



UC/FPCE_2014

Universidade de Coimbra
Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação

**Efeitos do envelhecimento posterior à meia-idade na
compreensão de frases: Estudo da mediação por
fatores cognitivos não linguísticos**

Ana Luísa Simões Ferreira
(e-mail: ferreiranaluisa@hotmail.com)

Dissertação de Mestrado em Psicologia Clínica e da Saúde, subárea
de especialização em Psicogerontologia Clínica, sob a orientação do
Professor Doutor José Augusto Simões Gonçalves Leitão.

Efeitos do envelhecimento posterior à meia-idade na compreensão de frases: Estudo da mediação por fatores cognitivos não linguísticos

Resumo

Este estudo teve como objetivo caracterizar o efeito do envelhecimento posterior à meia-idade sobre a compreensão de frases. Operacionalizou-se esta etapa do envelhecimento comparando o desempenho de dois grupos etários, um integrando indivíduos com idades compreendidas entre os 40 e os 55 anos e outro incluindo indivíduos com idades compreendidas entre os 65 e 80 anos, numa tarefa de compreensão de frases por emparelhamento frase-figura (acertos, latências e latências de respostas certas). Os dados foram analisados de modo a identificar a presença de (i) efeitos diretos do grupo etário sobre a qualidade do desempenho na tarefa de compreensão de frases; (ii) eventuais interações desse efeito com a estrutura sintática da frase a compreender; (iii) mediação dos efeitos do grupo etário através de variáveis cognitivas não linguísticas (velocidade de processamento, memória de trabalho e inibição).

Verificou-se que o envelhecimento produz um efeito sobre a qualidade da compreensão de frases de adultos e adultos idosos, identificando-se prejuízo no processamento sintático logo à meia-idade e prejuízo no processamento lexical e sintático na idade adulta avançada. O efeito da idade sobre o desempenho na compreensão de frases, expresso nas latências das respostas certas para diferentes estruturas, foi estudado através de regressões hierárquicas, de modo a apurar-se se, eventualmente, esse efeito seria direto ou total ou parcialmente mediado pela memória de trabalho, velocidade de processamento e inibição. Constatou-se que o efeito em causa foi direto na estrutura sintática passiva-reversível, mediado pela velocidade de processamento nas estruturas ativa-verbo, passiva-verbo, ativa-reversível, dativa-passiva e advérbios/preposições e mediado conjuntamente pela memória de trabalho e velocidade de processamento na estrutura sintática verbos preposicionais. A inibição não participou na mediação do efeito da idade sobre a compreensão de qualquer estrutura sintática.

Palavras-chave: Compreensão de Frases; Estrutura Sintática; Processamento Sintático; Envelhecimento; Meia-Idade; Velocidade de Processamento; Memória de Trabalho; Inibição.

Effects of aging after middle-age in sentences comprehension: Study of the mediation by nonlinguistic cognitive factors

Abstract

This study aimed to characterize the aging effect, after middle-age, in sentence comprehension. This aging stage was operationalized comparing the performance in a sentence-picture matching task (considering accuracy, latency and times per correct responses) of two age groups – one composed by individuals with ages ranging from 40 to 55 years old and another with ages ranging from 65 to 80 years old. The data obtained was analyzed to identify the presence of (i) direct effects of the age group in the quality of the sentence-picture matching task performance; (ii) possible interactions of this effect with the syntactic structure of the sentence to be comprehended; (iii) the mediation of the age group effect through nonlinguistic cognitive variables (processing speed, working memory and inhibition).

It was found that aging produces an effect on the quality of sentence comprehension of adults and older adults, identifying the presence of syntactic processing impairment at middle age and lexical and syntactic processing impairment in advanced adulthood. The age effect on sentence comprehension performance, expressed in correct response latencies for different structures, was studied through hierarchical regressions, seeking to determine if this effect would be completely or partially mediated by working memory, speed processing and inhibition. It was verified that such effect was direct in passive-reversible syntactic structures, mediated through processing speed in active-verb, passive-verb, active-reversible, dative-passive and adverbs/prepositions syntactic structures and, finally, mediated conjointly by working memory and processing speed in sentences containing prepositional verbs. Inhibition was not involved in the mediation of the age effect upon the comprehension of any syntactic structure.

Keywords: Sentences Comprehension; Syntactic Structures; Syntactic Processing; Aging; Middle Aged; Processing Speed; Working Memory; Inhibition.

Agradecimentos

Ao Professor Doutor José Augusto Leitão.

À Maria, ao Afonso, ao Miguel, ao André, ao João, ao Bruno e à Ana.

Índice

Introdução	1
I – Enquadramento Conceptual	3
1. Processador sintático e compreensão de frases	3
1.1. Conceitos básicos.....	4
1.2. Arquitetura funcional	4
1.3. Tarefas de emparelhamento frase-figura.....	5
2. Efeitos do envelhecimento na compreensão da linguagem	6
2.1. Idade, complexidade sintática e compreensão de frases	7
2.2. Papel mediador de variáveis não linguísticas nos efeitos da idade sobre a compreensão de frases	10
2.2.1. Estudos da mediação dos efeitos do envelhecimento na compreensão de frases por fatores cognitivos não linguísticos	12
II - Objetivos	17
III – Método	18
1. Descrição da amostra	18
2. Procedimentos de recolha de dados.....	19
3. Medidas das variáveis	19
3.1. Medidas dos preditores.....	20
3.2. Medidas do processamento sintático na compreensão de frases.....	21
4. Procedimentos estatísticos.....	22
IV - Resultados	23
1. Estatísticas descritivas dos instrumentos relevantes para a investigação	23
2. Análise estatística	23
2.1. ANOVA das latências de respostas certas com os fatores categoria sintática e grupo etário.....	23
2.2. Discussão interina.....	25

2.3. Estudos preditivos.....	26
2.3.1. Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-verbo.....	28
2.3.2. Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática passiva-verbo	29
2.3.3. Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-reversível	30
2.3.4. Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática passiva-reversível.....	31
2.3.5. Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática dativa-passiva	31
2.3.6. Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática advérbios/preposições	32
2.3.7. Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática verbos preposicionais	32
V – Discussão.....	33
IV – Conclusões	36
Referências Bibliográficas.....	38
Anexos	

Índice de Quadros

Quadro 1. Variáveis sociodemográficas da amostra.....	18
Quadro 2. Estatísticas descritivas dos instrumentos utilizados na investigação, expressas em proporções de acertos e em segundos (latências e 'duração total'), para cada grupo etário	23
Quadro 3. Estatísticas descritivas correspondentes às latências de respostas certas (em segundos) nas categorias sintáticas ativa-verbo, ativa-reversível, passiva-verbo, passiva-reversível, relativa sujeito-objeto, dativa-passiva, advérbios/preposições e verbos preposicionais para cada grupo etário	24
Quadro 4. ANOVA das latências de respostas certas com os fatores estrutura sintática e grupo etário	24

Introdução

A utilização da linguagem é fundamental na análise da realidade, resolução de problemas, raciocínio e planeamento de ações, sendo intrínseca à vida, história e cultura humanas.

O entendimento das alterações cognitivas associadas ao envelhecimento incide, inevitavelmente, sobre a linguagem. Pela importância de compreender mudanças normais, excepcionais ou patológicas afetas à idade, o estudo do processamento da linguagem é fundamental ao apuramento de medidas eficientes e robustas, de avaliação ou intervenção, interessadas no potencial de comunicação de adultos idosos.

O presente estudo pretende caracterizar o efeito do envelhecimento posterior à meia-idade sobre o processamento sintático, em concreto sobre a compreensão auditiva de frases, mediante uma tarefa de emparelhamento frase-figura (PAL 14; Caplan & Bub, 1990; Festas, Leitão, Formosinho, Albuquerque, Vilar, Martins, Branco, André, Lains, Rodrigues, & Teixeira, 2006). Concretamente, procura-se determinar, num primeiro momento, quais as estruturas frásicas, de diferentes graus e tipos de complexidade, em que eventualmente se manifesta o efeito do envelhecimento; num segundo momento, para as estruturas frásicas em que se observe esse efeito, tratar-se-á de apurar se se trata de um efeito direto ou mediado por funções cognitivas não linguísticas, designadamente, memória de trabalho, inibição e velocidade de processamento. Em termos gerais, a investigação desenvolve-se, pois, de modo a responder a duas questões fundamentais: terá o envelhecimento, posterior à meia-idade, um efeito sobre a qualidade de compreensão de adultos e adultos idosos em diferentes estruturas frásicas, mais ou menos complexas? Verificando-se esse efeito, será ele direto ou mediado por funções cognitivas não especificamente linguísticas: memória de trabalho, velocidade de processamento e inibição?

A investigação tem demonstrado que o efeito da idade sobre alguns dos níveis de processamento linguístico é mediado por efeitos sobre sistemas de processamento genéricos. O declínio verificado com o envelhecimento em mecanismos cognitivos básicos como memória de trabalho, inibição e velocidade de processamento é central na explicação de diferenças associadas à idade em domínios cognitivos como o processamento da linguagem.

A estrutura sintática de uma determinada frase descreve a forma como significados individuais de palavras devem articular-se entre si para criar o significado frásico global, através do qual o locutor exprime, e o ouvinte compreende, um conjunto de relações entre objetos do mundo exterior.

O processamento sintático parece ser menos eficiente nos adultos idosos comparativamente a jovens adultos, pelo menos no que respeita à compreensão de estruturas frásicas complexas (Christianson, Williams, Zacks, & Ferreira, 2006; Fallon, Peelle, & Wingfield, 2006; Kemmer, Coulson, Ochoa & Kutas, 2004; Kemper, 1997; Obler, Fein, Nicholas & Albert, 1991; Wingfield, Peelle & Grossman, 2003). Além disso, considerando achados da investigação sobre efeitos de mediação, um pior

Efeitos do envelhecimento posterior à meia-idade na compreensão de frases:

Estudo da mediação por fatores cognitivos não linguísticos

Ana Ferreira (ferreiranaluia@hotmail.com) 2014

desempenho na compreensão de estruturas sintáticas complexas poderá estar associado ao declínio de outros domínios cognitivos, como memória de trabalho (Carpenter, Miyake, & Just, 1995; Davis & Ball, 1989; Kemper & Sumner, 2001; King & Just, 1991; Salis, 2011; Waters & Caplan, 1996) e velocidade de processamento ou inibição (Borella, Ghisletta, & Ribaupierre, 2011; See & Ryan, 1995; Van der Linden, Hupet, Feyereisen, Schelstraete, Bestgen, Bruyer, Lories, El Ahmadi, & Seron, 1999).

Na atual investigação, a operacionalização da variável idade concretiza-se pela utilização de dois grupos etários: 40-55 anos e 65-80 anos, o que, em relação a vários estudos encontrados na literatura publicada (Borella, Ghisletta, & Ribaupierre, 2011; Brébion, 2003; DeDe, Caplan, Kemtes, & Waters, 2004; Grant & Dagenbach, 2000; Grossman, Cooke, DeVita, Alsop, Detre, Chen, & Gee, 2002; Kemper & Sumner 2001; Kwong See & Ryan, 1995; Obler, Fein, Nicholas, & Albert, 1991; Waters & Caplan, 2005), introduz a inovação do recurso a faixas de idade substancialmente mais próximas das aí utilizadas. A seleção destes grupos etários mais próximos possibilita examinar modificações cognitivas diretamente relevantes à efetiva emergência de alterações linguísticas no grupo de participantes de idade adulta avançada, uma vez comparado ao grupo etário posicionado imediatamente antes da faixa de idades em que ocorrem défices linguísticos (participantes de meia idade). Por sua vez, a utilização de grupos etários extremados, jovens/idosos, habitual neste tipo de estudos, acarreta o risco de se identificarem, entre ambos, diversas modificações no funcionamento cognitivo que podem não ser determinantes para a ocorrência de alterações significativas na capacidade de compreender frases.

O trabalho encontra-se estruturado em seis partes distintas. A Secção I diz respeito ao Enquadramento Conceptual e integra questões teóricas relacionadas com o alvo do estudo. É iniciada por uma caracterização do processador sintático e da compreensão de frases (ponto 1) expondo-se, depois de uma abordagem aos níveis organizativos da linguagem, conceitos básicos (ponto 1.1), arquitetura funcional do processador (ponto 1.2) e compreensão de frases em tarefas de emparelhamento frase-figura (ponto 1.3). Seguidamente, descrevem-se alterações inerentes ao envelhecimento na compreensão da linguagem (ponto 2), explorando-se o papel da idade e complexidade sintática na compreensão de frases (ponto 2.1) e de variáveis não linguísticas nos efeitos do envelhecimento sobre a compreensão da linguagem (memória de trabalho, velocidade de processamento e inibição) (ponto 2.2); neste último ponto faz-se ainda referência a alguns estudos da mediação dos efeitos do envelhecimento na compreensão da linguagem por essas mesmas variáveis não linguísticas (ponto 2.2.1). A Secção II inclui os objetivos do estudo. A Secção III (Método) integra a caracterização da amostra, procedimentos de recolha de dados, instrumentos de avaliação neuropsicológica utilizados, medidas das variáveis e procedimentos estatísticos. Na IV Secção apresentam-se os resultados obtidos, os quais se comparam na Secção V (Discussão) à informação recolhida da literatura e

aos objetivos formulados. Na VI e última Secção realiza-se uma reflexão final, considerando particularidades, especificidades e limitações do estudo.

I – Enquadramento Conceptual

De modo a preparar a discussão dos temas esboçados na secção anterior, começa-se por uma descrição do processador sintático e da compreensão de frases, que inclui os principais níveis de funcionamento do processamento linguístico, alguns conceitos básicos inerentes ao processamento de frases e a compreensão de frases em tarefas de emparelhamento frase-figura. De seguida, evidenciam-se os efeitos do envelhecimento na compreensão da linguagem explorando-se o papel da idade, complexidade sintática, memória de trabalho, velocidade de processamento e inibição nesses efeitos; apresentam-se, também, alguns dados de estudos de mediação dos efeitos do envelhecimento sobre a compreensão de frases por fatores não linguísticos.

1. Processador sintático e compreensão de frases

Segundo Caplan (1992), o processamento da linguagem estrutura-se em módulos especializados, cada qual com a sua função, mas operando conjuntamente na concretização de determinadas tarefas linguísticas. Esses módulos incluem os seguintes níveis de funcionamento: lexical, morfológico, sintático e discursivo. O nível lexical estabelece contacto com conceitos e categorias. Os itens lexicais designam objetos concretos, conceitos abstratos, propriedades e relações (Caplan, 2012). Na sua forma básica consistem em representações fonológicas de palavras, explicitando os fonemas dessa palavra e a organização desses em estruturas, como sílabas (Caplan, 1995). O nível morfológico permite a formação de palavras que não dispõem de representação direta no léxico a partir de outras que aí figuram, correspondentes às bases, prefixos e sufixos utilizados na formação de palavras derivadas (Caplan, 1995, 2012). No nível sintático da codificação linguística, o processador organiza hierarquicamente os itens lexicais que instanciam a mensagem a comunicar, com base nas categorias sintáticas desses itens (verbo, nome, adjetivo, etc.). Essa estruturação hierárquica, ou estrutura sintática, permite, então, definir relações que não existiam à partida nos itens lexicais isolados (sujeito, objeto, etc.). É um nível fundamental do código linguístico uma vez que possibilita a expressão de afirmações sobre o mundo (Caplan, 2012). O significado global, ou significado proposicional, de uma frase é determinado pelo modo como significados de palavras simples e derivadas se combinam em estruturas sintáticas (sintagma nominal, sintagma verbal, etc.) (Caplan, 1995; Gibson & Pearlmutter, 1998). O nível discursivo integra significados proposicionais veiculados por frases em estruturas de ordem superior; inclui a informação sobre um tópico em discussão, o foco de atenção do orador, a novidade de informação, a relação entre eventos e ações (Benedet & Caplan, 1996; Caplan, 1995, 2012).

