não haja um número significativo de erros nessa modalidade para que se possa atribuir os erros em outras estruturas de sentença a déficits relacionados especificamente ao processamento gramatical.

Quanto às habilidades de linguagem, a nomeação de substantivos e verbos mostrou-se comprometida em pacientes com CCL e DA, como descrito na literatura (80) (81). Na tarefa que exige integridade do sistema léxico-semântico (BNOV substantivos e verbos) o grupo DA mostrou desempenho pior do que o grupo controle; nesta tarefa, o grupo CCL apresentou desempenho intermediário, porém não significativamente diferente dos grupos controle e DA que, são justificados por falhas de acesso lexical e memória operacional (8) (82) mas não se coadunam com a maior parte das descrições da literatura, que reportam que indivíduos com CCL apresentam desempenho inferior ao de idosos cognitivamente saudáveis (8) (83). Não identificamos nenhuma razão que possa explicar essa inconsistência além de características intrínsecas desta amostra de indivíduos em particular. De qualquer forma, pode ser observado que o desempenho dos grupos segue uma tendência de diminuição progressiva, na qual os controles apresentam o melhor desempenho, seguidos dos CCL (amnésico e não amnésico com valores semelhantes) e, finalmente, DA.

Em relação às tarefas sintáticas, o grupo com DA se diferenciou do grupo controle no Teste Token. Embora tenha sido concebido originalmente

como uma medida de processamento sintático “puro” (pelo fato das sentenças serem construídas a partir de simples peças coloridas, ou seja, elementos com pouca carga semântica), atualmente é considerado como um teste que também depende em grande medida da integridade de memória operacional, a qual já se encontra alterada desde as fases iniciais da DA (84). A memória operacional verbal (alça fonológica) está associada às habilidades de atenção e funções executivas, que, por sua vez, influenciam a capacidade de recrutamento de palavras na DA. Assim, as dificuldades evidenciadas nesses sujeitos estão diretamente relacionadas aos déficits preexistentes de acesso lexical e retenção da informação/memória operacional (85).

Não houve diferença entre os grupos no desempenho em produção de frases (NAT), um teste originalmente desenvolvido para avaliação da sintaxe em pacientes com comprometimento grave da expressão oral (77). Além disso, o teste se propõe avaliar processamento sintático de forma a prescindir da memória operacional, já que os elementos para a construção da sentença-alvo são fornecidas em forma escrita para o examinando. Esta última característica pode justificar o fato de que o desempenho nesta prova está preservado mesmo em pacientes com DA. Por fim, neste estudo utilizamos um protocolo reduzido de 10 frases (sendo 20 no original), o que pode ter diminuído a sensibilidade do teste.

Análise da ocorrência de erros por tipo de sentença

a) Controles X CCL

Em relação aos grupos controle X CCLa, o modelo de regressão reteve os blocos L (anáfora zero) e M (pronome gênero/número). Sentenças com anáfora zero são aquelas onde ocorre omissão de pronomes que podem ser inferidos de forma pragmática (contextual): “O homem está olhando para o cavalo e correndo”. As estruturas com anáfora zero apresentam maior complexidade sintática do que a forma canônica, que por definição é o modelo padrão utilizado pelo cérebro para realizar o processamento gramatical. Estruturas não canônicas podem sobrecarregar os sistemas cognitivos de suporte à linguagem, especialmente a memória operacional. A estrutura anáfora zero, especificamente pode induzir ambiguidade de referentes e, conseqüentemente, a interpretações equivocadas quanto ao significado da

sentença. Já estruturas tipo M, com “pronome gênero/número” (“Ele está perseguindo eles”) necessitam de um processamento pós-interpretativo mais refinado, aumentando a demanda sobre mecanismos executivos, como a memória operacional, atenção e controle inibitório, a fim de que o indivíduo realize a retomada da informação sobre o significado a ser atribuído aos pronomes em termos referenciais (85).

A literatura reitera que além dos mecanismos executivos utilizados para o processamento de uma sentença mais complexa, do ponto de vista linguístico, a compreensão de uma frase pode ser determinada pela via semântica, sintática e/ou sintática-semântica, que sofre influência da língua do indivíduo, que determinará qual via deverá ser acessada primordialmente (86).

Nossos dados estão de acordo com os descritos na literatura que mostram piora do desempenho dos indivíduos com CCL na compreensão de sentenças quando parâmetros como extensão, complexidade sintática e plausibilidade das mesmas são manipulados (13) (48).

b) Controles X DA

Os grupos controle X DA foram diferenciados pelo bloco L (anáfora zero) no modelo de regressão, seguindo o padrão descrito acima para o CCLa.. Vale ressaltar que encontramos diferenças significativas na comparação de médias de desempenho entre estes dois grupos para os blocos K (passiva reversível), M (pronome gênero/número) e T (encaixamento central de sentenças), embora não suficiente para compor o modelo de regressão.

Sentenças passivas reversíveis e com encaixamento central promovem sobrecarga dos mecanismos atencionais/executivos e de análise sintática pela possibilidade de transposição entre o sujeito e o objeto da ação, que não podem ser inferidos apenas com base na semântica, já que ambas as ações são passíveis de serem executadas por ambos (como em “A vaca é perseguida pela menina” ou “A ovelha que a menina olha está correndo”). Neste tipo de estrutura, existe uma demanda maior sobre o sistema de processamento sintático (“parsing”) propriamente dito, e as dificuldades apresentadas nesse tipo de sentença podem sinalizar sua ruptura (14) (16) (48). Um estudo de Croot et al. (1999) demonstrou que o aumento da complexidade das sentenças, tanto em nível estrutural (maior número de preposições, ordem não canônica) como na

extensão das frases, foram capazes de diferenciar indivíduos DA de idosos cognitivamente saudáveis (78). Esse estudo corrobora nossos resultados de diferenciação dos grupos controle e DA através das sentenças do tipo M (pronome gênero/número), bem como o pior desempenho do grupo DA nas sentenças tipo T (encaixamento central), evidenciando que o aumento do uso das preposições nas frases comprometerem aspectos pós interpretativos na DA, contribuindo com o aumento de erros. Alves et al. (2021) também pontuam que indivíduos com DA apresentam dificuldade em recrutar a memória operacional para realizar a correferência dos pronomes no contexto de uma frase (85).

c) CCL X DA

Os grupos CCLa e DA não foram diferenciados por nenhum tipo de sentença; os grupos CCLna e DA foram diferenciados pelo bloco L (anáfora zero). Assim, verificamos que, neste tipo de sentença, o grupo CCLna apresenta um padrão de desempenho que o coloca numa posição intermediária entre controles e CCLa, mas é superior ao do grupo DA, o que pode ser explicado pelo maior comprometimento da memória operacional nos grupos com CCLa e DA, que impacta diretamente na compreensão de sentenças complexas (79).

Sentenças do tipo Anáfora zero

Anáfora zero ou nula caracteriza-se pelo evento linguístico onde ocorre a omissão de pronomes em uma sentença, sendo este algum modo inferido pragmaticamente. Esta condição varia entre as diversas línguas (87). Línguas em que tal fenômeno ocorre são denominadas *pro-drop* (*pronoun-dropping* - “supressão de pronome”), entre as quais se destaca o japonês. O português classifica-se como uma língua *pro-drop* parcial, porque permite a anáfora zero apenas quando o pronome suprimido refere-se ao sujeito da sentença. Neste caso, para que a sentença seja compreendida, é necessário que o receptor da mensagem realize um processamento denominado “resolução da anáfora zero”, que visa identificar o elemento suprimido. Esta resolução pode acontecer através de mecanismos de restrição sintáticos e semânticos (por eliminação de candidatos lexicais que ocasionem violações sintáticas e/ou semânticas da língua) ou pragmáticos (relacionados ao conhecimento de mundo como forma de extração de significado de enunciados). Estudos

neurofisiológicos têm demonstrado que a resolução de anáforas depende tanto de mecanismo de processamento linguísticos (*parsing* sintático e desambiguação semântica) quanto de mecanismos atencionais e de memória operacional (88,89). Não encontramos nenhum estudo específico que enfocasse o processamento neural deste tipo particular de sentença em indivíduos com CCL ou DA, que impõe maior demanda cognitiva, além de ser uma organização sintática pouco usual nas frases do dia a dia.

Associação entre o desempenho cognitivo e a tarefa de processamento sintático

a) Memória

No grupo com CCLa, houve uma forte associação entre os desempenhos nos testes de memória imediata e TROG- 2; no grupo com CCLna essa associação ocorreu, de forma menos acentuada, com a memória imediata de formas. O mesmo já havia sido descrito em 2000 em um estudo realizado por Bickel e colaboradores, comparando indivíduos saudáveis com CCL e DA no processamento de frases. Os autores encontraram relação entre a memória operacional e o processamento sintático, sendo que a piora dos déficits de memória, aumentam as alterações do componente sintático (90).

Ainda segundo Payne & Morrow (2016), em um estudo que avaliou o processamento de frases online e a memória de frases offline em idosos cognitivamente saudáveis, com CCLa e CCLna, houve maior impacto da memória episódica sobre a compreensão de frases no grupo com CCLa, refletindo a inter-relação entre essas habilidades (13).

b) Funções executivas

Tanto no grupo CCLa quanto no CCLna evidenciou-se que o desempenho no processamento sintático está associado às funções executivas, embora representadas por tarefas diferentes. No caso dos CCLa, houve associação com a tarefa TMT-B tempo (predominantemente visual), e, para os CCLna, a associação ocorreu com a tarefa FAS (verbal). Segundo Silagi (2015) e colaboradores espera-se que essas mudanças no processamento sintático ocorram em idosos saudáveis a medida que envelhecem, diante disso espera-se que idosos com CCL tendam a apresentar maior comprometimento na habilidade de processamento sintático devido as modificações ocorridas nas

funções executivas (12). Para Yoon et. al (2015) a compreensão sintática também se relaciona com o gerenciamento do controle inibitório em idosos saudáveis (48). Apesar da literatura já delinear alguns perfis iniciais em idosos saudáveis, existe uma escassez de estudos em CCL que correlacionem déficit no processamento sintático com as outras habilidades cognitivas.

Testes sintáticos na diferenciação entre os grupos

O teste o TROG-2 foi o melhor instrumento para diferenciação entre controles e os três demais grupos diagnósticos; isso se justifica pelo fato dos idosos saudáveis não apresentarem alterações expressivas no processamento cognitivo-linguístico; os mecanismos de análise sintática mais complexos encontram-se preservados nos controles, e sofrem um processo crescente de comprometimento nos grupos CCL e DA (18) (78).

O desempenho em outras tarefas sintáticas (teste Token e NAT) se associou de forma consistente ao desempenho dos grupos CCLa e CCLna no TROG-2. O efeito do desempenho no teste Token é, também previsivelmente, maior do que o do desempenho no NAT, visto que o primeiro demanda integridade do sistema de memória operacional, o que não é necessário no segundo, em que as palavras que compõem as sentenças são apresentadas e ficam à disposição do sujeito que realiza o teste na forma de cartões. (77) O teste Token, adicionalmente, foi preditor para diferenciação entre Controles e DA (12) (91).

6. CONCLUSÃO:

O teste TROG-2 foi aplicado a uma população de indivíduos idosos cognitivamente saudáveis (controle), com CCLa, CCLna e DA leve. Nossos resultados demonstram que o teste foi capaz de diferenciar os grupos controle, CCL e DA quanto ao número total de acertos e ao perfil de acertos de acordo com o tipo de sentença testada, porém não houve diferença entre os grupos com CCLa e CCLna.

Os principais tipos de erros cometidos pelos indivíduos com CCL (tanto CCLa quanto CCLna) e DA foram do tipo esporádico e randômico. A estrutura morfossintática L (anáfora zero) foi capaz de diferenciar os grupos

controle de CCLa e de DA, bem como os grupos CCLna e DA. A estrutura morfossintática M (pronome gênero/número) diferenciou os grupos Controle e CCLa.

Houve associação entre o desempenho no TROG-2 e a tarefa de memória imediata de palavras (3W3S MI palavras) no grupo CCLa e memória de formas imediata de formas (3W3S MI formas) no grupo CCLna. Entre as provas de função executiva, a prova TMT-B tempo associou-se ao desempenho do grupo CCLa e o teste FAS ao do grupo CCLna.

O uso deste instrumento pode ser útil na avaliação de idosos, servindo de referência para diferenciar o envelhecimento sadio dos comprometimentos cognitivo e de linguagem. Pacientes com CCL já apresentam dificuldades em processamento sintático quando a complexidade sintática é aumentada sobrecarregando a memória operacional e as funções executivas. Estas dificuldades se intensificam nos pacientes com DA.

Os dados encontrados nesse estudo apontam para a importância de uma intervenção nas habilidades linguísticas na população com CCL e DA, sob o ponto de vista de que dificuldades de compreensão nessa população podem ser oriundas de falhas no processamento sintático.

7. LIMITAÇÕES DO ESTUDO:

Acreditamos que o nosso tamanho amostral não foi suficiente para explorarmos todas as especificidades que o teste TROG-2 propõe. O grande número de tipos de sentenças (20) exige uma casuística maior em todos os subgrupos diagnósticos a fim de permitir maior robustez estatística. É provável que a aplicação do TROG-2 em um grupo maior de indivíduos com CCL possa permitir a diferenciação entre os grupos CCLa e CCLna. Não foram também utilizados biomarcadores específicos para detecção de patologia DA, sendo a caracterização diagnóstica realizada através de critérios clínicos.

6. ANEXOS

ANEXO I – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

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

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

DADOS DA PESQUISA

Título da pesquisa - Habilidades de processamento sintático em idosos com comprometimento cognitivo leve.