1.1. Conceitos básicos

De acordo com o significado concetual e a categoria sintática que possuem, as palavras combinam-se em sintagmas. Um sintagma é, então, um conjunto de palavras ordenadas em torno de uma que funciona como núcleo e designa a tipologia do conjunto: e.g., sintagma nominal se essa palavra for um nome, sintagma verbal se for um verbo (constituintes básicos de uma frase). Por sua vez, os sintagmas combinam-se em orações simples e estas em orações complexas, respeitando o sistema de regras específico de cada língua (Benedet, 2006).

Para que ocorra extração do significado de qualquer oração é necessário que o processador sintático ative, ao nível semântico, as representações concetuais correspondentes. Estas representações semânticas constituem estruturas temáticas que traduzem relações existentes entre os elementos concetuais da mensagem: os papéis temáticos (‘quem fez o quê a quem?’) (Benedet, 2006; Caplan, 2012). Os papéis temáticos são definidos pela estrutura argumental do verbo contido numa oração e incluem: agente (promotor da ação), paciente (entidade afetada por uma ação ou descrita na oração), experienciador (entidade que experiencia um estado psicológico), recetor (entidade que beneficia com a ação), instrumento (meio utilizado pelo agente para realização da ação), locativo (local onde se encontra uma entidade ou decorre a ação), destino (direção para onde algo se move) e origem (entidade de onde algo se move) (Benedet, 2006). Os papéis temáticos da mensagem correspondem, ao nível do código da linguagem, aos papéis gramaticais de uma oração expressos pela estrutura sintática. Diferentes estruturas sintáticas podem exprimir a mesma estrutura temática, que coincide com a estrutura profunda ou canónica (sujeito-verbo-objeto – SVO) da oração. Movendo alguns elementos da posição que ocupam na estrutura profunda constroem-se estruturas superficiais, representações sintáticas para interpretação fonológica e semântica (Benedet, 2006). Se a estrutura superficial difere da profunda, o mapeamento de papéis temáticos pode ser mais difícil de realizar; se a ordem de sintagmas nominais que recebem papéis temáticos, ou simplesmente a ordem das palavras, é não canónica, ou seja, se desvia da sequência ‘agente-antes-do-paciente’, a frase é mais complexa de processar (Kaan & Swaab, 2002).

1.2. Arquitetura funcional

Na Figura 1, apresentada seguidamente, está representado o fluxo de operações dos diferentes componentes que participam na execução de uma tarefa de compreensão de frases.

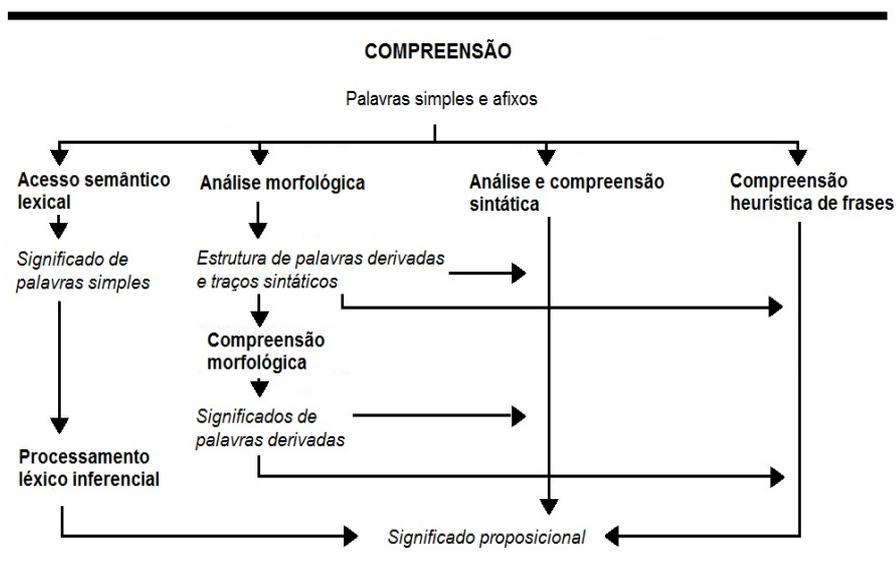


Figura 1.
 Representação da sequência de operações dos componentes do sistema de processamento da linguagem para a compreensão de palavras morfologicamente complexas e frases. Encontram-se marcadas os componentes de processamento (**negrito**) e as representações (*itálico*). As setas indicam o fluxo da informação de um componente para outro (Adaptado de Caplan, 2012).

1.3. Tarefas de emparelhamento frase-figura

Dentro do processamento de frases pode falar-se em processamento *on-line*, respeitante aos processos interpretativos de reconhecimento de palavras e valorização dos seus significados e características sintáticas, construção de representações sintáticas e prosódicas e atribuição de papéis temáticos; e em processamento *off-line*, referente aos processos pós-interpretativos associados ao uso *post-hoc* dos significados frásicos para realização de outras tarefas como, por exemplo, provas de compreensão (Caplan & Waters, 1999 como citado por Newman, Lee, & Ratliff, 2009).

As tarefas de emparelhamento frase-figura são exemplo de uma medida de processamento de frases *off-line*, realizada, portanto, após uma frase ter sido compreendida (Waters & Caplan, 2005). Avaliam não só o produto final do processamento linguístico como também o resultado de processos não linguísticos, estando implicado o reconhecimento de imagens e a interação desse com a linguagem. Na modalidade oral, um participante vê um conjunto de duas imagens ouvindo, para cada um deles, uma frase; a tarefa consiste em selecionar uma das imagens para cada frase ouvida. Para que o participante selecione a figura adequada é necessário que forme e mantenha uma representação da frase de modo a guiar e forçar a escolha da imagem (Black, Nickels, & Byng, 1991). A decisão sobre a imagem mais ajustada baseia-se na ocorrência da interpretação de cada imagem e na construção de uma representação de cada evento retratado para comparar com a representação da frase. A tarefa de emparelhamento frase-figura utilizada neste estudo, a PAL14 (PAL, Caplan & Bub, 1990; Festas, Leitão,

Formosinho, Albuquerque, Vilar, Martins, Branco, André, Lains, Rodrigues, & Teixeira, 2006), avalia dois processos de compreensão de orações gramaticais. O primeiro processo (processamento léxico-inferencial) permite a inferência de aspetos da semântica proposicional (como papéis temáticos) a partir de conhecimento léxico-semântico e de informação pragmática. Pode operar de forma a conduzir à seleção da imagem correta apenas quando a interpretação das orações está limitada por fatores de plausibilidade (quando a estrutura semântico-pragmática dessas orações autoriza uma e uma só interpretação). O segundo processo (análise sintática) torna-se necessário para garantir a seleção da imagem correta quando as regras lexicais e pragmáticas não impedem uma interpretação ambígua (orações semanticamente reversíveis). Neste caso, a combinação dos significados dos itens lexicais tem que ser computada recorrendo à estrutura sintática para determinar uma interpretação não ambígua, o significado proposicional (Benedet & Caplan, 1996).

2. Efeitos do envelhecimento na compreensão da linguagem

No início da investigação do envelhecimento cognitivo pensava-se que a linguagem, comparativamente a outras funções, como, por exemplo, memória, se manteria conservada com o envelhecimento. Com o desenvolvimento da área, principalmente com as últimas décadas de estudo, compreendeu-se que, de facto, os efeitos da idade na linguagem se caracterizam por um padrão complexo de alterações traduzido, antes de mais, por uma assimetria entre os seus eixos fundamentais: produção e compreensão (Burke, MacKay, & James, 2000).

A vertente *output* da linguagem, que inclui a recuperação de componentes fonológicas e ortográficas de palavras e respectiva produção dessas em fala ou escrita, manifesta declínio associado à idade (Burke & MacKay, 1997; Burke, MacKay & James, 2000; Thornton & Light, 2006), não sendo, porém, destinatária de análise no presente estudo.

Por sua vez, o desempenho *input*, que integra a percepção da escrita e de sons de palavras que formam o discurso e a recuperação de informação semântica e sintática sobre palavras e frases, apresenta-se relativamente estável e conservado na idade adulta avançada (Burke & MacKay, 1997; Burke, MacKay, & James, 2000; Burke & Shafto, 2008; Tyler, Shafto, Randall, Wright, Marslen-Wilson & Stamatakis, 2010; Waters & Caplan, 2005). No entanto, esta ideia de estabilidade tem vindo a ser questionada no caso concreto da compreensão de frases, sugerindo-se declínio associado à idade (Caplan, Waters, DeDe, & Michaud, 2011; DeDe et al., 2004; Wingfield, Peelle, & Grossman, 2003; Wingfield & Stine-Morrow, 2000), particularmente no que diz respeito à compreensão de frases com sintaxe complexa (Davis & Ball, 1989; Kemtes & Kemper, 1997; Obler, Fein, Nicholas, & Albert, 1991). Mas, afinal, qual o papel da idade e da sintaxe nas alterações do processamento de frases?

2.1. Idade, complexidade sintática e compreensão de frases

As evidências para a identificação de declínio associado à idade na compreensão de frases advêm, sobretudo, de comparações transversais entre jovens adultos e adultos idosos. Nesses estudos constatou-se que adultos de idade avançada são menos precisos, por exemplo, a julgar a plausibilidade de frases faladas ou a responder a perguntas de verificação após a audição de frases, apesar de isso não se verificar em todas as condições.

Num estudo realizado por Obler e colaboradores (1991) observou-se que adultos idosos cometiam mais erros numa tarefa de verificação de frases complexas, como as compostas por duas negações, comparativamente a jovens adultos. Comparando quatro grupos etários (dos 30 aos 79 anos) os autores identificaram uma interação significativa para a taxa de erro entre idade e estrutura sintática, mas uma interação não significativa entre idade e estrutura sintática para tempos de resposta. Estes resultados indicaram que apesar dos adultos idosos serem mais lentos que os jovens adultos em todos os tipos de frases, não o sendo especificamente em algumas das estruturas sintáticas, cometem proporcionalmente mais erros nas estruturas frásicas mais complexas.

Waters e Caplan (2005) verificaram também que pessoas mais velhas (média de idades: 71 anos) eram menos precisas a realizar juízos de plausibilidade que participantes mais jovens (média de idades: 21 anos) perante frases de maior complexidade sintática (clivadas-objeto¹), mas não na presença de outro tipo de frases complexas (relativas sujeito-objeto²) ou de frases mais simples (clivadas-sujeito³ e relativas objeto-sujeito⁴). Esta observação confirmou-se através de um efeito principal significativo do tipo de frase e do grupo etário e por uma interação significativa entre tipo de frase e grupo etário. Os adultos idosos cometeram mais erros em frases clivadas-objeto que em frases clivadas-sujeito e mais erros em frases relativas sujeito-objeto que em frases relativas objeto-sujeito; não evidenciaram diferenças entre as estruturas relativas sujeito-sujeito⁵ e sujeito-objeto. O grupo de jovens adultos apresentou mais erros nas estruturas clivadas-objeto que nas clivadas-sujeito e não manifestou diferenças significativas entre os restantes tipos de frases. Nesta investigação também se demonstrou um efeito significativo do grupo e do tipo de frase nos tempos de reação dos participantes necessários à emissão dos juízos de plausibilidade. Assim, o grupo de adultos idosos obteve tempos de resposta superiores aos dos jovens adultos em todos os tipos de frases. Adicionalmente, tanto os adultos idosos como os jovens adultos mostraram

¹ “Foi a criança que o filme aterrorizou porque mostrou um monstro” (“It was the child that the movie terrified because it showed a monster”).

² “A cabana que o escuteiro aqueceu continha a lenha” (“The cabin that the scout warmed contained the firewood”).

³ “Foi o filme que aterrorizou a criança porque mostrou um monstro” (“It was the movie that terrified the child because it showed a monster”).

⁴ “O escuteiro aqueceu a cabana que continha a lenha” (“The scout warmed the cabin that contained the firewood”).

⁵ “A cabana que aqueceu o escuteiro continha a lenha” (“The cabin that warmed the scout contained the firewood”).

tempos de resposta mais elevados em frases clivadas-objecto comparativamente às clivadas-sujeito; os jovens adultos apresentaram tempos de resposta mais elevados em frases relativas sujeito-objeto que em frases relativas objeto-sujeito, não se notando essa diferença no grupo de adultos idosos. Os tempos de resposta para frases relativas sujeito-objeto e objecto-sujeito não diferiram em nenhum dos grupos.

Por sua vez, Tun, Benichov e Wingfield (2010), num estudo sobre latências de resposta na compreensão de frases e acuidade auditiva, recorrendo a uma prova de compreensão com questões verdadeiro/falso sobre frases de complexidade variável (relativas sujeito-sujeito⁶ e relativas sujeito-objeto⁷), não verificaram diferenças na precisão de respostas entre grupos: jovens adultos com acuidade normal (18-26 anos), adultos idosos com acuidade normal e adultos idosos com alteração ligeira a moderada da acuidade auditiva (65-85 anos); no entanto, verificaram que as estruturas sintáticas complexas abrandavam a compreensão de frases mesmo quando essa era correta. Os adultos idosos com audição normal apresentaram latências de resposta semelhantes às dos jovens adultos, enquanto que os adultos idosos com audição pobre revelaram tempos de resposta mais elevados.

Do mesmo modo, Wingfield et al. (2003) aplicando uma tarefa de julgamento de frases sobre o género do agente⁸, igualmente com estruturas relativas-sujeito e relativas-objeto, constataram que adultos idosos (média de idades: 72 anos) eram mais lentos, mas não menos exatos, que jovens adultos (média de idades: 19 anos). No entanto, quando apresentaram as frases com um débito de fala mais rápido que o normal, os participantes idosos demonstraram menos precisão que os jovens. Tal como nos resultados de Obler et al. (1991) relativos às latências, não houve interação da idade com a estrutura sintática, o que sugeriu que estruturas sintáticas mais exigentes (e.g., relativas-objeto) seriam mais difíceis de processar para todos os participantes, não se observando, proporcionalmente, menos precisão dos participantes idosos em frases estruturalmente mais exigentes.

Se se analisarem estudos que recorreram a medidas de processamento de frases *on-line*, sensíveis à qualidade do processamento que ocorre à medida que palavras de uma frase são atendidas, fundamentalmente inconsciente e obrigatório, (como leitura auto-cadenciada, monitorização de fonemas ou palavras ou decisão lexical), também se observam resultados pouco consensuais.

Baum (1991) utilizou o paradigma da monitorização de palavras⁹ para investigar a sensibilidade de jovens e adultos idosos relativamente à

⁶ “O cão que perseguiu o gato pulou a cerca” (“The dog that chased the cat hopped the fence”).