Pesquisador Principal - Dra. Márcia Radanovic.

Departamento/Instituto - Ambulatório de Psicogeriatrics/ LIM 27 - Instituto de Psiquiatria da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

O (a) Sr (a). está sendo convidado a participar da pesquisa: “Habilidades de processamento sintático em idosos com comprometimento cognitivo leve”. O objetivo desse estudo é verificar o desempenho de idosos com CCLa e CCLna na habilidade de compreensão sintática, através do instrumento Teste de Recepção de Gramática Versão 2 (TROG-2).

A entrevista/e a avaliação terá uma duração de mais ou menos 2 hora. Se houver algum problema relacionado com a pesquisa o senhor (a) será encaminhado para o Ambulatório de Psiquiatria/ LIM 27 onde será atendido /acompanhado e poderá ser encaminhado para o Instituto de Psiquiatria da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo.

Nessa pesquisa não a riscos, sendo que o Sr. (a) tem a liberdade de não responder ou interromper a pesquisa em qualquer momento, sem nenhum prejuízo para seu desempenho.

Sua participação é importante e voluntária e vai gerar informações que serão úteis para medir o desempenho de pacientes com Comprometimento Cognitivo Leve na habilidade de processamento sintático no teste TROG 2, sendo os resultados poderão ser um facilitador no diagnóstico precoce de alterações de linguagem em pacientes com Demência.

O Sr. (a) tem a liberdade de não participar da pesquisa ou retirar seu consentimento a qualquer momento, mesmo após o início da entrevista/coleta de dados, sem qualquer prejuízo. Está assegurada a garantia do sigilo das suas informações. O Sr. (a) não terá nenhuma despesa e não há compensação financeira relacionada à sua participação na pesquisa.

Este termo será assinado em duas vias, pelo senhor e pelo responsável pela pesquisa, ficando uma via em seu poder.

Acredito ter sido suficientemente informado a respeito do que li ou foi lido para mim, sobre a pesquisa: " Habilidades de processamento sintático em idosos com comprometimento cognitivo leve ". Discuti com o pesquisador Wellington da Cruz Souza ou com seu substituto, responsável pela pesquisa, sobre minha decisão em participar do estudo. Ficaram claros para mim os propósitos do estudo, os procedimentos, garantias de sigilo, de esclarecimentos permanentes e isenção de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de dúvidas. O principal investigador é o Dr (o) Wellington da Cruz Souza que pode ser encontrado no endereço Ambulatório Lim 27 Telefone(s) (11) 97174-7883, email welldacruz@usp.br. Se você tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) – Rua Ovídio Pires de Campos, 225 – 5º andar – tel: (11) 2661-7585, (11) 2661-1548, (11) 2661-1549, das 7 às 16h de segunda a sexta feira ou por e-mail: cappesq.adm@hc.fm.usp.br

Fui suficientemente informado a respeito do estudo “Habilidades de processamento sintático em idosos com comprometimento cognitivo leve”.

Eu discuti as informações acima com o Pesquisador Responsável (Wellington da Cruz Souza) ou pessoa (s) por ele delegada (s) sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim os objetivos, os procedimentos, os potenciais desconfortos e riscos e as garantias. Concordo voluntariamente em participar deste estudo, assino este termo de consentimento e recebo um via rubricada pelo pesquisador.

Nome do participante
Data ____/____/____

Assinatura

Nome do responsável /representante legal

Assinatura

Assinatura do responsável pelo estudo

Data ____/____/____

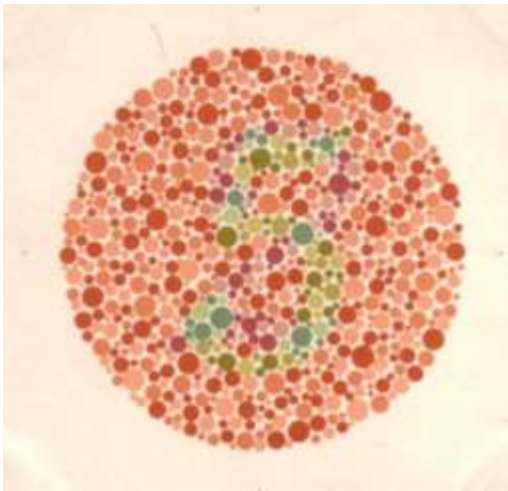
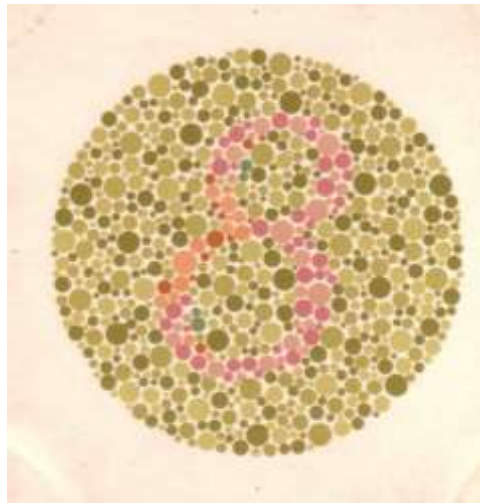
ANEXO II – Teste de Recepção de Gramática versão 2 (TROG-2)

TROG			
	ESTÍMULOS (PARTE 1)	RESPOSTA	CÓDIGO
A0a	A menina está sentada		13
A0b	O gato está correndo		
A1	A ovelha está correndo		4314
A2	O cachecol é amarelo		
A3	A mulher está apontando		
A4	O pente é vermelho		
B1	O homem não está sentado		3424
B2	A estrela não é vermelha		
B3	A vaca não está correndo		
B4	O garfo não é grande		
C1	A xícara está dentro da caixa		2332
C2	O pato está sobre a bola		
C3	O lápis está sobre o cachecol		
C4	A estrela está dentro da bola		
D1	A menina empurra a caixa		2314
D2	O cachorro está em pé sobre a mesa		
D3	O gato toca o sapato		
D4	O elefante persegue o pato		
E1	O gato está olhando para o menino		4212
E2	O homem está perseguindo o cachorro		
E3	O elefante está empurrando a menina		
E4	A mulher está empurrando a vaca		
F1	O cavalo vê a xícara e o livro		2344
F2	Há um lápis comprido e uma bola vermelha		
F3	O menino olha para a cadeira e para a faca		
F4	Há uma estrela amarela e uma flor grande		
G1	O homem que está comendo olha para o gato		2134
G2	O livro que é vermelho está sobre o lápis		
G3	A menina que está pulando aponta para o homem		
G4	O sapato que é vermelho está dentro da caixa		
H1	O lápis não é só comprido mas também vermelho		1444
H2	Não só a caixa mas também a flor é amarela		
H3	Não só a mulher mas também o gato está correndo		
H4	O homem não está só correndo mas também apontando		
I1	A flor está acima do pato		1233
I2	A xícara está embaixo da estrela		
I3	A faca está acima do sapato		
I4	O lápis está embaixo do garfo		
J1	O pato é maior que a bola		1313
J2	A árvore é mais alta que a casa		
J3	O lápis é mais comprido que a faca		
J4	A flor é mais comprida que o pente		

TROG			
ESTÍMULOS (PARTE 2)		RESPOSTA	CÓDIGO
K1	A vaca é perseguida pela menina		3213
K2	O menino é empurrado pelo elefante		
K3	O pato é perseguido pela mulher		
K4	A ovelha é empurrada pelo menino		
L1	O homem está olhando para o cavalo e está correndo		4112
L2	O livro está sobre o cachecol e é azul		
L3	O menino está perseguindo o cachorro e está pulando		
L4	A caixa está dentro da xícara e é azul		
M1	Eles estão carregando ele		1232
M2	Ele está perseguindo eles		
M3	Ela está apontando para elas		
M4	Elas estão empurrando ele		
N1	O homem vê que o menino está apontando para ele		2212
N2	O menino vê que o elefante está tocando nele		
N3	A menina vê que a mulher está apontando para ela		
N4	A mulher vê que a menina está tocando nela		
O1	A menina não está nem apontando nem correndo		2414
O2	Nem o cachecol nem a flor são compridos		
O3	A caixa não é grande nem amarela		
O4	Nem a menina nem o cachorro estão sentados		
P1	A xícara mas não o garfo é vermelho		3132
P2	O pente é comprido mas não azul		
P3	O homem mas não o cavalo está pulando		
P4	A menina está correndo mas não apontando		
Q1	O elefante empurrando o menino é grande		4143
Q2	A caixa dentro da xícara é amarela		
Q3	O cavalo perseguindo a menina é grande		
Q4	O cachecol sobre o sapato é azul		
R1	As vacas estão embaixo da árvore		1323
R2	O menino apanha as flores		
R3	As meninas estão em pé sobre a cadeira		
R4	O gato persegue os patos		
S1	A menina persegue o cachorro que está pulando		4134
S2	O homem empurra a vaca que está de pé		
S3	A xícara está dentro da caixa que é vermelha		
S4	O cachecol está sobre o lápis que é azul		
T1	A ovelha que a menina olha está correndo		1124
T2	O homem que o elefante vê está comendo		
T3	O pato que a bola está em cima é amarelo		
T4	O cachecol que o livro está em cima é azul		

Tipos de sentenças/estruturas gramaticais e sintáticas avaliadas no TROG-2.		
Blocos	Construção/Estrutura avaliada	Exemplos das frases e de alguns estímulos visuais
A.	Dois elementos Lexicais	A ovelha está correndo.
B.	Negativa	O homem não está sentado.
C.	Em e em cima reversíveis	A xícara está na caixa.
D.	Três elementos	A menina empurra a caixa.
E.	Sujeito-Objeto reversível	O gato está olhando para o menino.
F.	Quatro elementos	O cavalo vê a xícara e o livro.
G.	Oração relativa-sujeito	O homem que está comendo olha para o gato.
H.	Não só X, mas também Y	O lápis não só é comprido, mas também é vermelho.
I.	Abaixo e acima reversíveis	A flor está acima do pato.
J.	Comparativo/absoluto	O pato é maior que a bola.
K.	Passiva reversível	A vaca é seguida pela menina
L.	Anáfora zero	O homem está olhando para o cavalo e está correndo.
M.	Pronome gênero/número	Eles estão carregando ele.
N.	Ligação de Pronome	O homem vê que o menino está apontando para ele.
O.	Nem..., nem	A menina não está nem apontando, nem correndo.
P.	X, mas não Y	A xícara é vermelha, mas o garfo não é.
Q.	Adjetivos predicativos do sujeito	O elefante empurrando o menino é grande
R.	Flexão de singular/plural	As vacas estão embaixo da árvore.
S.	Oração relativa – objeto	A menina segue o cachorro que está pulando.
T.	Encaixamento central de sentença	A ovelha, que a menina olha, está correndo.

ANEXO III - Teste de Ishihara



ANEXO IV – Test Token

PARTE 1 - (TODAS AS PEÇAS)	
1. Toque um círculo	
2. Toque um quadrado	
3. Toque uma peça amarela	
4. Toque uma vermelha	
5. Toque uma preta	
6. Toque uma verde	
7. Toque uma branca	
PARTE 2 - (SOMENTE AS PEÇAS GRANDES)	
8. Toque o quadrado amarelo	
9. Toque o círculo preto	
10. Toque o círculo verde	
11. Toque o quadrado branco	
PARTE 3 – (TODAS AS PEÇAS)	
12. Toque o círculo branco pequeno	
13. Toque o quadrado amarelo grande	
14. Toque o quadrado verde grande	
15. Toque o círculo preto pequeno	
PARTE 4 – (SOMENTE AS PEÇAS GRANDES)	
16. Toque o círculo vermelho e o quadrado verde	
17. Toque o quadrado amarelo e o quadrado preto	
18. Toque o quadrado branco e o círculo verde	
19. Toque o círculo branco e o círculo vermelho	
PARTE 5 – (TODAS AS PEÇAS)	
20. Toque o círculo branco grande e o quadrado verde pequeno	
21. Toque o círculo preto pequeno e o quadrado amarelo grande	
22. Toque o quadrado verde grande e o quadrado vermelho grande	
23. Toque o quadrado branco grande e o círculo verde pequeno	
PARTE 6 – (SOMENTE AS PEÇAS GRANDES)	
24. Ponha o círculo vermelho em cima do quadrado verde	
25. Toque o círculo preto com o quadrado vermelho	
26. Toque o círculo preto e o quadrado vermelho	
27. Toque o círculo preto ou o quadrado vermelho	
28. Ponha o quadrado verde longe do quadrado amarelo	
29. Se existir um círculo azul , toque o quadrado vermelho	
30. Ponha o quadrado verde perto do círculo vermelho	
31. Toque os quadrados devagar e os círculos depressa	
32. Ponha o círculo vermelho entre o quadrado amarelo e o quadrado verde	
33. Toque todos os círculos , menos o verde	
34. Toque o círculo vermelho . Não! O quadrado branco	
35. Em vez do quadrado branco , toque o círculo amarelo	
36. Além do círculo amarelo , toque o círculo preto	

ANEXO V – Bateria de nomeação de objetos e verbos (An object and action naming battery) – BNOV