⁷ “O cão que o gato perseguiu pulou a cerca” (“The dog that the cat chased hopped the fence”).

⁸ Os participantes tinham de referir o género do praticante da ação em frases como: “os rapazes que ajudam as raparigas são cuidadosos” (“Boys that help girls are caring”), carregando num botão apropriado para selecionar a resposta.

⁹ Num paradigma típico de monitorização de palavras os indivíduos monitorizam uma entrada. Efeitos do envelhecimento posterior à meia-idade na compreensão de frases: Estudo da mediação por fatores cognitivos não linguísticos
Ana Ferreira (ferreiranaluia@hotmail.com) 2014

agramaticalidade¹⁰ e constatou que, embora as latências e taxas de erro dos adultos idosos fossem globalmente mais elevadas que as dos jovens, não foi evidente que os adultos idosos fossem mais dependentes do contexto frásico ou menos sensíveis à agramaticalidade.

Kemtes e Kemper (1997) verificaram que jovens e adultos idosos não diferiam quanto ao efeito da ambiguidade sintática no tempo de leitura palavra-a-palavra, embora os participantes mais velhos fossem mais afetados numa medida *off-line* de precisão que consistia em responder a questões.

Zurif et al. (1995), empregando uma técnica de *priming* lexical multimodal¹¹ para analisar a compreensão auditiva de frases diferindo em complexidade gramatical (tal como nos estudos anteriores, relativas-objeto e relativas-sujeito), observou que adultos idosos apresentaram *priming* lexical em frases relativas-sujeito mas não em frases relativas-objeto, o que se refletiu nos tempos de decisão lexical para as palavras apresentadas visualmente. Este facto concorda com maior dificuldade de processamento de estruturas sintáticas complexas para os adultos idosos.

Para além de toda a pesquisa realizada com tarefas específicas de avaliação da compreensão de frases, dados da neuroimagem têm demonstrado que adultos idosos, ao processarem frases complexas, comparativamente a jovens adultos, apresentam uma activação reduzida das áreas centrais na linguagem (e.g., regiões frontais inferiores), enquanto manifestam ativação adicional de outras áreas consideradas não nucleares no processamento de frases. Este facto pode indiciar actividade neural compensatória (Wingfield & Grossman, 2006; Tyler, Shafto, Randall, Wright, Marslen-Wilson et al., 2010), isto é, nos adultos idosos, o recrutamento de áreas não centrais no processamento de frases, como por exemplo regiões gerais da memória de trabalho (MT), pode ter o papel de compensar a sub-ativação das regiões especializadas. Por outro lado, pode refletir uma estratégia de processamento inadequada ou uma perda de especialização de regiões corticais (Park et al. 2004, como citado em Peelle, Troiani, Wingfield, & Grossman, 2010). Ou pode, ainda, traduzir uma

contínua de linguagem para uma palavra-alvo pré-designada. As variáveis independentes incluem a natureza e a posição da palavra-alvo e o contexto em que se insere. As variáveis dependentes podem ser latências de resposta, taxas de erro ou dados de imagem cerebral. O paradigma de monitorização de palavra aborda questões como o papel de informação acústica e fonética na identificação de palavras faladas, o papel de informação ortográfica na identificação de palavras visuais e o modo de contribuição dos contextos semântico, sintático e pragmático para a identificação de palavras (Kilburn & Moss, 1996).

¹⁰ Qualidade de uma proposição que não está de acordo com os princípios e regras de uma dada gramática.

¹¹ Presume-se que o *priming* seja um mecanismo que reflete a dispersão de ativação entre estruturas conceptual ou perceptualmente semelhantes armazenadas na memória; na prática ocorre quando a resposta a um estímulo corrente é inconscientemente afetada pela exposição recente ao mesmo estímulo ou a um estímulo relacionado (Balota & Lorch, 1986). Neste caso os participantes ouviam uma frase (por exemplo, “o alfaiate abainhou [o manto]_i que o ator do estúdio precisava _i para a atuação”); paralelamente, no local do traço (vestígio, indicado por _i no exemplo, resultante do movimento de um constituinte frásico da sua posição canónica para a superfície) apresentava-se, visualmente, uma palavra semanticamente relacionada com o nome anterior (“manto”), como por exemplo, “capa”, ou não relacionada, como por exemplo “cabra” (Zurif et al., 1995).

Efeitos do envelhecimento posterior à meia-idade na compreensão de frases:

Estudo da mediação por fatores cognitivos não linguísticos

Ana Ferreira (ferreiranaluia@hotmail.com) 2014

redução da coordenação entre regiões cerebrais, com alteração dos padrões de conectividade funcional entre essas mesmas regiões (Peelle et al., 2010; Tyler, et al., 2010).

2.2. Papel mediador de variáveis não linguísticas nos efeitos da idade sobre a compreensão de frases

As últimas décadas de investigação têm demonstrado que diferenças associadas à idade no desempenho cognitivo como, por exemplo, no processamento linguístico, podem atribuir-se a diferenças devidas à idade em fatores gerais como MT, velocidade de processamento (VP) e inibição.

Entendida como a capacidade de manter e operar sobre informação durante a resolução de problemas, a MT constitui-se, segundo o modelo de Baddeley (Baddeley & Hitch, 1974; Baddeley, 2000, 2002, 2003), como um sistema de componentes especializados com um executivo central que coordena, controla e regula informação vinda de outros três componentes: o retentor fonológico (armazenamento transitório de informação verbal), o retentor visuo-espacial (armazenamento transitório de informação não verbal) e o retentor episódico (armazenamento de informação num código multidimensional; interface temporária entre os retentores fonológico e visuo-espacial e a memória a longo prazo). Hipotetiza-se que diferenças neste sistema devidas à idade são a causa de défices no processamento linguístico, consequentes de uma redução dos recursos cognitivos necessários ao armazenamento temporário de informação e ao desenvolvimento de operações sobre informação que dá entrada, ou é recentemente acedida, na memória. No caso concreto do processamento de frases, principalmente perante sintaxe complexa, a MT parece explicar dificuldades associadas ao envelhecimento. No entanto, diferentes perspetivas abordam a questão. King e Just (1991) defendem um mecanismo de MT não especializado, geral, que interviria em diversos processos cognitivos, entre os quais o processamento da linguagem. Entendem que diferenças na capacidade de MT (medida por testes de amplitude de memória como, por exemplo, o teste de *span* de leitura de Daneman & Carpenter, 1980) influenciam o processamento sintático complexo. Por sua vez, Caplan e Waters (1999; Waters & Caplan, 1996, 2004; Waters et al., 2003) defendem a existência de uma MT especializada afeta ao processamento sintático, considerando este processamento mais independente de outros sistemas cognitivos; estes autores compõem a memória de trabalho verbal por dois subsistemas, um exclusivamente linguístico (recrutado durante o processamento interpretativo) e outro genérico (recrutado pelo processamento pós-interpretativo).

Até à data, o papel da MT no processamento de frases complexas não está totalmente esclarecido, parecendo que competências cognitivas adicionais contribuem para um processamento da linguagem bem sucedido. Tem vindo a demonstrar-se que o processamento de informação desacelera com a idade (Birren & Fisher, 1995; Eckert, 2011; Salthouse, 1996a, 1996b, 2000). Diferenças no processamento da linguagem devidas à idade podem

ser causadas por uma redução da velocidade disponível à execução de operações cognitivas (Van Der Linden et al., 1999). Por exemplo, a compreensão de frases, pela exigência de ativação de palavras e significados sucessivos com vista à construção de uma representação do significado da frase, declinará na presença de processamentos lentos, uma vez que favorecem a perda do significado de palavras iniciais antes da emissão das palavras finais da frase (Burke & Shafto, 2008). Assim, o desempenho em tarefas de compreensão de frases como, por exemplo, emissão de juízos de plausibilidade, é passível de ser afetado pela velocidade com que informação apresentada é processada e decisões de resposta são tomadas. Um estudo realizado por Hartley, Stojacj, Mushaney, Kiku Annon, & Lee (1994 como citado em Van Der Linden et al., 1999) constatou que o tempo mínimo necessário à leitura de uma oração era consideravelmente mais elevado para adultos idosos que para jovens adultos. Também como citado em Van Der Linden et al. (1999), análises de Stine e Hindman (1994) sobre tempos de leitura observaram que adultos idosos necessitavam de mais tempo para integrar ideias transmitidas por frases de densidade proposicional elevada.

A inibição é outro processo cognitivo bem estudado que declina com a idade. Consiste em impedir estímulos irrelevantes de interferir com o processamento eficiente (preciso e rápido) de informação alvo (Hasher & Zacks, 1988). Concretamente, a inibição pode impedir a atribuição de atenção a informação irrelevante ou distratora, possibilitando focalização num objetivo; suprimir a ativação de estímulos que eram relevantes ao processamento de uma tarefa mas deixaram de o ser; restringir a ocorrência de respostas preponderantes de modo imediato, permitindo uma avaliação inicial quanto à sua adequação (Hasher, Zacks, & May, 1999; Lustig, Hasher, & Zacks, 2007). Hasher, Zacks e colaboradores (Hasher & Zacks, 1988; Hasher et al., 1999) argumentam que adultos idosos evidenciam maior dificuldade que jovens adultos em inibir a ativação de informação irrelevante. Na ausência de mecanismos inibitórios eficientes, adultos idosos processam maior quantidade de informação não relacionada com o objetivo de uma tarefa que jovens adultos, obtendo piores desempenhos. Persad et al. (2002) corroborou esta ideia num estudo sobre a relação das alterações na inibição, posteriores aos 60 anos, com atenção e memória. Procurando explorar diferenças relativas à idade na faixa etária dos adultos idosos, considerando que existem diferenças em medidas neuropsicológicas entre ‘jovem-idosos’ (60-74 anos) e ‘idosos-idosos’ (mais de 75 anos), Persad e colaboradores (1992) recorreram a grupos com amplitude de 5 anos e igual número de participantes entre os 60 e os 85 anos; identificaram piores desempenhos em medidas de inibição para ‘idosos-idosos’ relativamente a ‘jovens-idosos’. No que diz respeito ao processamento linguístico, diferenças devidas ao envelhecimento são, então, explicadas pelo enfraquecimento de mecanismos atencionais que impedem a entrada de informação irrelevante na MT, como, por exemplo, inibição de competidores durante seleção lexical (Burke & Shafto, 2008) e reduzem a desativação de informação contextualmente relacionada, mas menos relevante ou

Efeitos do envelhecimento posterior à meia-idade na compreensão de frases:

Estudo da mediação por fatores cognitivos não linguísticos

Ana Ferreira (ferreiranaluisa@hotmail.com) 2014

desnecessária (Van Der Linden et al., 1999). Achados da investigação têm sugerido que adultos idosos processam informação relacionada mas irrelevante mais extensivamente que jovens adultos. Connelly, Hasher e Zacks (1991), numa tarefa de leitura em voz alta, observaram maior sensibilidade de adultos idosos, comparativamente a jovens adultos, a um texto distrator intercalado no texto que era lido; a diferença entre grupos aumentava consideravelmente quando o texto distrator estava relacionado com o tema do texto para ler em voz alta. Hartman e Hasher (1991) identificaram que quando se pedia a adultos idosos e a jovens para emitirem um final de frase altamente provável e depois recordarem outro final menos provável, adultos idosos tendiam, consideravelmente mais, a recordar o fim da frase provável, comparativamente aos jovens; os adultos idosos tinham, portanto, dificuldade em inibir o fim da frase que tinham criado, embora tivessem sido instruídos a recordar outro diferente.

2.2.1. Estudos da mediação dos efeitos do envelhecimento na compreensão de frases por fatores cognitivos não linguísticos

Na literatura publicada existem vários estudos que procuram aclarar o papel da MT, VP e inibição nos efeitos do envelhecimento sobre a linguagem. No entanto, as conclusões a que chegam não são totalmente convergentes. Além disso, especificamente no que diz respeito ao processamento sintático, nomeadamente à compreensão de frases, as investigações são ainda pouco frequentes.

Brébion (2003) realizou quatro experiências para investigar a capacidade da MT em jovens e adultos idosos e a sua relação com compreensão de leitura de frases. Na experiência 1, com um grupo de jovens (média de idades: 23 anos) e um grupo de adultos idosos (média de idades: 66 anos), utilizou para medir a MT uma tarefa de criação de palavras dissilábicas a partir de monossílabos com posterior evocação das palavras criadas; para a compreensão de leitura aplicou uma versão da tarefa de Nelson-Denny¹². Constatou que os indivíduos mais velhos, comparativamente a jovens adultos, tinham de alternar funções de processamento e armazenamento devido a uma reduzida reserva de recursos. As medidas da MT apresentaram-se correlacionadas com a compreensão de leitura em ambos os grupos. Na experiência 2, Brébion (2003) utilizou outra tarefa de MT, de dificuldade variável, envolvendo a detecção de frases incongruentes com carga mnemónica concorrente¹³. Observou um prejuízo

¹² Teste de leitura com tempo limite e em formato de questionário de escolha múltipla que permite avaliar aquisição de vocabulário, compreensão e taxa de leitura. A parte do teste para avaliação da compreensão pressupõe leitura de parágrafos e posterior resposta a perguntas sobre eles (Brown, Fisco, & Hanna, 1993).

¹³ Construiu-se um conjunto de frases compostas por 14 palavras. Metade das frases continha uma anomalia semântica (determinada palavra era substituída por outra pertencente a uma categoria semântica diferente). A dificuldade da detecção das frases incongruentes variou consoante o aumento do número de palavras (distância) entre duas palavras-chave não consonantes entre si. As frases, aceitáveis e incongruentes, foram exibidas num monitor, uma a uma, aleatoriamente e agrupadas em séries de 3, 4 ou 5 frases. Os participantes tinham que

Efeitos do envelhecimento posterior à meia-idade na compreensão de frases:

Estudo da mediação por fatores cognitivos não linguísticos

Ana Ferreira (ferreiranaluia@hotmail.com) 2014

específico nos adultos idosos (média de idades: 67 anos) comparativamente a jovens adultos (média de idades: 25 anos); os adultos idosos tendiam a sacrificar a manutenção da carga mnemónica concorrente para dedicar mais recursos ao processamento em curso. Na experiência 3 (médias de idades dos grupos: 22 e 66 anos), mediante outra tarefa de MT, novamente com frases coerentes e incongruentes (de dois níveis de dificuldade: curta e longa distância) e carga mnemónica associada, (aumentada para 2, 4 ou 6 palavras), verificaram-se diferenças devidas à idade no *trade-off* processamento/armazenamento; mais precisamente, diferenças no *trade-off* velocidade/precisão. Na experiência 4 (médias de idades dos grupos: 23 e 66 anos), através de manipulação do tipo de critério a considerar para a execução de uma tarefa de MT, semelhante à da experiência 3, (os participantes eram incentivados a responder tendo em conta o tempo ou a precisão) mostrou-se que, independentemente das instruções relativas à alternância de critérios velocidade/precisão, os adultos idosos permaneceram mais lentos e ligeiramente mais precisos que os jovens adultos. Em conclusão, os resultados das experiências de Brébion (2003), no que diz respeito à capacidade de MT em jovens e idosos, confirmaram a diminuição da capacidade de armazenamento da MT devida à idade; sugeriram incapacidade dos adultos idosos em lidarem, simultaneamente, com exigências de processamento e armazenamento, tendo que dedicar recursos a uma dessas funções em detrimento de outra; indicaram uma interação significativa entre idade e dificuldade do processamento de frases, sugerindo que o aumento da dificuldade de processamento é mais prejudicial para idosos que para jovens adultos; sugeriram que a reduzida amplitude de memória dos adultos idosos está relacionada com alterações no processamento que, por sua vez, podem explicar-se por uma diminuição da velocidade; e sugeriram, ainda, diferenças devidas à idade no modo como os participantes lidam com o processamento de frases/armazenamento de palavras (os participantes idosos parecem direccionar a maior parte dos seus recursos cognitivos ao processamento de informação em curso, deixando poucos recursos para a manutenção de informação anteriormente processada). No que diz respeito à relação entre MT e compreensão de leitura, no estudo de Brébion (2003), foi constatada uma relação positiva em ambos os grupos.

Num estudo já referido, Waters e Caplan (2005) pretenderam analisar a relação entre idade, VP, capacidade da MT e compreensão da linguagem, concretamente compreensão de frases e de discurso. Um grupo de jovens adultos e outro de adultos idosos foram testados em várias medidas de MT (*span* de alfabeto, *span* de subtração de 2 e *span* de leitura), VP (tarefa de substituição de dígitos e substituição de letras), compreensão de frases

indicar o nível de congruência da frase premindo uma tecla com a maior rapidez e precisão possíveis. Cada frase foi, ainda, seguida de uma palavra a reter na memória durante o processamento da frase seguinte (carga mnemónica concorrente). No final de cada frase os participantes tinham de evocar as palavras memorizadas (3, 4 ou 5 palavras).

Efeitos do envelhecimento posterior à meia-idade na compreensão de frases:

Estudo da mediação por fatores cognitivos não linguísticos

Ana Ferreira (ferreiranaluia@hotmail.com) 2014

(tarefa de processamento *on-line*: paradigma *Auditory Moving Window*¹⁴; medida de processamento linguístico *off-line*: julgamento de plausibilidade pós-frases; aplicaram-se frases de complexidade sintática variável, semanticamente plausíveis e implausíveis e mediram-se tempos de audição de segmentos frásicos e de resposta para juízos de plausibilidade) e compreensão de discurso (teste de compreensão de leitura de Nelson-Denny). Os resultados do estudo indicaram, quanto às medidas de VP e MT, *spans* de memória consideravelmente menores para adultos idosos; correlações significativas e negativas entre idade, MT e VP. Na análise da tarefa de compreensão *on-line* verificou-se que apesar de ter ocorrido um aumento dos tempos de audição, para ambos os grupos, em presença de frases sintaticamente mais complexas (relativas sujeito-objeto), esse efeito foi maior nos adultos idosos; os resultados na tarefa de compreensão *off-line* identificaram maior número de erros por parte dos idosos em frases clivadas-objeto e maiores tempos de resposta também para os idosos em todos os tipos de frases; os resultados no teste de leitura Nelson-Denny não revelaram diferenças significativas entre a compreensão de idosos e jovens adultos. Por sua vez, os resultados obtidos para a relação entre VP, MT e medidas de processamento da linguagem identificaram, para medidas *on-line*, uma correlação significativa entre MT e frases clivadas-objeto, sugerindo que participantes com menor MT demoram mais tempo a processar esse tipo de frases; e para medidas *off-line* uma correlação significativa entre precisão nas frases relativas sujeito-objeto e relativas objeto-sujeito e MT; uma correlação significativa entre MT e a medida global da linguagem Nelson-Denny; uma correlação significativa e negativa entre o aumento de tempo no processamento do verbo nas frases clivadas-objeto e a VP, bem como uma correlação significativa entre a taxa de leitura no teste Nelson-Denny e a VP. Em conclusão, retém-se como principal sugestão do estudo de Waters e Caplan (2005) a ideia da MT, enquanto capacidade genérica, tal como medida pelas tarefas de *span* utilizadas no estudo, não estar relacionada à construção *on-line* de formas sintáticas e significados, mas a processos que ocorrem depois do significado das frases ter sido extraído, reforçando o argumento de que o sistema da MT utilizado para acesso a estruturas sintáticas é um recurso especializado.

DeDe, Caplan, Kemtes e Waters (2004), por sua vez, recorreram a modelos de equações estruturais para investigar os efeitos da idade e da MT em três tipos de medidas da linguagem: processamento sintático *on-line*, compreensão de frases e compreensão de texto (medidas *off-line*). Os autores recorreram, por modelo, a um grupo de participantes de jovens adultos e a outro de adultos idosos (cada um dos grupos tinha as seguintes médias de

¹⁴ Os participantes ouvem frases de complexidade sintática variável, previamente digitalizadas e segmentadas em componentes; regulam, ao próprio ritmo, a audição dos segmentos, premindo um botão para passarem ao segmento seguinte; posteriormente realizam um juízo de plausibilidade. Os tempos de reação para premir o botão e emitir juízos de plausibilidade, bem como os acertos dos juízos, são gravados (DeDe, Caplan, Kemtes, & Waters, 2004; Waters & Caplan, 2005).

idade: 21 e 73 anos). Como medidas de MT utilizaram *span* de alfabeto, *span* de subtração de 2, *span* de leitura e *span* de frases – uma versão da tarefa de Daneman and Carpenter (1980)¹⁵; para medir o processamento sintático *on-line* utilizaram o paradigma *Auditory Moving Window*; para medir a compreensão *off-line* de frases recorreram à análise da precisão dos julgamentos de plausibilidade em frases clivadas-objeto¹⁶, clivadas-sujeito¹⁷ e relativas sujeito-objeto¹⁸; e como medida da compreensão de textos utilizaram o subteste de compreensão do teste de leitura de Nelson-Denny. A análise das séries de modelos de equações estruturais sugeriu que a relação entre idade, MT e compreensão da linguagem diferia consoante o aspeto do processamento da linguagem medido; ou seja, na investigação DeDe e colaboradores (2004), verificou-se um efeito direto da idade sobre o processamento sintático *on-line* (não houve qualquer efeito direto ou mediado da MT sobre medidas *on-line*) notando-se, porém, para ambas as medidas de processamento *off-line* (compreensão de frases e compreensão de texto) efeitos da idade mediados pela MT. Estas conclusões vão ao encontro das formuladas por Waters e Caplan (2005) no que respeita à proposta de separação da MT do processamento *on-line* da linguagem e no que concerne, portanto, ao papel central da MT na compreensão *off-line* da linguagem.

No entanto, alguns autores foram colocando em causa o papel único da MT no entendimento da mediação dos efeitos do envelhecimento sobre a compreensão da linguagem, avançando com propostas de intervenção de outros fatores.

Kwong See e Ryan (1995) num estudo sobre mediação cognitiva das diferenças da idade adulta na compreensão de frases e discurso recrutaram um grupo de jovens adultos (média de idade: 20 anos) e um grupo de adultos idosos (média de idades: 68 anos). Utilizaram uma bateria de linguagem composta por várias medidas de desempenho linguístico e memória (adaptação de tarefas baseadas em frases passivas e possessivas de construção reversível; leitura de parágrafos e evocação diferida de histórias); *span* inverso de letras e uma versão da tarefa de Dobbs e Rule¹⁹ (1989 como citado em Kwong See & Ryan, 2005) para avaliação da MT; e a tarefa de Stroop para acederem à inibição. Observaram que diferenças na compreensão da linguagem associadas à idade se relacionavam parcial e independentemente com VP e inibição. Quando se controlavam essas variáveis, a contribuição da idade mantinha-se significativa. Observaram ainda que, uma vez controladas VP e inibição, as medidas da MT não eram preditoras significativas do desempenho linguístico e mnésico. Defenderam,

¹⁵ O participante tinha de ler frases não relacionadas entre si, de extensão crescente, devendo memorizar a última palavra de cada uma dessas frases.

¹⁶ “Foi a mulher que o brinquedo espantou” (“It was the woman that the toy amazed”).

¹⁷ “Foi a comida que nutriu a criança” (“It was the food that nourished the child”).

¹⁸ “O homem que o fogo feriu chamou o médico” (“The man that the fire injured called the doctor”).

¹⁹ Tarefa de sequência de dígitos na qual é solicitada ao participante a repetição do dígito ouvido no momento, o dígito com o atraso de 1, ou o dígito com o atraso de 2. Na investigação de Kwong See & Ryan (2005) os autores acrescentaram atrasos de 3 e 4 dígitos e substituíram os dígitos por letras (Kwong See & Ryan, 1995).

Efeitos do envelhecimento posterior à meia-idade na compreensão de frases:

Estudo da mediação por fatores cognitivos não linguísticos

Ana Ferreira (ferreiranaluia@hotmail.com) 2014

então, que diferenças quanto à eficácia da inibição e da VP entre jovens adultos e adultos idosos contribuíam para pior desempenho nos adultos idosos, uma vez que se verifica diminuição da capacidade inibitória e da VP com o avançar da idade.

Van der Linden e colaboradores (1999) realizaram um estudo para analisar a contribuição da VP, MT e inibição nos efeitos do envelhecimento sobre a compreensão da linguagem (à semelhança do que se pretende fazer no presente estudo). Com vista à recolha de medidas para essas três variáveis utilizaram vários instrumentos. Para obter uma medida de MT, os autores elaboraram uma versão do teste de amplitude de leitura de Daneman e Carpenter (1980); para a inibição recorreram a uma versão da tarefa de Stroop com as condições: controlo (séries de Xs impressos em cores diferentes), Stroop (nomes de cores impressos em cores incongruentes) e *priming* negativo (o participante deve nomear a cor da tinta em que a palavra está impressa, por sinal a mesma que a palavra ignorada no estímulo anterior); e para avaliação da VP aplicaram tarefas de nomeação de cores e de comparação de letras²⁰. Para acederem ao desempenho linguístico os autores empregaram testes de compreensão e de memória verbal a longo prazo. Para avaliação da compreensão eram apresentados aos participantes textos curtos que deviam ler com atenção; posteriormente, os participantes eram questionados, com limite de tempo, acerca dos conteúdos das histórias. Para avaliar os níveis de leitura e de memória imediata para cada frase os investigadores adaptaram uma tarefa desenvolvida por Stine e Hindman²¹ (1994 como citado por Linden et al., 1999). Para avaliar a memória verbal a longo prazo, Van der Linden e colaboradores (1999) recorreram a uma tarefa de memorização de uma história complexa após instrução dada nesse sentido²²; para obtenção de uma medida de desempenho de memória episódica recorreram, ainda, ao *California Verbal Learning Test* (CVLT; Delis, Freeland, Kramer, & Kaplan, 1988; Delis, Kramer, Kaplan, & Ober, 1987; adaptação para o francês por Deweer et al., 1997 como citado por Van der Linden et al., 1999). Os resultados obtidos nesta investigação sugeriram que fatores gerais do funcionamento cognitivo (VP, MT e inibição) são construtos úteis na explicação de diferenças devidas à idade na compreensão da linguagem e memória verbal, contrariando a posição de Kwong See e Ryan (1995), que minorava o papel da MT na explicação de prejuízo no desempenho de adultos idosos em tarefas linguísticas. Concretamente, os resultados de Van der Linden e colaboradores (1999) demonstraram que diferenças na compreensão da linguagem (frases e textos) associadas à idade

²⁰ A nomeação de cores correspondia à condição de controlo do teste de Stroop (a medida dependente foi a média do tempo de nomeação, em segundos). Na comparação de letras, o participante tinha de decidir, o mais rápido e corretamente possível, clicando numa tecla, se as letras mostradas num ecrã eram iguais ou não (selecionou-se a latência das respostas “igual” como medida dependente).

²¹ Jovens adultos e adultos idosos liam e recordavam imediatamente as frases lidas. O desempenho foi medido pelo número total de proposições recordadas.

²² Os participantes deviam ler e memorizar a história. Depois da leitura era-lhes pedido que contassem o que se lembravam. Os investigadores contabilizavam o número de unidades de ideias corretas.

são mediadas pelo efeito de uma diminuição da VP, da resistência à interferência e da capacidade de MT. Demonstraram, ainda, que o efeito da VP nessas diferenças é indireto, sendo mediado pela MT.

Santos (2012) estudou o efeito do envelhecimento saudável no processamento sintático complexo, tal como na atual investigação, a partir da análise da tarefa de emparelhamento frase-figura PAL 14 (PAL, Caplan & Bub, 1990; Festas et al., 2006), procurando compreender se a idade apresentava um efeito direto na qualidade do processamento sintático ou se esse efeito era mediado por outras funções cognitivas não especificamente linguísticas. Operacionalizando a complexidade sintática com recurso a três construções frásicas concretas: frases dativas-passivas, frases relativas sujeito-objeto e frases com verbos de partícula preposicional constatou, como resultado de particular interesse para a atual investigação, inexistência de efeitos diretos e mediados do envelhecimento sobre a qualidade do processamento sintático complexo medido pelas três construções frásicas referidas. No entanto, a variabilidade na idade dos participantes, necessária à identificação de efeitos atribuíveis à variável idade, não esteve assegurada, facto que pode ser colmatado com o presente estudo.

II - Objetivos

Como já referido, o estudo que aqui se apresenta pretende caracterizar o efeito do envelhecimento posterior à meia-idade sobre a compreensão de frases. Para tal, procedeu-se à comparação de dois grupos de indivíduos saudáveis: um grupo de adultos de meia-idade (idades compreendidas entre 40 e 55 anos) e um grupo de adultos idosos (com idades entre os 65 e 80 anos). Operacionalizando a variável idade deste modo, procuram estudar-se alterações na compreensão de frases com diferentes tipos de estrutura sintática, diferindo entre si quanto ao custo de processamento previsivelmente associado à sua interpretação.

De modo mais específico, os objetivos desta investigação são: 1) averiguar se a variável grupo etário tem um efeito direto sobre a qualidade do desempenho numa tarefa de compreensão de frases; 2) averiguar se existe interação desse efeito com o da variável categoria sintática, caracterizadora da frase a compreender; 3) determinar a existência de mediação dos efeitos do grupo etário por variáveis cognitivas não linguísticas (VP, MT e inibição), para cada tipo de categoria sintática em que, eventualmente, se tenham observado efeitos da variável grupo etário.

Relativamente a outros estudos (e.g. Borella et al., 2011; Brébion, 2003; DeDe et al., 2004; Grant & Dagenbach, 2000; Grossman et al., 2002; Kemper & Sumner 2001; Kwong See & Ryan, 1995; Obler et al., 1991; Waters & Caplan, 2005) introduz-se a inovação de operacionalizar a variável idade recorrendo a grupos etários substancialmente mais próximos dos, com frequência, encontrados na literatura publicada, o que possibilita estudar o padrão de relações entre as variáveis em análise mais proximalmente associado à emergência de eventuais défices linguísticos. Este padrão poderá ser bastante diferente do identificado em investigações com grupos etários

Efeitos do envelhecimento posterior à meia-idade na compreensão de frases:

Estudo da mediação por fatores cognitivos não linguísticos

Ana Ferreira (ferreiranaluia@hotmail.com) 2014

mais extremados, dado o diferente ritmo de modificação das variáveis em estudo, associado à idade, poder descaracterizar a configuração de variáveis cognitivas realmente afeta à emergência, relativamente tardia, de défices no processamento linguístico.