TESTE DE NOMEAÇÃO- BNOV (Substantivos- Parte 1)					
SUBSTANTIVOS		SUBSTANTIVOS		SUBSTANTIVOS	
Alvo	Resposta/ Pontuação	Alvo	Resposta/ Pontuação	Alvo	Resposta/ Pontuação
Âncora		Cadeira		Pé	
Anjo		Queijo		Garfo	
Braço/ membro superior		Cereja		Sapo	
Flecha		Igreja		Frutas	
Machado		Charuto		Quintal	
Bola		Cigarro		Portão	
Balão /Bexiga		Círculo/ Circunferência		Uvas	
Banana		Circo		Violão	
Cesta		Relógio		Cabelo	
Banheira		Palhaço		Rede	
Barba/ Homem c/ barba/ barbudo		Colarinho/ Gola		Chapéu	
Cama		Pente		Coração	
Quarto/Dormitório		Maestro		Cavalo	
Abelha		Rolha		Hospital/ Pronto Socorro	
Sino		Vaca		Casa/ Sobrado	
Cinto / Cinta		Rachadura/ trinca/ fissura/ fenda		Ferro de passar	
Pássaro/Passarinho		Cruz		Juiz	
Ossos		Coroa		Chaleira	
Livro		Cortina		Chave	
Caixa		Diabo/Demônio/ Satanás/ capeta		Rei	
Cérebro /Cabeça c/ cérebro		Cachorro		Cozinha	
Ponte		Porta		Nó	
Escova		Tambor		Escada	
Balde		Pato		Folha	
Ônibus		Elefante		Perna/ Membro inferior	
Borboleta		Envelope		Carta	
Botão		Olho		Biblioteca	
Dromedário		Pena		Leão	
Camera/ Máquina Fotográfica		Cerca		Mapa	
Vela		Dedo/ indicador		Dinheiro/ Moeda	
Castelo		Peixe		Lua	
Gato		Bandeira		Rato/ camundongo	
Corrente		Flor		Cogumelo	

TESTE DE NOMEAÇÃO- BNOV (Substantivos- Parte 2)			
Alvo	Resposta/ Pontuação	Alvo	Resposta/ Pontuação
Ninho		Quadrado	
Nariz		Selo	
Freira/ madre		Banco/ banqueta/ banquinho	
Escritório		Morango	
Pera		Submarino	
Lápis		Sol	
Piano		Espada/ adaga	
Piquenique		Mesa	
Quadro		Tanque de guerra	
Porco		Barraca/ tenda	
Cachimbo		Ingresso/bilhete/entrada/ ticket	
Plugue		Gravata	
Bolso		Tigre	
Lago		Língua	
Carrinho		Turista	
Piramide		Trator	
Rádio		Bandeja	
Rastelo/ Ancinho		Árvore	
Estrada		Triângulo	
Telhado		Trompete	
Raizes		Túnel	
Sela		Guarda-chuva	
Sanduíche/ lanche		Garçom	
Salsicha		Garçonete	
Tesoura		Relógio	
Sombra		Peso	
Ovelha		Roda	
Camisa		Apito	
Sapato		Janela	
Shorts/ bermuda		Bruxa	
Chuveiro			

TESTE DE NOMEAÇÃO- BNOV (Verbos)					
Alvo	Resposta/ Pontuação	Alvo	Resposta/ Pontuação	Alvo	Resposta/ Pontuação
Latindo		Pulando		Barbeando	
Mendigando/pedindo esmolando		Chutando		Atirando	
		Beijando		Cantando	
Curvando		Ajoelhando		Afundando	
Mordendo		Tricotando		Sentando	
Sangrando		Batendo na porta		Patinando	
Soprando / assoprando		Rindo		Esquiando	
Batendo bola		Encostando		Pulando	
Construindo		Lambendo		Dormindo	
Carregando		Acendendo		Escorregando	
Pegando		Marchando		Sorrindo	
Subindo		Derretendo		Fumando	
Penteando		Abrindo		Espirrando	
Cozinhando		Pintando		Nevando	
Engatinhando		Descascando		Misturando/ Mexendo	
Atravessando		Beliscando		Parando	
Chorando		Plantando		Acariciando/ afagando	
Cortando		Brincando		Nadando	
Dançando		Apontando/ indicando		Balançando	
Cavando/ cavocando/ escavando		Postando/colocando no correio/ Enviando		Fazendo cócegas Tocando/ encostando	
Mergulhando		Enchendo o copo/ colocando água		Amarrando/ enlaçando	
Desenhando		Rezando/orando		Digitando /datilografando/ teclando	
Sonhando		Puxando		Andando/ caminhando	
Furando		Empurrando		Lavando	
Bebendo		Chovendo		Assistindo	
Pingando/ Gotejando		Varrendo		Regando/ molhando/aguando	
Dirigindo		Lendo		Acenando	
Derrubando/ deixando cair		Cavalgando		Tecendo	
Comendo		Tocando/ badalando		Pesando	
Pescando		Rugindo		Escrevendo	
Boiando /flutuando		Ninando/ embalando/ acalentando		Bocejando	
Voando		Correndo			
Dobrando		Velejando			
Passando roupa		Costurando			
Fazendo malabarismo					

ANEXO VI - Teste de Anagramas Northwestern – NAT

NAT			
	Sentença alvo	Transcreva a ordem das palavras nos erros	Pontuação
EX	Quem está carregando a noiva?		
1	Quem está perseguindo o gato?		
2	Quem o cachorro está olhando?		
3	Quem está salvando a mulher?		
4	Quem o menino está puxando?		
5	Quem está puxando a menina?		
6	Quem o homem está salvando?		
7	Quem o cachorro está perseguindo?		
8	Quem está olhando o gato?		
9	Quem a mulher está beijando?		
10	Quem está beijando o homem?		
	Resumo de todos os itens		0

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Medici AC. Health sector challenges and policies in the context of ageing populations [Internet]. 2021. p. 62. Available from: <https://desapublications.un.org>
2. Paradella R. Número de idosos cresce 18% em 5 anos e ultrapassa 30 milhões em 2017. Agência IBGE notícias [Internet]. 2018; Available from: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/20980-numero-de-idosos-cresce-18-em-5-anos-e-ultrapassa-30-milhoes-em-2017>
3. Gamburgo LJJ De. Questões sobre a atenção à saúde no envelhecimento no âmbito da fonoaudiologia. 2006;18(1):111–7.
4. Santos FH dos, Andrade VM, Bueno OFA. Envelhecimento: um processo multifatorial. *Psicol em Estud* [Internet]. 2009 Mar;14(1):3–10. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-73722009000100002&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt
5. Harada CN, Natelson Love MC, Triebel KL. Normal cognitive aging. *Clin Geriatr Med* [Internet]. 2013;29(4):737–52. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0749069013000591>
6. Stern Y. How can cognitive reserve promote cognitive and neurobehavioral health? *Arch Clin Neuropsychol* [Internet]. 2021 Oct 1;36(7):1291–5. Available from: <https://doi.org/10.1093/arclin/acab049>
7. Petersen RC, Caracciolo B, Brayne C, Gauthier S, Jelic V, Fratiglioni L. Mild cognitive impairment: A concept in evolution. *J Intern Med*. 2014;275(3):214–28.
8. Mirandez RM, Aprahamian I, Talib LL, Forlenza O V., Radanovic M. Multiple category verbal fluency in mild cognitive impairment and correlation with CSF biomarkers for Alzheimer's disease. *Int psychogeriatrics* [Internet]. 2017;29(6):949–58. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28179036>
9. Silagi ML, Romero VU, de Oliveira MO, Três ES, Brucki SMD, Radanovic M, et al. Inference comprehension from reading in individuals with mild cognitive impairment. *Acta Neurol Belg* [Internet]. 2021;121(4):879–87. Available from: <https://doi.org/10.1007/s13760-019-01264-7>
10. Fedorenko E, Nieto-Castañón A KN. Syntactic processing in the human