III - Método

Nesta Secção descreve-se, primeiramente, a amostra utilizada no estudo. Depois, abordam-se os procedimentos envolvidos na recolha de dados, as medidas das variáveis (medidas dos preditores e do processamento sintático) e, por último, os procedimentos estatísticos empregues na investigação.

1. Descrição da amostra

A amostra é constituída por 60 participantes distribuídos por dois grupos de 30: um com idades compreendidas entre os 40 e os 55 anos (adultos de meia-idade) e outro com idades entre os 65 e os 80 anos (adultos idosos). Procurou emparelhar-se os grupos para as variáveis género e anos de educação formal. O Quadro 1 descreve estes dois grupos no que respeita às variáveis género, idade e nível de escolaridade.

Os critérios de inclusão estabelecidos foram: idade compreendida entre os 40 e os 55 anos ou entre os 65 e os 80 anos; acuidade visual normal ou eficazmente corrigida; um mínimo de 4 anos de escolaridade formal; Português Europeu como língua nativa. Por sua vez, os critérios de exclusão englobaram: presença de défices sensoriais ou motores impeditivos da realização de tarefas propostas, patologias psiquiátricas ou neurológicas, lesões vasculares prévias, traumatismo crânio-encefálico e suspeita de défice cognitivo, de acordo com instrumento de rastreio cognitivo aplicado (*Montreal Cognitive Assessment* – MoCA – para indivíduos com idades entre 40 e 55 anos; Avaliação Cognitiva de *Addenbrooke* – ACE-R – para participantes com idades entre 65 e 80 anos) e dados da entrevista semi-estruturada. Excluíram-se, ainda, indivíduos com pontuações iguais ou superiores a 11 na Escala de Depressão Geriátrica (GDS-30) e iguais ou superiores a 14 no Inventário de Depressão de Beck (BDI-II), por resultados assim sugerirem presença de sintomatologia depressiva.

Quadro 1.
Variáveis sociodemográficas da amostra.

Grupo etário	Total	Idade (anos)	Escolaridade (anos)	Género	
	N	M (DP)	M (DP)	Masculino	Feminino
Meia-Idade	30	46.80 (4.350)	14.10 (4.405)	16 (53.3%)	14 (46.7%)
Adultos Idosos	30	69.67 (3.585)	12.07 (6.113)	13 (43.3%)	17 (56.7%)

2. Procedimentos de recolha de dados

Os dados recolhidos para a presente investigação foram obtidos através da aplicação de uma bateria de avaliação neuropsicológica que, no caso do grupo de adultos idosos (65-80 anos), se encontra afeta a um estudo mais vasto atualmente a decorrer²³. Para este grupo utilizou-se, assim, uma bateria de avaliação relativamente extensa administrada em duas sessões, de modo a controlar efeitos do cansaço no desempenho dos participantes; cada sessão teve a duração aproximada de 1 hora e 15 minutos.

Por outro lado, para o grupo de adultos de meia-idade (40-55 anos) optou-se por uma sequência de instrumentos diferente. Uma vez que na primeira sessão de avaliação neuropsicológica do grupo dos 65 aos 80 anos apenas o teste Código-Codificação (medida de VP) era relevante para o presente estudo considerou-se dispensável a utilização de uma bateria de avaliação tão extensa. Com a exclusão dos restantes instrumentos definidos para a primeira sessão do grupo de adultos idosos conseguiu-se uma redução significativa no tempo de avaliação dos participantes de meia-idade (cada avaliação durou, aproximadamente, 1 hora).

Como procedimentos prévios à avaliação neuropsicológica dos participantes constaram a explicação dos objetivos da investigação e a respectiva solicitação de participação voluntária mediante registo assinado de consentimento informado (que esclarecia, sumariamente, tipo de tarefas a realizar, tempo a despender e possibilidade de desistência a qualquer momento da avaliação – Anexos II e III).

3. Medidas das variáveis

Os instrumentos de avaliação neuropsicológica selecionados para esta investigação incluíram a entrevista clínica semi-estruturada (versão adaptada a partir da CAMDEX-R, Roth, Huppert, Montjoy, & Tym, 1998; e CANE, Orrell & Hancock, 2004; Sousa e Silva, Silva, & França, 2009), para caracterização sociodemográfica e informação sobre o estado geral de saúde; o teste do Código, tarefa de Codificação da WAIS-III (Wechsler, 2008); o teste de Compreensão de Frases PAL14 (PAL, Caplan & Bub, 1990; Festas, Leitão, Formosinho, Albuquerque, Vilar, Martins, Branco, André, Lains, Rodrigues, & Teixeira, 2006); o teste de Stroop Neuropsicológico (Trenerry, Crosson, DeBoe, & Leber, 1995; versão portuguesa de Castro, Martins, & Cunha, 2003); o teste de Supressão de Dígitos (DST; Beblo et al., 1999); o teste de Supressão de Blocos (BST; Beblo et al., 1999); o teste de Avaliação Cognitiva de Addenbrooke (ACE-R; Hodge & Mioshi, 2005; versão experimental portuguesa, Firmino, Simões, Pinho, Cerejeira, & Martins, 2008); o *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA, Nasreddine, Philips, Bédirian, Charbonneau, Whitehead, Collin, Cummings, & Chertkow, 2005; versão portuguesa de Simões, Freitas, Santana, Firmino, Martins, Nasreddine, Vilar, 2008); a Escala de Depressão Geriátrica (GDS-30;

²³ Tese de doutoramento (Pires, 2013): *Funções de Controlo Executivo: Valor preditivo para atribuição de categoria diagnóstica e para alterações na capacidade funcional na Doença de Alzheimer inicial e na Depressão de Início Tardio*. (cf. Anexo I).

Efeitos do envelhecimento posterior à meia-idade na compreensão de frases:
Estudo da mediação por fatores cognitivos não linguísticos
Ana Ferreira (ferreiranaluia@hotmail.com) 2014

Ysavage, Brink, Rose, Lum, Huang, Adey, & Leirer); e o Inventário de Depressão de Beck – II (BDI-II, Beck, Steer & Brown, 1996; versão portuguesa, Oliveira, 2010).

Os dados obtidos da aplicação da PAL14 permitiram calcular várias medidas para a elaboração deste estudo, nomeadamente contagens ou proporções de acertos, latências de respostas certas e latências de resposta brutas, independentes da correção da resposta dos participantes, nas estruturas sintáticas (ativa-verbo, ativa-reversível, passiva-verbo, passiva-reversível, relativa sujeito-objeto, dativa-passiva, advérbios/preposições e verbos posicionais).

3.1. Medidas dos preditores

Para cada um dos processos cognitivos não linguísticos de interesse na presente investigação (MT, VP, inibição) determinaram-se várias medidas susceptíveis de os representarem nas análises planeadas. Posteriormente, selecionou-se apenas uma dessas medidas por processo, considerando a magnitude das correlações que estabeleceram com as variáveis critério.

Os instrumentos utilizados para obter medidas candidatas a representarem os processos cognitivos não linguísticos nesta investigação foram, para a MT, o teste de Supressão de Dígitos (que exige a recordação de sequências de dígitos verbalizadas pelo avaliador e a reprodução da sequência apenas a cada dois números) e o teste de Supressão de Blocos (que exige a recordação de sequências de cubos indicadas pelo avaliador e a reprodução da sequência apenas a cada dois cubos). Tanto um como outro obrigam à retenção e manipulação de informação a curto prazo, constituindo-se como medidas representativas da MT (Lezak, Howieson, & Loring, 2004). Deste modo, estabeleceram-se como medidas candidatas para a MT a proporção de acertos²⁴ do teste de Supressão de Dígitos e a proporção de acertos do teste de Supressão de Blocos.

Para a VP foram utilizados os testes Código-Codificação e a tarefa de nomeação da cor de barras coloridas, que integra, como tarefa de controlo, o Stroop Neuropsicológico utilizado nesta investigação. A tarefa de Codificação do teste Código avalia controlo psicomotor, velocidade de processamento, atenção sustentada e memória incidental. Uma vez que pressupõe a cópia de símbolos associados a números numa matriz predeterminada, durante 120 segundos, permite avaliar a velocidade de associação entre sinais e de resolução de problemas não verbais. A tarefa de nomeação da cor de barras coloridas do Stroop Neuropsicológico, por seu turno, implica a nomeação da cor de 112 barras coloridas, o mais rapidamente possível, dentro de um tempo limite de 120 segundos. Deste modo, definiram-se como medidas candidatas a representarem a VP a proporção de acertos do Código-Codificação e o tempo de duração da prova de nomeação de barras coloridas do Stroop Neuropsicológico.

²⁴ Número de acertos/número máximo de acertos possível.

No que diz respeito à inibição utilizaram-se como suas potenciais representantes a proporção de acertos na tarefa de nomeação da cor da palavra colorida do Stroop²⁵, o tempo de duração da prova de nomeação da cor da palavra colorida do Stroop e os ensaios corretos por unidade de tempo da nomeação da palavra colorida do Stroop (acertos/tempo). Na tarefa de nomeação de cor da palavra colorida do Stroop solicita-se ao participante que nomeie a cor da tinta em que estão impressas as palavras o mais rápido possível (tempo limite de 120 segundos). A incongruência entre a cor da tinta e a palavra escrita produz um efeito de interferência na nomeação de cor (efeito de Stroop-Cor), resultando numa boa medida de inibição.

3.2. Medidas do processamento sintático na compreensão de frases

Como indicadores quantitativos da qualidade do processamento sintático na compreensão auditiva de frases utilizaram-se acertos e latências de resposta (latências de respostas certas e latências brutas) resultantes de uma tarefa de emparelhamento frase-figura. Esta tarefa avalia a competência do participante para processar a representação sintática de uma frase (Caplan, 1992).

Em termos mais específicos, analisou-se o processamento sintático através do desempenho dos participantes no teste de Compreensão Auditiva de Frases (PAL14) da Bateria PAL-PORT²⁶ (Caplan & Bub, 1990; Festas et al., 2006), medido por acertos, latências de resposta e latências de respostas certas²⁷ (variáveis dependentes/critério em estudo). O teste avalia oito aspectos da competência gramatical dos participantes, permitindo caracterizar o estado geral do sistema de processamento recrutado na compreensão de frases e particularizar subsistemas que, eventualmente, apresentem funcionamento deficitário. Analisa a capacidade de recuperar significado de verbos a partir da sua forma fonológica, apresentada fletida em contexto frásico (frases activas e passivas irreversíveis), com distractor semântico; de compreender palavras funcionais (preposições) e expressões adverbiais integradas em contexto frásico; e de mobilizar conhecimento sintático na compreensão de frases complexas (dativas-passivas, orações relativas sujeito-objeto). O procedimento de aplicação do teste consiste na apresentação de duas imagens com leitura de uma frase; uma das imagens representa a situação descrita na frase, enquanto outra inclui os mesmos intervenientes descritos na frase mas com papéis semânticos atribuídos em função da ordem linear de menção desses mesmos intervenientes (a estrutura sintática da frase é ignorada). Nas frases com verbo de partícula preposicional, de sentido idiomático, a figura distratora corresponde ao sentido do próprio verbo. Aos pares de imagens correspondem 56 frases alvo

²⁵ Referida daqui em diante por “Nomeação da Cor do teste de Stroop (acertos)”.

²⁶ A PAL-PORT (*Psycholinguistic Assessment of Language*) é uma bateria de avaliação psicolinguística constituída por 28 provas para analisar a compreensão e produção da linguagem a três níveis linguísticos: lexical, morfológico e frásico, nas modalidades oral e escrita. A PAL14 integra-se nesta bateria e avalia a compreensão auditiva de frases.

²⁷ Quociente somatório de latências de resposta/acertos.

Efeitos do envelhecimento posterior à meia-idade na compreensão de frases:

Estudo da mediação por fatores cognitivos não linguísticos

Ana Ferreira (ferreiranaluia@hotmail.com) 2014

pertencentes, como já referido, a 8 estruturas sintáticas diferentes (ativa-verbo, ativa-reversível, passiva-verbo, passiva-reversível, relativa sujeito-objeto, dativa-passiva, advérbios/preposições e verbos preposicionais – Anexo IV), num total de 7 frases por tipo.

A prova foi gravada para contabilização, por item, do tempo decorrido desde a apresentação dos estímulos até à resposta do participante (latência).

4. Procedimentos estatísticos

Todas as análises deste estudo foram realizadas através do *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 20.0 para *Windows*.

Inicialmente, planeou-se averiguar a existência de efeito do grupo etário sobre a qualidade do desempenho na tarefa PAL14, considerando proporções de acertos, através da realização de uma análise da variância (ANOVA mista), integrando como fatores o grupo etário e o tipo de estrutura sintática e como variável dependente (VD) a proporção de acertos. Todavia, o pressuposto da normalidade das distribuições para a realização dessa ANOVA apresentou uma violação mais grave do que a que a robustez desse teste paramétrico permite incorrer. Assim, para não deixar sem tratamento os dados de precisão nas respostas, optou-se pela utilização de testes não paramétricos para as medidas de tendência central e dispersão (*U de Mann-Whitney* e *Moses Test of Extreme Reactions*) (Anexo V).

Posteriormente efetuou-se uma análise da variância (ANOVA mista) para examinar a possibilidade do grupo etário afetar as latências de respostas certas na tarefa de compreensão de frases e de o fazer diferencialmente, consoante as categorias sintáticas; integrou como fatores o grupo etário (meia-idade vs idosos) (variável interparticipantes) e a estrutura sintática (variável intraparticipantes), composta por oito níveis, (correspondentes às 8 estruturas frásicas acima referidas); e como VD as latências de respostas certas. Realizou-se, assim, uma ANOVA fatorial mista 2x8 (descrita na Secção IV – Resultados)²⁸.

Para a não violação dos pressupostos da normalidade da distribuição das variáveis dependentes da ANOVA, procedeu-se à transformação logarítmica de base 10 das médias das latências de respostas certas²⁹ nas estruturas sintáticas da PAL14.

No seguimento das análises estatísticas referidas, procurou saber-se se o efeito do grupo etário, para cada tipo de estrutura sintática em que de facto se manifestou, seria direto na variável critério latências de respostas certas ou se seria mediado por preditores não especificamente linguísticos (MT, VP e/ou inibição). Nesse sentido, realizaram-se regressões hierárquicas com as

²⁸ A bem da exaustividade da análise dos dados, as latências brutas, independentes da correção da resposta, foram também analisadas através de uma ANOVA fatorial mista 2x8 (Anexo VI).

²⁹ Previamente a esta transformação foram retirados, para cada participante e em cada condição, todos os valores extremos (situados 3 desvios-padrão acima/abaixo da média do participante em determinada condição experimental), procedendo-se, de seguida, ao novo cálculo da média do participante.

variáveis preditoras grupo etário, MT, VP e inibição, isolando no segundo bloco das regressões a variável grupo etário.

IV - Resultados

1. Estatísticas descritivas dos instrumentos relevantes para a investigação

Quadro 2.

Estatísticas descritivas dos instrumentos utilizados na investigação, expressas em proporções de acertos e em segundos (latência média e duração total), para cada grupo etário.

Instrumentos	Grupo de Meia-Idade			Grupo de Adultos Idosos		
	M	DP	A	M	DP	A
PAL14 – Acertos	0.9548	0.04374	0.84-1.00	0.9271	0.06514	0.70-1.00
PAL14 – Latência Média	2.1520	0.80766	1.15-5.07	2.8192	1.21839	1.10-6.62
Stroop – Nomeação Cor (Acertos)	0.9948	0.00538	0.98-1.00	0.7974	0.16794	0.50-1.00
Stroop – Nomeação Cor (Duração Total)	109.77	11.026	83-120	120	0.000	120-120
Stroop – Acertos/Tempo	0.9920	0.16708	0.60-1.35	0.7609	0.18382	0.47-1.20
Stroop – Nomeação Barras (Duração Total)	80.00	13.565	53-113	91.47	16.523	66-120
Código – Codificação	0.5203	0.11139	0.35-0.77	0.3561	0.11731	0.18-0.61
Teste de Supressão de Dígitos	0.2940	0.13053	0.07-0.54	0.2357	0.12982	0.04-0.57
Teste de Supressão de Blocos	0.2214	0.11231	0.07-0.46	0.1468	0.08557	0.01-0.36

2. Análise estatística

2.1. ANOVA das latências de respostas certas com os fatores categoria sintática e grupo etário

Neste ponto descreve-se a análise de um plano 2x8 com as variáveis grupo etário (meia idade e adultos idosos) e estrutura sintática (ativa-verbo, ativa-reversível, passiva-verbo, passiva-reversível, relativa sujeito-objeto, dativa-passiva, advérbios/preposições e verbos preposicionais), tendo como VD as latências de respostas certas num subconjunto de itens da PAL14. A análise permitiu averiguar se o grupo etário afeta o desempenho (latências de respostas certas) na tarefa de compreensão de frases, e se esse eventual efeito interage com a estrutura sintática dos estímulos.

De modo a assegurar a não violação dos pressupostos da análise da variância, calcularam-se transformações logarítmicas de base 10 das latências de respostas certas. Contudo, as estatísticas descritivas aqui apresentadas referem-se às variáveis não transformadas, para que se mantenha a compreensibilidade das medidas analisadas (cf. Quadro 3).

Quadro 3.

Estatísticas descritivas correspondentes às latências de respostas certas (em segundos) nas categorias sintáticas ativa-verbo, ativa-reversível, passiva-verbo, passiva-reversível, relativa sujeito-objeto, dativa-passiva, advérbios/preposições e verbos preposicionais para cada grupo etário.

Estrutura Sintática	Grupo de Meia-Idade			Grupo de Adultos Idosos		
	M	DP	A	M	DP	A
Ativa-Verbo	1.7376	0.7462	0.55-3.56	2.3265	1.1547	0.56-5.71
Ativa-Reversível	1.3615	0.6229	0.49-3.24	2.1857	1.1656	0.76-5.63
Passiva-Verbo	1.7861	1.0353	0.51-4.61	2.8191	1.6387	0.94-8.21
Passiva-Reversível	1.9164	1.1396	0.79-6.85	3.5070	2.2097	1.00-7.88
Relativa Sujeito-Objeto	3.6505	1.7488	1.42-7.25	4.8862	3.8426	1.12-19.23
Dativa-Passiva	3.2586	1.4084	1.04-7.72	4.0607	2.1768	0.94-13.01
Advérbios/Preposições	1.2395	0.3472	0.62-1.80	1.8268	0.7195	0.71-3.24
Verbos Preposicionais	2.8380	1.3018	1.31-5.56	3.8907	2.2484	1.39-10.42

No Quadro 4 apresentam-se os resultados relativos à ANOVA das latências de respostas certas com os fatores estrutura sintática e grupo etário.

Quadro 4.

ANOVA das latências de respostas certas com os fatores estrutura sintática e grupo etário.

Fonte	Soma dos Quadrados	Gl	Média Quadrática	F	Eta Quadrado Parcial
Interparticipantes					
Grupo	4.077	1	4.077	21.641***	0.286
Erro	10.173	54	0.188		
Intraparticipantes					
Estrutura Sintática	9.145	6.689	1.367	73.771***	0.577
Erro	6.694	361.193	0.019		
Estrutura Sintática X Grupo	0.355	6.689	0.053	2.865**	0.050

*** p<0.001; ** p<0.05

A avaliação da esfericidade pelo teste de Mauchly indicou violação do pressuposto [$\chi^2(27)=47.083$, p<0.05], pelo que se utilizou o critério de Huynh-Feldt ($\epsilon=0.956$) para correção dos graus de liberdade.

Os resultados mostram um efeito principal significativo para a variável grupo [F(1,54)=21.641, p<0.001], verificando-se uma latência de respostas certas média superior para o grupo de adultos idosos (M=0.458; DP=0.03) relativamente ao grupo de adultos de meia-idade (M=0.267; DP=0.028). Também se identifica um efeito principal significativo para a variável estrutura sintática [F(6.689,361.193)=73.771, p<0.001], verificando-se uma latência de respostas certas média superior para frases relativas sujeito-objeto (M=0.575; DP=0.031) comparativamente às restantes estruturas analisadas (dativas-passivas: M=0.530; DP=0.024; verbos preposicionais: M=0.488; DP=0.027; passiva-reversível: 0.356; DP=0.029; passiva-verbo: M=0.304; DP=0.03); ativa-verbo: M=0.283; DP=0.023; ativa-reversível: M=0.202; DP=0.026; advérbios/preposições: M=0.165; DP=0.02). Para melhor interpretar o efeito principal da estrutura sintática,

inspecionaram-se as comparações simples para os seus 8 níveis com correção de *Bonferroni* para comparações múltiplas. Assim, verificaram-se latências de respostas certas inferiores à da estrutura relativa sujeito-objeto, a um nível estatisticamente significativo, nas estruturas: passiva-reversível, passiva-verbo, ativa-verbo, ativa-reversível, advérbios/preposições. Verificaram-se latências de respostas certas inferiores à da estrutura dativa-passiva, a um nível estatisticamente significativo, nas estruturas: passiva-reversível, passiva-verbo, ativa-verbo, ativa-reversível, advérbios/preposições. Verificaram-se latências de respostas certas inferiores à da estrutura verbos preposicionais, a um nível estatisticamente significativo, nas estruturas: passiva-reversível, passiva-verbo, ativa-verbo, ativa-reversível, advérbios/preposições. Verificaram-se latências de respostas certas inferiores à da estrutura passiva-reversível, a um nível estatisticamente significativo, nas estruturas: ativa-reversível, advérbios/preposições. Verificaram-se latências de respostas certas inferiores à da estrutura passiva-verbo, a um nível estatisticamente significativo, nas estruturas: ativa-reversível, advérbios/preposições. Verificaram-se latências de respostas certas inferiores à da estrutura ativa-verbo, a um nível estatisticamente significativo, nas estruturas: ativa-reversível, advérbios/preposições. Nas estruturas ativa-reversível e advérbios/preposições, observando as restantes estruturas, não se verificaram latências de respostas certas inferiores às obtidas nessas estruturas, a um nível estatisticamente significativo.

Detecta-se, ainda, uma interação significativa entre estrutura sintática e grupo [$F(6.689,361.193)=2.865, p<0.05$]. O estudo dos efeitos simples das variáveis envolvidas nesta interação revelou que a variável grupo etário teve um efeito para as estruturas sintáticas ativa-verbo (no grupo de meia-idade: $M=0.196$; $DP=0.032$; no grupo de idosos: $M=0.369$; $DP=0.034$), passiva-verbo (no grupo de meia-idade: $M=0.181$; $DP=0.42$; no grupo de idosos: $M=0.427$; $DP=0.043$), ativa-reversível (no grupo de meia-idade: $M=0.081$; $DP=0.035$; no grupo de idosos: $M=0.323$; $DP=0.037$), passiva-reversível (no grupo de meia-idade: $M=0.215$; $DP=0.04$; no grupo de idosos: $M=0.496$; $DP=0.041$), dativa-passiva (no grupo de meia-idade: $M=0.47$; $DP=0.033$; no grupo de idosos: $M=0.591$; $DP=0.034$), advérbios/preposições (no grupo de meia-idade: $M=0.07$; $DP=0.027$; no grupo de idosos: $M=0.26$; $DP=0.028$) e verbos preposicionais (no grupo de meia-idade: $M=0.41$; $DP=0.037$; no grupo de idosos: $M=0.565$; $DP=0.039$), mas não para a estrutura relativa sujeito-objeto (no grupo de meia-idade: $M=0.515$; $DP=0.043$; no grupo de idosos: $M=0.634$; $DP=0.45$).

2.2. Discussão interina

Os resultados das análises referentes às latências de respostas certas demonstraram um efeito principal significativo para a variável grupo etário, verificando-se uma latência de respostas certas média superior para o grupo de adultos idosos relativamente ao grupo de adultos de meia-idade. Também demonstraram um efeito principal significativo para a variável estrutura sintática, observando-se que o aumento das latências de respostas certas está

Efeitos do envelhecimento posterior à meia-idade na compreensão de frases:

Estudo da mediação por fatores cognitivos não linguísticos

Ana Ferreira (ferreiranaluia@hotmail.com) 2014

associado ao aumento de complexidade das categorias frásicas a processar (advérbios/preposições, ativa-reversível, ativa-verbo, passiva-verbo, passiva-reversível, verbos preposicionais, dativas passivas, relativas sujeito-objeto)³⁰. Identificou-se, ainda, uma interação significativa entre estrutura sintática e grupo etário, expressiva de diferença de desempenhos entre adultos de meia-idade e adultos idosos em função de diferentes tipos de estrutura sintática³¹. Os adultos idosos manifestaram latências de respostas certas mais elevadas em sete estruturas sintáticas: ativa-verbo, passiva-verbo, ativa-reversível, passiva-reversível, dativa-passiva, advérbios/preposições e verbos preposicionais; não houve efeito significativo do grupo etário na estrutura relativa sujeito-objeto. Concretamente, foi apenas nesta estrutura sintática complexa (relativa sujeito-objeto) que o desempenho medido pelo tempo dispendido na emissão de respostas certas se manifestou indistinto entre adultos de meia-idade e adultos idosos. Ou seja, o abrandamento na emissão de respostas certas perante estruturas relativas sujeito-objeto ocorre já na meia-idade. Nas restantes estruturas sintáticas os participantes idosos demoraram mais tempo que os participantes de meia-idade a compreender corretamente as frases apresentadas. A ideia de que os participantes, em geral, demoram mais tempo a compreender corretamente frases de maior complexidade, como demonstrado por Wingfield et al., (2003), foi confirmada pelas latências de respostas certas médias, maiores para estruturas sintáticas mais complexas.

2.3. Estudos preditivos

De entre as três variáveis critério consideradas no estudo para analisar a compreensão de frases (proporção de acertos, latências de respostas certas e latências brutas), as latências de respostas certas têm a particularidade de articular informação sobre precisão (acertos) e sobre tempo (latências), pelo que constituem a VD com maior riqueza de informação e, por isso, mais indicada a integrar nos estudos preditivos que, seguidamente, se apresentam. Assim, para o desenvolvimento dos estudos preditivos, partiu-se da interação detetada na ANOVA realizada com as latências de respostas certas, que permitiu identificar e selecionar as estruturas sintáticas, de entre as oito utilizadas no estudo, nas quais se fez sentir o efeito do grupo etário.

A designação ‘estudos preditivos’ foi adotada em virtude do método de análise empregue: as regressões hierárquicas. Esses estudos tiveram por objetivo determinar se o efeito do grupo etário, anteriormente detetado, seria direto nas latências de respostas certas na compreensão das estruturas sintáticas que exigiram, no grupo de idosos, um investimento de tempo significativamente mais longo para serem corretamente interpretadas, ou se, e de que forma, esse efeito seria mediado por fatores cognitivos não

³⁰ Associação igualmente identificada na análise das latências de resposta brutas – análise essa que poderá ser aprofundada mediante consulta do Anexo VI (resultados estatísticos) e do Anexo VIII (discussão completa dos resultados).

³¹ Diferença essa também identificada na análise relativa aos acertos de resposta – que poderá ser aprofundada mediante consulta do Anexo V (resultados estatísticos) e do Anexo VII (discussão completa dos resultados).

linguísticos, designadamente, MT, VP e inibição. As variáveis critério selecionadas foram, então, latências de respostas certas nos itens das estruturas sintáticas ativa-verbo, passiva-verbo, ativa-reversível, passiva-reversível, dativa-passiva, advérbios/preposições e verbos preposicionais. As variáveis preditoras foram grupo etário, VP, MT e inibição.

Procurando apurar qual das medidas candidatas a representar cada um dos três preditores apresentava maior correlação com as variáveis critério, e minorar possíveis problemas resultantes de correlações excessivamente elevadas entre diferentes preditores, calculou-se, inicialmente, a matriz de correlações entre todas as variáveis. Rejeitou-se, à partida, a medida respeitante à duração da prova de nomeação da cor das palavras do teste Stroop (Stroop-Nomeação da Cor – Duração), candidata a representar o preditor inibição, por não apresentar variabilidade no grupo de idosos.

Face às matrizes de intercorrelações das variáveis critério com as variáveis candidatas a representarem os preditores deste estudo (cf. Anexos IX, X, XI, XII, XIII, XIV e XV), foi possível selecionar as medidas a representarem VP, MT e inibição em cada estrutura sintática. Assim, na estrutura ativa-verbo, selecionou-se para a variável VP o Código-Codificação, para a MT o Teste de Supressão de Blocos e para a inibição a medida Stroop-Acertos/Tempo; na estrutura passiva-verbo selecionou-se para a variável VP o Código-Codificação, para a MT o Teste de Supressão de Dígitos e para a inibição a medida Stroop-Nomeação de Barras Coloridas (Duração); na estrutura ativa-reversível selecionou-se para a variável VP o Código-Codificação, para a MT o Teste de Supressão de Dígitos e para a inibição a medida Stroop-Acertos/Tempo; na estrutura passiva-reversível selecionou-se para a variável VP o Código-Codificação, para a MT o Teste de Supressão de Dígitos e para a inibição a medida Stroop-Acertos/Tempo; na estrutura dativa-passiva selecionou-se para a variável VP o Código-Codificação e para a MT o Teste de Supressão de Dígitos, tendo-se excluído a inibição como preditor, uma vez que nenhuma das medidas candidatas a representá-la manifestou qualquer tipo de correlação com a variável critério; na estrutura advérbios/preposições selecionou-se para a variável VP o Código-Codificação, para a MT o Teste de Supressão de Dígitos e para a inibição a medida Stroop-Acertos/Tempo; por último, na estrutura verbos preposicionais selecionou-se para a variável VP o Código-Codificação e para a MT o Teste de Supressão de Dígitos, tendo-se excluído, também aqui, a inibição como preditor, uma vez que nenhuma das medidas candidatas a representá-la manifestou qualquer tipo de correlação com a variável critério.

As medidas relevantes foram, depois, utilizadas em regressões hierárquicas de modo a averiguar-se como seria, ou não, mediado o efeito do grupo etário no que respeita às latências de respostas certas na compreensão de frases dos itens referentes às sete estruturas sintáticas acima indicadas.