- brain: What we know, what we don't know and a suggestion for how to proceed. *Brain Lang.* 2012;23(120):187–207.
11. Sung JE, Ahn H, Choi S, Lee K. Age and Education Effects on a Novel Syntactic Assessment Battery for Elderly Adults. *Front Psychol* [Internet]. 2021 Jun 18;12:639866. Available from: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2021.639866/full>
 12. Silagi ML, Rabelo CM, Schochat E, Mansur LL. Healthy aging and compensation of sentence comprehension auditory deficits. *Biomed Res Int* [Internet]. 2015;2015:640657. Available from: <http://www.hindawi.com/journals/bmri/2015/640657/>
 13. Payne BR, Stine-Morrow EAL. Risk for Mild Cognitive Impairment Is Associated With Semantic Integration Deficits in Sentence Processing and Memory. *J Gerontol B Psychol Sci Soc Sci* [Internet]. 2016 Mar;71(2):243–53. Available from: <https://academic.oup.com/psychsocgerontology/article-lookup/doi/10.1093/geronb/gbu103>
 14. López-Higes R, Prados JM, Montejo P, Montenegro M, Lozano M. Is there a grammatical comprehension deficit in Multidomain Mild cognitive impairment? *Univ Psychol.* 2014;13(4):1569–79.
 15. Segkouli S, Paliokas I, Tzovaras D, Lazarou I, Karagiannidis C, Vlachos F, et al. A computerized test for the assessment of mild cognitive impairment subtypes in sentence processing. Vol. 25, *Aging, Neuropsychology, and Cognition.* 2018. p. 829–51.
 16. Sung JE, Choi S, Eom B, Yoo JK, Jeong JH. Syntactic Complexity as a Linguistic Marker to Differentiate Mild Cognitive Impairment From Normal Aging. *J Speech, Lang Hear Res* [Internet]. 2020 May 22;63(5):1416–29. Available from: http://pubs.asha.org/doi/10.1044/2020_JSLHR-19-00335
 17. Pereira DN, da Cruz Souza W, Ribeiro Belan AF, de Arruda Camargo M von Z, Forlenza OV, Radanovic M. Sentence processing in mild cognitive impairment. *J Neurolinguistics* [Internet]. 2022 Aug;63(April 2021):101070. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jneuroling.2022.101070>
 18. Oliveira R. Compreensão oral de sentenças em idosos cognitivamente saudáveis: caracterização e investigação de sua relação com fatores sociodemográficos e outros aspectos do funcionamento cognitivo. 2014;67. Available from:

- <http://dx.doi.org/10.1016/j.biochi.2015.03.025><http://dx.doi.org/10.1038/nature10402><http://dx.doi.org/10.1038/nature21059><http://journal.stainkudus.ac.id/index.php/equilibrium/article/view/1268/1127><http://dx.doi.org/10.1038/nrmicro2577>
19. Carthery-Goulart MT, de Oliveira R, de Almeida IJ, Campanha A, da Silva Souza D, Zana Y, et al. Sentence Comprehension in Primary Progressive Aphasia: A Study of the Application of the Brazilian Version of the Test for the Reception of Grammar (TROG2-Br). *Front Neurol.* 2022;13(May):1–19.
 20. Petersen RC. Mild Cognitive Impairment. *Contin Lifelong Learn Neurol* [Internet]. 2016 Apr;22(2, Dementia):404–18. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27042901>
 21. Rabelo D. Declínio cognitivo leve em idosos: fatores associados, avaliação e intervenção. *Rev Min Ciências da Saúde.* 2009;1:56–68.
 22. Krinsky-McHale SJ, Silverman W. Dementia and mild cognitive impairment in adults with intellectual disability: Issues of diagnosis. *Dev Disabil Res Rev* [Internet]. 2013;18(1):31–42. Available from: <https://doi.org/10.1002/ddrr.1126>
 23. Petersen RC, Aisen P, Boeve BF, Geda YE, Ivnik RJ, Knopman DS, et al. Mild cognitive impairment due to Alzheimer disease in the community. *Ann Neurol.* 2013;74(2):199–208.
 24. Mirandez R. Estudo da fluência verbal em categorias múltiplas no comprometimento cognitivo leve. 2014;(2002):1–65.
 25. Roberts R, Knopman DS. Classification and epidemiology of MCI. *Clin Geriatr Med.* 2013 Nov;29(4):753–72.
 26. Radanovic M, Stella F, Forlenza O V. Mild cognitive impairment. *Rev Med* [Internet]. 2015;94(3):162–70. Available from: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.1679-9836.v.94i3p162-168>
 27. Radanovic M, Stella F, Forlenza O V. Comprometimento cognitivo leve Mild cognitive impairment. *Rev Med* [Internet]. 2015;94(3):162–70. Available from: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.1679-9836.v.94i3p162-168>
 28. Carvalho CL, Rapozo LB, Souza W da C. Estratégias de intervenção em comunicação e linguagem do idoso por meio da telerreabilitação. In: Mariana A, editor. *Telerreabilitação cognitiva no Brasil: cenário atual e perspectivas de atuação.* São Paulo: Memnon; 2021. p. 133–48.

29. Parente MADMP, Saboskinski AP, Ferreira E, Nespoulous J-L. Memória e compreensão da linguagem no envelhecimento. *Estud Interdiscip sobre o Envelhec* [Internet]. 1999 Jun 23;1:57–76. Available from: <https://seer.ufrgs.br/RevEnvelhecer/article/view/4651>
30. Santos PA dos, Heidemann ITSB, Marçal CCB, Arakawa-Belaunde AM. A percepção do idoso sobre a comunicação no processo de envelhecimento. *Audiol - Commun Res* [Internet]. 2019;24. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2317-64312019000100312&tlng=pt
31. DAMASCENO BP. Envelhecimento cerebral: o problema dos limites entre o normal e o patológico. *Arq Neuropsiquiatr*. 1999;57(1):78–83.
32. Campbell KL, Tyler LK. Language-related domain-specific and domain-general systems in the human brain. *Curr Opin Behav Sci* [Internet]. 2018 Jun;21:132–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2018.04.008>
33. Sobral AIG da P, de Araújo CMT, Sobral MFF. Mild cognitive impairment in the elderly Relationship between communication and functional capacity. *Dement Neuropsychol* [Internet]. 2018;12(2):165–72. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29988360>
34. Facal-Mayo D, Juncos-Rabadán O, Alvarez M, Pereiro-Rozas AX, Díaz-Fernández F. Aging effects on lexical access. The tip-of-the-tongue phenomenon on proper names]. *Rev Neurol* [Internet]. 2006 Dec;43(12):719–23. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17160921>
35. Torquato R, Massi G, Paula A. Envelhecimento e letramento: a leitura e a escrita na perspectiva de pessoas com mais de 60 anos de idade. :89–98.
36. Dodge H, Mattek N, Gregor M, Bowman M, Seelye A, Ybarra O, et al. Social markers of mild cognitive impairment: proportion of word counts in free conversational speech. *Curr Alzheimer Res*. 2015;12(6):513–9.
37. Duong A, Whitehead V, Hanratty K, Chertkow H. The nature of lexico-semantic processing deficits in mild cognitive impairment. Vol. 44, *Neuropsychologia*. 2006. p. 1928–35.
38. Woodard JL, Seidenberg M, Nielson KA, Antuono P, Guidotti L, Durgerian S, et al. Semantic memory activation in amnesic mild cognitive impairment.