Previamente às análises de regressão verificaram-se os pressupostos necessários à sua execução, designadamente, normalidade, multicolinearidade e redundância. Num primeiro momento realizaram-se transformações que possibilitaram uma aproximação das distribuições das

Efeitos do envelhecimento posterior à meia-idade na compreensão de frases:

Estudo da mediação por fatores cognitivos não linguísticos

Ana Ferreira (ferreiranaluia@hotmail.com) 2014

variáveis à distribuição normal (transformações arcosseônicas das proporções de acertos para as medidas Código-Codificação e Teste de Supressão de Blocos). Avaliou-se a normalidade através de histogramas e índices de assimetria. Para prevenir a multicolinearidade e a redundância analisaram-se as correlações dos potenciais preditores entre si e entre as variáveis predictoras, com todas as variáveis já transformadas. Adicionalmente, para detetar a existência de multicolinearidade³², recorreu-se a três estatísticas de diagnóstico: VIF (*Variance Inflation Factor*), Tolerância e teste de *Durbin-Watson*. Consequentemente, constatou-se que todas as variáveis avaliadas podiam ser incluídas na análise com regressões hierárquicas das latências de respostas certas em todas as estruturas sintáticas.

Uma vez assegurados os pressupostos, iniciaram-se os estudos com regressões múltiplas, tipo hierárquico, tendo-se efetuado uma regressão hierárquica para cada uma das sete variáveis critério em análise. As variáveis foram agrupadas em dois blocos: no primeiro entraram todas as variáveis à exceção da variável grupo etário, que foi isolada no segundo bloco.

2.3.1. Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-verbo

Na regressão hierárquica relativa a esta VD, o primeiro bloco, sem a variável grupo etário (idade), explicou uma proporção estatisticamente significativa (32.7%) da variância das latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-verbo [$R^2=0.327$, $F(3,52)=8.441$, $p<0.001$]. Com a inclusão da variável grupo etário no segundo bloco, a proporção de variância explicada manteve-se estatisticamente significativa, aumentando para 34.4% [$R^2=0.344$, $F(4,51)=6.685$, $p<0.001$]. No entanto, esse aumento de 1.6% na variância explicada não foi estatisticamente significativo [$\Delta R^2=0.016$, $F(1,51)=1.282$, $p>0.1$]. Pressupôs-se, então, que o efeito do grupo etário³³ fosse integralmente mediado por outros preditores.

Com o objetivo de averiguar qual, ou quais, as variáveis cognitivas não linguísticas responsáveis pela mediação do efeito do grupo etário sobre as latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-verbo, realizou-se outra regressão hierárquica. No primeiro passo dessa regressão introduziu-se o preditor com maior correlação com as latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-verbo (MT, VP ou inibição) e no segundo passo o grupo etário, procurando-se verificar se, ao ser introduzida a variável grupo etário, o aumento na variância explicada permanecia significativo; repetiu-se o processo, acrescentando-se um a um os preditores com maior correlação com a variável critério no primeiro bloco, até a contribuição do grupo etário, introduzido, sucessivamente, no segundo bloco, deixar de ser significativa (encontrando-se, assim, o modelo com as

³² Para deteção e interpretação da multicolinearidade utilizou-se a classificação sugerida por Howell (2010): variáveis com tolerância inferior a 0.20 (baixa tolerância) e/ou VIF superior ou igual a 5 podem indicar problemas de multicolinearidade.

³³ O grupo etário como preditor isolado (regressão simples) explica 20.3% da variância [$R^2=0.203$, $F(1,54)=13.761$, $p<0.001$].

variáveis cognitivas não linguísticas responsáveis pela mediação do efeito do grupo etário)³⁴.

No primeiro bloco da segunda regressão hierárquica colocou-se, então, a medida de VP, dado apresentar a maior correlação com a variável critério. A VP explicou 26.9% da variância das latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-verbo [$R^2=0.269$, $F(1,54)=19.842$, $p<0.001$]. Com a inclusão da variável grupo etário no segundo bloco, a proporção de variância explicada manteve-se estatisticamente significativa e aumentou para 29.5% [$R^2=0.295$, $F(2,53)=11.075$, $p<0.001$]. No entanto, esse aumento de 2.6% na variância explicada não foi estatisticamente significativo [$\Delta R^2=0.026$, $F(1,53)=1.956$, $p>0.1$]³⁵. Consequentemente, a variável cognitiva não linguística responsável pela mediação do efeito do grupo etário sobre as latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-verbo parece ser a VP. O efeito da passagem da meia-idade para a idade adulta avançada traduz-se numa diminuição da VP que induz o aumento das latências de respostas certas na compreensão de frases ativas-verbo.

2.3.2. Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática passiva-verbo

O primeiro bloco da regressão hierárquica respeitante a esta VD, sem a variável grupo etário (idade), explicou uma proporção estatisticamente significativa (56.7%) da variância das latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática passiva-verbo [$R^2=0.567$, $F(3,52)=22.675$, $p<0.001$]. Com a inclusão da variável grupo etário no segundo bloco, a proporção de variância explicada manteve-se estatisticamente significativa e aumentou para 57.8% [$R^2=0.578$, $F(4,51)=17.492$, $p<0.001$]. No entanto, esse aumento de 1.2% na variância explicada não foi estatisticamente significativo [$\Delta R^2=0.012$, $F(1,51)=1.408$, $p>0.1$]. Pressupôs-se, então, que o efeito do grupo etário³⁶ fosse integralmente mediado por outros preditores.

Para averiguar qual, ou quais, as variáveis cognitivas não linguísticas responsáveis pela mediação do efeito do grupo etário sobre as latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática passiva-verbo, realizou-se uma regressão hierárquica de seguimento. No primeiro passo dessa regressão introduziu-se o preditor com maior correlação com as latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática passiva-verbo (VP) e no segundo passo o grupo etário.

Nessa segunda regressão hierárquica a VP explicou 52.9% da variância das latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática passiva-verbo [$R^2=0.529$, $F(1,54)=60.713$, $p<0.001$]. Com a inclusão da variável grupo etário no segundo bloco, a proporção de variância explicada manteve-se estatisticamente significativa e aumentou para 53.1% [$R^2=0.531$,

³⁴ Adotou-se este método em todas as regressões hierárquicas de seguimento.

³⁵ A apresentação tabular destes resultados pode ser consultada no Anexo XVI.

³⁶ O grupo etário como preditor isolado (regressão simples) explica 23.7% da variância [$R^2=0.237$, $F(1,54)=16.776$, $p<0.01$].

$F(2,53)=29.982$, $p<0.001$]. Todavia, esse aumento de 0.2% da variância explicada não foi estatisticamente significativo [$\Delta R^2=0.002$, $F(1,53)=0.177$, $p>0.1$]³⁷. A VP aparenta ser, então, a variável cognitiva não linguística responsável pela mediação do efeito do grupo etário sobre as latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática passiva-verbo. O efeito da passagem da meia-idade para a idade adulta avançada traduz-se numa diminuição da VP que induz o aumento das latências de repostas certas na compreensão de frases passivas-verbo.

2.3.3. Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-reversível

O primeiro bloco da regressão hierárquica relativa a esta VD, sem a variável grupo etário (idade), explicou uma proporção estatisticamente significativa (49.4%) da variância das latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-reversível [$R^2=0.494$, $F(3,52)=16.900$, $p<0.001$]. Com a inclusão da variável grupo etário no segundo bloco, a proporção de variância explicada manteve-se estatisticamente significativa tendo aumentado para 52.2% [$R^2=0.522$, $F(4,51)=13.914$, $p<0.001$]. No entanto, esse aumento de 2.8% na variância explicada não foi estatisticamente significativo [$\Delta R^2=0.028$, $F(1,51)=3.004$, $p>0.05$]. Pressupôs-se, assim, que o efeito do grupo etário³⁸ fosse integralmente mediado por outros preditores.

Para determinar qual, ou quais, as variáveis cognitivas não linguísticas responsáveis pela mediação do efeito do grupo etário sobre as latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-reversível, realizou-se uma regressão hierárquica de seguimento. No primeiro passo dessa regressão introduziu-se o preditor com maior correlação com as latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-reversível (VP) e no segundo passo o grupo etário.

Assim, a VP explicou 48% da variância das latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-reversível [$R^2=0.480$, $F(1,54)=49.886$, $p<0.001$]. Com a inclusão da variável grupo etário no segundo bloco, a proporção de variância explicada manteve-se estatisticamente significativa e aumentou para 49.9% [$R^2=0.499$, $F(2,53)=26.395$, $p<0.001$]. Todavia, esse aumento de 1.9% da variância explicada não foi estatisticamente significativo [$\Delta R^2=0.019$, $F(1,53)=1.990$, $p>0.1$]³⁹. Deste modo, a VP parece ser a variável cognitiva não linguística responsável pela mediação do efeito do grupo etário sobre as latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-reversível. O efeito da passagem da meia-idade para a idade adulta avançada traduz-se numa diminuição da VP que acarreta o aumento das latências de repostas certas na compreensão de frases ativas-reversíveis.

³⁷ A apresentação tabular destes resultados pode ser consultada no Anexo XVII.

³⁸ O grupo etário como preditor isolado (regressão simples) explica 29.3% da variância [$R^2=0.293$, $F(1,54)=22.373$, $p<0.001$].

³⁹ A apresentação tabular destes resultados pode ser consultada no Anexo XVIII.

2.3.4. Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática passiva-reversível

O primeiro bloco da regressão hierárquica respeitante a esta VD, sem a variável grupo etário (idade), explicou uma proporção estatisticamente significativa (46.7%) da variância das latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática passiva-reversível [$R^2=0.467$, $F(3,52)=15.183$, $p<0.001$]. Com a inclusão da variável grupo etário no segundo bloco, a proporção de variância explicada manteve-se estatisticamente significativa e aumentou para 50.7% [$R^2=0.507$, $F(4,51)=13.118$, $p<0.001$]⁴⁰. Esse aumento de 4% na variância explicada revelou-se estatisticamente significativo [$\Delta R^2=0.040$, $F(1,51)=4.158$, $p<0.05$], sugerindo um efeito do grupo etário⁴¹ direto.

2.3.5. Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática dativa-passiva

O primeiro bloco da regressão hierárquica relativa a esta VD, sem a variável grupo etário (idade), explicou uma proporção estatisticamente significativa (23.9%) da variância das latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática dativa-passiva [$R^2=0.239$, $F(2,53)=8.328$, $p<0.01$]. Com a inclusão da variável grupo etário no segundo bloco a proporção de variância explicada aumentou para 24.3% [$R^2=0.243$, $F(3,52)=5.569$, $p<0.01$]. No entanto, esse aumento de 0.4% na variância explicada não foi estatisticamente significativo [$\Delta R^2=0.004$, $F(1,52)=0.278$, $p>0.1$], pressupondo-se, então, que o efeito do grupo etário⁴² fosse integralmente mediado por outros preditores.

De modo a determinar qual, ou quais, as variáveis cognitivas não linguísticas responsáveis pela mediação do efeito do grupo etário sobre as latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática dativa-passiva, realizou-se uma regressão hierárquica de seguimento. No primeiro passo dessa regressão introduziu-se o preditor com maior correlação com as latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática dativa-passiva (VP) e no segundo passo o grupo etário.

Desse modo, a VP explicou 23.2% da variância das latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática dativa-passiva [$R^2=0.232$, $F(1,54)=16.273$, $p<0.001$]. Com a inclusão da variável grupo etário no segundo bloco, a proporção de variância explicada manteve-se estatisticamente significativa e aumentou para 23.3% [$R^2=0.233$, $F(2,53)=8.034$, $p<0.01$]. Todavia, esse aumento de 0.1% da variância explicada não foi estatisticamente significativo [$\Delta R^2=0.001$, $F(1,53)=0.074$, $p>0.1$]⁴³. A VP aparenta, pois, ser a variável cognitiva não linguística responsável pela mediação do efeito do grupo etário sobre as latências de

⁴⁰ A apresentação tabular destes resultados pode ser consultada no Anexo XIX.

⁴¹ O grupo etário como preditor isolado (regressão simples) explica 30.6% da variância [$R^2=0.306$, $F(1,54)=23.782$, $p<0.001$].

⁴² O grupo etário como preditor isolado (regressão simples) explica 10.7% da variância [$R^2=0.107$, $F(1,54)=6.475$, $p<0.05$].

⁴³ A apresentação tabular destes resultados pode ser consultada no Anexo XX.

respostas certas nos itens da estrutura sintática dativa-passiva. O efeito da passagem da meia-idade para a idade adulta avançada traduz-se numa diminuição da VP que acarreta o aumento das latências de repostas certas na compreensão de frases dativas-passivas.

2.3.6. Latências de repostas certas nos itens da estrutura sintática advérbios/preposições

O primeiro bloco da regressão hierárquica referente a esta VD, sem a variável grupo etário (idade), explicou uma proporção estatisticamente significativa (44.5%) da variância das latências de repostas certas nos itens da estrutura sintática advérbios/preposições [$R^2=0.445$, $F(3,52)=13.908$, $p<0.001$]. Com a inclusão da variável grupo etário no segundo bloco, a proporção de variância explicada manteve-se estatisticamente significativa e aumentou para 48.4% [$R^2=0.484$, $F(4,51)=11.980$, $p<0.001$]. No entanto, esse aumento de 3.9% da variância explicada não foi estatisticamente significativo [$\Delta R^2=0.039$, $F(1,51)=3.883$, $p>0.05$]. Calculou-se, pois, que o efeito do grupo etário⁴⁴ fosse integralmente mediado por outros preditores.

Tendo por objetivo averiguar qual, ou quais, das variáveis cognitivas não linguísticas são responsáveis pela mediação do efeito do grupo etário sobre as latências de repostas certas nos itens da estrutura sintática advérbios/preposições realizou-se uma regressão hierárquica de seguimento. No primeiro passo dessa regressão introduziu-se o preditor com maior correlação com as latências de repostas certas nos itens da estrutura sintática advérbios/preposições (VP) e no segundo passo o grupo etário.

Assim, a VP explicou 44.3% da variância das latências de repostas certas nos itens da estrutura sintática advérbios/preposições [$R^2=0.443$, $F(1,54)=42.911$, $p<0.001$]. Com a inclusão da variável grupo etário no segundo bloco, a proporção de variância explicada manteve-se estatisticamente significativa, aumentando, ligeiramente, para 47.3% [$R^2=0.473$, $F(2,53)=23.748$, $p<0.001$]. Todavia, esse aumento de 3% da variância explicada não foi estatisticamente significativo [$\Delta R^2=0.030$, $F(1,53)=2,998$, $p>0.1$]⁴⁵. Deste modo, a VP parece ser a variável cognitiva não linguística responsável pela mediação do efeito do grupo etário sobre as latências de repostas certas nos itens da estrutura sintática advérbios/preposições. O efeito da passagem da meia-idade para a idade adulta avançada traduz-se numa diminuição da VP que acarreta o aumento das latências de repostas certas na compreensão de frases com advérbios/preposições.

2.3.7. Latências de repostas certas nos itens da estrutura sintática verbos preposicionais

O primeiro bloco da regressão hierárquica relativa a esta VD, sem a variável grupo etário (idade), explicou uma proporção estatisticamente

⁴⁴ O grupo etário como preditor isolado (regressão simples) explica 30.4% da variância [$R^2=0.304$, $F(1,54)=23.625$, $p<0.001$].