- Brain. 2009;2068–78.
39. Olichney JM, Taylor JR, Gatherwright J, Salmon DP, Bressier AJ, Kutas M et al. Patients with MCI N400 or P600 abnormalities are at very high risk conversion to dementia. *Neurology*. 2011;70:1763–70.
 40. Kemmerer D. *Cognitive neuroscience of language*. 1st ed. Psychology Press. New York; 2015. 363–89 p.
 41. de la Hoz M, Garrido D, García-Retamero R. Linguistic impairments in patients with mild cognitive impairment: a systematic review. *Rev Neurol*. 2021 Feb;72(3):67–76.
 42. Szatloczki G, Hoffmann I, Vincze V, Kalman J, Pakaski M. Speaking in Alzheimer's disease, is that an early sign? Importance of changes in language abilities in Alzheimer's disease. *Front Aging Neurosci*. 2015;7:195.
 43. Kirova A-M, Bays RB, Lagalwar S. Working memory and executive function decline across normal aging, mild cognitive impairment, and Alzheimer's disease. *Biomed Res Int [Internet]*. 2015;2015:748212. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26550575>
 44. Alves GÂ dos S, Coêlho JF, Leitão MM. Processamento correferencial em idosos com e sem doença de Alzheimer. *CoDAS [Internet]*. 2021 Jul 5 [cited 2022 Aug 20];33(5). Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2317-17822021000500305&tlng=pt
 45. Williams E, McAuliffe M, Theys C. Language changes in Alzheimer's disease: A systematic review of verb processing. *Brain Lang [Internet]*. 2021 Dec;223:105041. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0093934X21001358>
 46. Radanovic M, Mansur LL. *Neurolinguística - Princípios para a prática clínica*. In: *Neurolinguística e Fonoaudiologia*. São Paulo: ieditora; 2003. p. 344.
 47. Bailer C, Tomitch LMB. Leitura no cérebro: processos no nível da palavra e da sentença. *Cad Tradução [Internet]*. 2020 Dec 7;40(esp2):149–84. Available from: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/traducao/article/view/78430>
 48. Yoon J, Campanelli L, Goral M, Marton K, Eichorn N, Obler LK. The Effect

- of Plausibility on Sentence Comprehension Among Older Adults and its Relation to Cognitive Functions. *Exp Aging Res* [Internet]. 2015 May 27;41(3):272–302. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/0361073X.2015.1021646>
49. Brandão L, Parente MADMP. Os estudos de linguagem do idoso neste último século. *Estud Interdiscip sobre o Envelhec* [Internet]. 2001 Jun 23;3:37–53. Available from: <https://seer.ufrgs.br/RevEnvelhecer/article/view/4668>
50. Fonseca RP, Parente MADMP, Cote H, Ska B, Joannette Y. Bateria montreal de avaliação da comunicação. São Paulo: Pró-fono; 2008.
51. Pagliarin KC, Ortiz KZ, Parente MA de MP, Arteché A, Joannette Y, Nespoulous J-L, et al. Montreal-Toulouse language assessment battery for aphasia: validity and reliability evidence. *NeuroRehabilitation*. 2014;34(3):463–71.
52. Hübner, L. C. et al. Bateria de avaliação da linguagem no envelhecimento (BALE). In: *Tarefas para Avaliação Neuropsicológica 3*. Memnon. 2019. p. 188–218.
53. De Renzi, A., & Vignolo LA. The Token Test: A sensitive test to detect receptive disturbances in aphasics. *Brain* [Internet]. 1962 Dec 1;85(4):665–78. Available from: <https://doi.org/10.1093/brain/85.4.665>
54. Bishop DVM. Test for the Reception of Grammar, version 2 (TROG-2). London: The Psychological Corporation Limited; 2003.
55. Goodglass H, Kaplan E. The assessment of aphasia and related disorders. 2nd ed. Philadelphia, USA: Philadelphia : Lea & Febiger; 1983. 1–31 p.
56. Mansur LL, Radanovic M, Araújo G de C, Taquemori LY, Greco LL. Teste de nomeação de Boston: desempenho de uma população de São Paulo. *Pró-Fono Rev Atualização Científica* [Internet]. 2006 Jan;18(1):13–20. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-56872006000100003&lng=pt&tlng=pt
57. Ribeiro A, Radanovic M, Mansur LL. Bateria Arizona para Desordens de Comunicação e Demência (ABCD): experiência brasileira. *Rev da Soc Bras Fonoaudiol* [Internet]. 2009;5. Available from: https://www.researchgate.net/publication/233529676_Bateria_Arizona_pa

- ra_Desordens_de_Comunicacao_e_Demencia_ABCD_experiencia_brasil
eira
58. Spezzano LC, Mansur LL, Radanovic M. Applicability of the “An object and action naming battery” in Brazilian portuguese. *CoDAS*. 2013;25(5):437–43.
 59. Silagi ML, Romero VU, Mansur LL, Radanovic M. Inference comprehension during reading: influence of age and education in normal adults. *CoDAS* [Internet]. 2014 Oct;26(5):407–14. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2317-17822014000500407&lng=en&tlng=en
 60. Nasreddine ZS, Phillips NA, Bédirian V, Charbonneau S, Whitehead V, Collin I, et al. The montreal cognitive assessment, MoCA: A brief screening tool for mild cognitive impairment. *J Am Geriatr Soc* [Internet]. 2005;53(4):695–9. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x>
 61. Wilson A, Barbosa JC. *Rivermead Behavioural Memory Test*. Suffolk. Thames Valley; 1985.
 62. *Army Individual Test Battery Manual of Directions and Scoring*. Washington: DC: War Department, Adjutant General’s Office.; 1944.
 63. Rey A. The psychological examination in cases of traumatic encephalopathy [L’examen psychologique dans les cas d’encéphalopathie traumatique]. *Arch Psychol*. 1941;28:215–85.
 64. Osterrieth P. Test of copying a complex figure; contribution to the study of perception and memory [Le test de copie d’une figure complexe; contribution à l’étude de la perception et de la mémoire]. *Arch Psychol*. 1944;30:206–356.
 65. Stroop JR. Stroop color word test. *J Exp Physiol*. 1935;18:643–62.
 66. Wechsler D. *Wechsler adult intelligence scale - III*. The Psychological Corporation. San Antonio, Texas; 1997.
 67. Rey A. *The clinical examination in psychology*. [L’examen clinique en psychologie], editor. Paris; 1964.
 68. Strauss E, Sherman EMS, Otfried S. *A compendium of neuropsychological test: Administration, norms and commentary* [Internet]. 2nd ed. New York: Oxford University Press; 1998. Available from:

- [https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=A compendium of neuropsychological tests%3A Administration%2C norms and commentary&publication_year=1998&author=O. Spreen&author=E. Strauss](https://scholar.google.com/scholar_lookup?title=A+compendium+of+neuropsychological+tests%3A+Administration%2C+norms+and+commentary&publication_year=1998&author=O.+Spreen&author=E.+Strauss)
69. Kudiaki C, Aslan A. The Three Words-Three Shapes test: normative data for the turkish elderly. *Arch Clin Neuropsychol*. 2007 Jun;22(5):637–45.
 70. Weintraub S, Peavy GM, O'Connor M, Johnson NA, Acar D, Sweeney J, et al. Three Words - Three Shapes: A clinical test of memory. *J Clin Exp Neuropsychol*. 2000;22(2):267–78.
 71. Graf C, Hartford Institute for Geriatric Nursing. The Lawton instrumental activities of daily living (IADL) scale. *Medsurg Nurs [Internet]*. 2008 Oct;17(5):343–4. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19051984>
 72. Yesavage JA, Brink TL, Rose TL, Lum O, Huang V, Adey M, et al. Development and validation of a geriatric depression screening scale: a preliminary report. *J Psychiatr Res [Internet]*. 1982 Jan;17(1):37–49. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0022395682900334>
 73. Jack CR, Bennett DA, Blennow K, Carrillo MC, Dunn B, Haeblerlein SB, et al. NIA-AA research framework: toward a biological definition of Alzheimer's disease. *Alzheimers Dement [Internet]*. 2018 Apr;14(4):535–62. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1016/j.jalz.2018.02.018>
 74. Pereira MB, Goulart MTC, Mansur LL, Lopes DMB, Negrão E V, Agonilha DC. Tradução e adaptação do teste de recepção gramatical TROG-2 para o português brasileiro. In: *Anais-Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia, BR*. 2009.
 75. Beaton D, Bombardier C, Guillemin F, Ferraz MB. Recommendations for the cross-cultural adaptation of the DASH & QuickDASH outcome measures. *Inst Work Heal [Internet]*. 2007;(January). Available from: <http://www.dash.iwh.on.ca/assets/images/pdfs/X-CulturalAdaptation-2007.pdf>
 76. Ishihara S. The series of plates designed as a test for colour-deficiency. 24 plates. Tokyo: Kanehara; 1978.

77. Weintraub S, Mesulam M, Wieneke C, Rogalski EJ, Thompson CK. The Northwestern Anagram Test: measuring sentence production in primary progressive aphasia. *Am J Alzheimer's Dis Other Dementias*. 2010;24(5):408–16.
78. Croot K, Hodges JR, Patterson K. Evidence for impaired sentence comprehension in early Alzheimer's disease. *J Int Neuropsychol Soc* [Internet]. 1999 Jul 1;5(5):393–404. Available from: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S1355617799555021/type/journal_article
79. Liu X, Wang W, Wang H, Sun Y. Sentence comprehension in patients with dementia of the Alzheimer's type. *PeerJ* [Internet]. 2019;7:e8181. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31824775>
80. Balthazar MLF, Cendes F, Damasceno BP. Semantic error patterns on the Boston Naming Test in normal aging, amnesic mild cognitive impairment, and mild Alzheimer's disease: is there semantic disruption? *Neuropsychology* [Internet]. 2008 Nov;22(6):703–9. Available from: <http://doi.apa.org/getdoi.cfm?doi=10.1037/a0012919>
81. Willers IF, Feldman ML, Allegri RF. Subclinical naming errors in mild cognitive impairment: A semantic deficit? *Dement Neuropsychol* [Internet]. 2008 Sep;2(3):217–22. Available from: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1980-57642008000300217&lng=en&tlng=en
82. Tessaro B, Hermes-Pereira A, Schilling LP, Fonseca RP, Kochhann R, Hübner LC. Verbal fluency in Alzheimer's disease and mild cognitive impairment in individuals with low educational level and its relationship with reading and writing habits. *Dement Neuropsychol*. 2020;14(3):300–7.
83. McDonnell M, Dill L, Panos S, Amano S, Brown W, Giurgius S, et al. Verbal fluency as a screening tool for mild cognitive impairment. *Int psychogeriatrics* [Internet]. 2020 Sep 1;32(9):1055–62. Available from: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/S1041610219000644/type/journal_article
84. Paula JJ de, Bertola L, Nicolato R, Moraes EN de, Malloy-Diniz LF. Evaluating language comprehension in Alzheimer's disease: the use of the Token test. *Arq Neuropsiquiatr* [Internet]. 2012 Jun;70(6):435–40.

- Available from:
http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-282X2012000600010&lng=en&tlng=en
85. Alves GÂDS, Coêlho JF, Leitão MM. Coreferential processing in elderly with and without Alzheimer's disease. *Codas*. 2021;33(5):1–8.
 86. Yang S, Cai Y, Xie W, Jiang M. Semantic and syntactic processing during comprehension: ERP evidence from Chinese QING structure. *Front Hum Neurosci* [Internet]. 2021;15:701923. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35002649>
 87. Ayres R. Processamento anafórico: um pequeno experimento sobre a resolução de anáfora e a expressão do sujeito. *Rev Linguística Rio*. 2021;7.
 88. Heinat F, Klingvall E. Set focus and anaphoric reference: An ERP study. *Brain Lang* [Internet]. 2020 Jul;206(April):104808. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0093934X20300675>
 89. Boudewyn MA, Long DL, Traxler MJ, Lesh TA, Dave S, Mangun GR, et al. Sensitivity to Referential Ambiguity in Discourse: The Role of Attention, Working Memory, and Verbal Ability. *J Cogn Neurosci*. 2015 Dec;27(12):2309–23.
 90. Bickel C, Pantel J, Eysenbach K, Schröder J. Syntactic comprehension deficits in Alzheimer's disease. *Brain Lang* [Internet]. 2000 Feb 15;71(3):432–48. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0093934X99922770>
 91. Silagi ML, Rabelo CM, Schochat E, Mansur LL. Effect of education on listening comprehension of sentences on healthy elderly: analysis of number of correct responses and task execution time. *CoDAS*. 2017 Nov;29(6):e20160224.