⁴⁵ A apresentação tabular destes resultados pode ser consultada no Anexo XXI.

significativa (26.9%) da variância das latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática verbos preposicionais [$R^2=0.269$, $F(2,53)=9.748$, $p<0.001$]. Com a inclusão da variável grupo etário no segundo bloco, a proporção de variância explicada manteve-se estatisticamente significativa e aumentou para 30.7% [$R^2=0.307$, $F(3,52)=7.668$, $p<0.001$]. No entanto, esse aumento de 3.8% da variância explicada não foi estatisticamente significativo [$\Delta R^2=0.038$, $F(1,52)=2.832$, $p>0.05$]. Consequentemente, pressupôs-se que o efeito do grupo etário⁴⁶ fosse integralmente mediado por outros preditores.

Procurando determinar qual, ou quais, as variáveis cognitivas não linguísticas responsáveis pela mediação do efeito do grupo etário sobre as latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática verbos preposicionais, realizou-se uma regressão hierárquica de seguimento. No primeiro passo dessa regressão introduziu-se o preditor com maior correlação com as latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática verbos preposicionais (MT) e no segundo passo o grupo etário.

Desse modo a MT explicou 24.7% da variância das latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática verbos preposicionais [$R^2=0.247$, $F(1,54)=17.737$, $p<0.001$]. Com a inclusão da variável grupo etário no segundo bloco, a proporção de variância explicada manteve-se estatisticamente significativa, aumentando para 30.7% [$R^2=0.307$, $F(2,53)=11.715$, $p<0.001$]. Como esse aumento de 5.9% da variância explicada foi estatisticamente significativo [$\Delta R^2=0.059$, $F(1,53)=4.532$, $p<0.05$]⁴⁷ concluiu-se que a MT não seria a única variável cognitiva não linguística responsável pela mediação do efeito do grupo etário sobre as latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática verbos preposicionais, partilhando a mediação com a VP (o restante preditor a apresentar correlação com as latências de respostas certas nessa estrutura sintática). O efeito da passagem da meia-idade para a idade adulta avançada traduz-se, então, numa diminuição da MT e VP que acarreta o aumento das latências de respostas certas na compreensão de frases com verbos preposicionais.

V – Discussão

O estudo atual teve como objetivo caracterizar os efeitos do envelhecimento posterior à meia-idade sobre a compreensão de frases.

Os resultados obtidos sugerem que o envelhecimento produz um efeito sobre a qualidade da compreensão de frases de adultos de meia-idade e adultos idosos, apontando para prejuízo no processamento sintático logo à meia-idade e prejuízo no processamento lexical e sintático na idade adulta mais avançada⁴⁸. A análise das latências de respostas indicou, paralelamente,

⁴⁶ O grupo etário como preditor isolado (regressão simples) explica 13.3% da variância [$R^2=0.133$, $F(1,54)=8.290$, $p<0.01$].

⁴⁷ A apresentação tabular destes resultados pode ser consultada no Anexo XXII.

⁴⁸ Para aprofundamento da discussão relativa à precisão das respostas poderá ser consultado o Anexo VII.

que o fator responsável pelo abrandamento do processamento sintático complexo está, também, já presente na meia-idade⁴⁹. Estes dados concordam com a ideia de declínio associado à idade na recuperação de informação semântica e sintática respeitante à compreensão de frases (DeDe et al., 2004; Wingfield, Peelle, & Grossman, 2003; Wingfield & Stine-Morrow, 2000).

Os resultados sugerem ainda que, considerando latências de respostas certas, o efeito da idade é direto apenas numa estrutura sintática e mediado por variáveis cognitivas não linguísticas em seis estruturas sintáticas. Concretamente, o efeito da idade sobre a compreensão de frases, expresso na latência de respostas certas, é direto na estrutura sintática passiva-reversível, na qual o processador sintático deve reconstruir a ordem canónica SVO para que os papéis de agente e paciente possam ser corretamente atribuídos, sem auxílio possível de estratégias semântico-pragmáticas, baseadas no conhecimento das formas usuais de relacionamento das entidades referidas na frase. Quando sondado com frases que exigem este tipo particular de computação, o processador sintático parece sofrer diretamente o efeito da idade, sendo esta o fator responsável pelo abrandamento da compreensão correta deste tipo de frases (ainda que não se possa excluir a existência adicional de efeitos mediados). O efeito da idade é, no entanto, mediado pela VP nas estruturas ativa-verbo, passiva-verbo, ativa-reversível, dativa-passiva e advérbios/preposições; e mediado conjuntamente pela MT e VP na estrutura sintática em que ocorrem verbos preposicionais. A inibição não mediou o efeito da idade sobre o tempo necessário à compreensão correta de qualquer estrutura sintática.

Os resultados da presente investigação relativos à mediação dos efeitos da idade sobre o tempo necessário à compreensão correta de frases vão ao encontro da literatura publicada que aponta para a associação de piores desempenhos na compreensão sintática a declínio em domínios cognitivos gerais como VP (Borella, Ghisletta, & Ribaupierre, 2011; Kwong See & Ryan, 1995; Van der Linden et al., 1999) e MT (Carpenter, Miyake, & Just, 1995; Davis & Ball, 1989; Kemper & Sumner, 2001; King & Just, 1991; Salis, 2011; Waters & Caplan, 1996). Especificamente, verificou-se que, no grupo de adultos idosos, o acréscimo de tempo necessário à compreensão correta de frases ativas-verbo, passivas-verbo, ativas-reversíveis, dativas-passivas e frases com advérbios/preposições adveio de um declínio da VP. Este dado concorda com os resultados de Kwong See e Ryan (1995) nos quais se defendeu que diferenças na VP associadas à idade contribuíam para piores desempenhos de adultos idosos na compreensão da linguagem, dado ocorrer diminuição da VP com o envelhecimento. Verificou-se, ainda, que o acréscimo de tempo para a compreensão correta de frases com verbos preposicionais por parte dos adultos idosos se deveu a um declínio da VP e da MT, lembrando Waters e Caplan (2005), que demonstraram que o efeito da VP nas diferenças devidas à idade na

⁴⁹ Para aprofundamento da discussão relativa às latências de resposta (brutas) poderá ser consultado o Anexo VIII.

compreensão da linguagem é indireto, sendo mediado pela MT. Nesta estrutura sintática, verbos preposicionais, não se pode afirmar, porém, que uma variável media a outra, mas sim que existe uma mediação conjunta do efeito da idade pela MT e VP. A influência conjunta destas duas variáveis cognitivas não especificamente linguísticas pode estar relacionada com a incapacidade que Brébion (2003) sugeriu existir nos adultos idosos em lidarem, simultaneamente, com exigências de processamento e armazenamento, parecendo que com a idade maior parte dos recursos cognitivos se dirige ao processamento de informação em curso, ficando poucos recursos para a manutenção de informação processada anteriormente.

Mas como é que o declínio associado ao envelhecimento nos fatores VP e MT, identificado na atual investigação na passagem da meia-idade para a idade adulta avançada, pode ser responsável por um acréscimo de tempo na compreensão correta dos referidos tipos de frases?

No que diz respeito à VP, o desempenho sucessivamente mais deficitário que surge em tarefas cognitivas com o envelhecimento tem origem numa lentificação dos componentes envolvidos nos diferentes processos (Birren & Fisher, 1995; Salthouse, 1996a, 1996b, 2000; Eckert, 2011). A VP afeta não só a velocidade das operações cognitivas como também a qualidade dos produtos dessas operações (Salthouse, 1996b). No caso da compreensão de frases, a diminuição da VP, que implica processamentos mais lentos, favorece a perda do significado das palavras iniciais de uma frase antes da emissão das palavras finais, dificultando a apreensão do significado global da frase. Adicionalmente, o acréscimo de tempo no processamento sintático que decorre da diminuição da VP poderá, ainda, afetar a função inibitória que talvez intervenha na compreensão de determinadas estruturas (como frases ativas-verbo e frases com advérbios/preposições), compreensão essa que, numa tarefa de emparelhamento frase-figura pressupõe a identificação de alvos à custa da inibição de distratores (no caso de frases ativas-verbo é necessário lembrar exatamente o verbo ouvido para decidir qual das duas imagens apresentadas é alvo ou distrator, sendo que as duas ações representadas correspondem a entradas lexicais com significados muito próximos – e.g. trincar/mastigar – havendo, com certeza, ativação do significado do distrator em resultado da audição do verbo; no caso de frases com advérbios/preposições verifica-se o mesmo, os advérbios/preposições têm significados fortemente relacionados, sendo necessário inibir o que se encontra associado ao distrator para poder apontar para o alvo – e.g. acima/abaixo –)⁵⁰. Os resultados confirmaram que a VP participa no efeito da idade não apenas sobre processamento sintático mais complexo (frases dativas-passivas, ativas-reversíveis e passivas-verbo) como também sobre processamento sintático mais simples (verbos preposicionais, frases ativas-verbo e frases com advérbios/preposições).

⁵⁰ Para aprofundamento da discussão relativa à precisão das respostas poderá ser consultado o Anexo VII.

Em relação à MT, sabe-se que é um recurso cognitivo relacionado com a qualidade do processamento linguístico (Borella et al., 2008; Carpenter et al., 1995; King & Just, 1991; Kemper & Sumner, 2001; Waters & Caplan, 1996, 2004) que contribui para diferenças devidas à idade nesse mesmo processamento (Brébion, 2003; DeDe et al., 2004; Waters & Caplan, 2005; Van der Linden et al., 1999). Alterações no sistema de componentes da MT associadas à idade podem implicar défices no processamento de frases em consequência da redução de recursos cognitivos necessários ao armazenamento temporário de informação e ao desenvolvimento de operações sobre informação que dá entrada, ou é recentemente acedida, na memória. No entanto, esta variável cognitiva não especificamente linguística só participou no efeito da idade sobre o tempo necessário à compreensão correta de frases em apenas uma estrutura sintática: verbos preposicionais, intervindo conjuntamente com a VP. Esta diferença no padrão de mediação encontrado que, nas restantes frases estudadas, incluiu unicamente a VP, deverá estar relacionada com características específicas das frases com verbos de partícula preposicional. Nestas frases o acesso ao significado do verbo no léxico mental dificulta a interpretação do significado da frase. No exemplo *“a rapariga saiu à mãe”* o verbo *“sair”* é seguido do sintagma preposicional pós-verbal (*“à mãe”*). Para que a frase seja devidamente interpretada, o significado do sintagma preposicional pós-verbal *“à mãe”* deve ser utilizado pelo processador como pista para iniciar nova busca no léxico para a entrada complexa *“sair a”* (sendo necessário para esta segunda busca que a forma fonológica *“saiu”* permaneça suficientemente ativa no tempo), de forma a ativar o significado idiomático correspondente ao composto verbo+preposição. A MT permite a execução de importantes funções cognitivas que parecem integrar o processamento de frases com verbos preposicionais: armazenamento e transformação (mantém conteúdos mentais ativos e desenvolve operações cognitivas diversas), supervisão (monitoriza e controla operações mentais, seleciona processos adequados e inibe respostas irrelevantes) e coordenação (processamento simultâneo de diferentes elementos e estabelecimento de relações entre eles) (Oberauer, Süb, Schulze, Wilhelm, & Wittmann, 2000, como citado em Ferreira et al., 2007). Provavelmente, a MT mantém ativo o sintagma preposicional pós-verbal (*“à mãe”*), inibe entradas lexicais correspondentes ao sentido próprio do verbo (sair) e monitoriza nova procura lexical para o composto verbo+preposição (*“sair a”*). Ou seja, pressupõe-se que o executivo central da MT controle informação transmitida pela frase ouvida (armazenada no retentor fonológico), pela percepção e manipulação interna das figuras observadas (armazenada no retentor visuo-espacial) e pela representação formada por conteúdos provenientes da memória a longo prazo e dos componentes fonológico e visuo-espacial. Por sua vez, talvez a diminuição da VP associada à idade prejudique a eficácia do funcionamento destes componentes especializados da MT, resultando a compreensão bem sucedida deste tipo de frases num aumento de latências de resposta.

IV – Conclusões

Este estudo teve como objetivo caracterizar os efeitos do envelhecimento posterior à meia-idade sobre a compreensão de frases. Verificou-se que o envelhecimento produz um efeito sobre a qualidade da compreensão de frases de adultos e adultos idosos, identificando-se prejuízo no processamento sintático logo à meia-idade e prejuízo no processamento lexical e sintático na idade adulta avançada. A investigação veio reforçar a ideia de que algumas das modificações no processamento sintático associadas à idade, identificadas em estudos transversais com jovens e adultos idosos, começam a instaurar-se na meia-idade. Paralelamente, verificou-se que o efeito da idade sobre a compreensão de frases, medida pelo tempo dispendido para emissão de respostas certas, foi direto na estrutura sintática passiva-reversível, mediado pela VP nas estruturas ativa-verbo, passiva-verbo, ativa-reversível, dativa-passiva e advérbios/preposições e mediado conjuntamente pela MT e VP na estrutura sintática verbos preposicionais. A inibição não participou na mediação do efeito da idade sobre a compreensão de qualquer estrutura sintática.

Pode apontar-se como limitação desta investigação o facto da aplicação das provas aos participantes mais idosos ter integrado uma bateria neuropsicológica extensa, que poderá ter ocasionado efeito de fadiga e/ou desmotivação dos participantes. Recomenda-se para estudos futuros o recurso a uma bateria menos extensa (à semelhança da utilizada para os participantes com idades compreendidas entre os 40 e os 55 anos). Outra possível limitação da presente investigação prende-se com o tamanho da amostra; prevê-se interessante, em futuras investigações sobre o tema, o alargamento da amostra de modo a aumentar o poder estatístico das análises. Talvez fosse também pertinente a realização de um estudo longitudinal com os participantes do grupo de meia-idade, de modo a observar-se a evolução de desempenhos (acertos, latências e latências de respostas certas nas referidas condições experimentais) com o envelhecimento – e possível declínio – da compreensão de frases. Independentemente do desenho de um estudo futuro nesta área, parece importante ponderar uma avaliação breve da acuidade sensorial dos participantes relevante ao desempenho na compreensão de frases avaliada por tarefas de emparelhamento frase-figura, como a utilizada na atual investigação (PAL14), nomeadamente acuidade visual e auditiva, uma vez que diferenças relativas à idade no funcionamento sensorial podem refletir alterações associadas à idade no funcionamento cognitivo.

A sintaxe tem um papel crucial na compreensão da linguagem. Identificar quem fez o quê a quem permite aos seres humanos compreender a realidade que os envolve, isto é, a informação sintática possibilita combinar palavras ouvidas ou lidas de modo a alcançar-se a extração do significado de frases e, conseqüentemente, comunicar. No quotidiano mobilizam-se os processamentos léxico-inferencial e sintático tal como nas tarefas de compreensão de frases semelhantes à utilizada na investigação atual. Deste modo, as conclusões deste estudo poderão contribuir para uma base de

Efeitos do envelhecimento posterior à meia-idade na compreensão de frases:

Estudo da mediação por fatores cognitivos não linguísticos

Ana Ferreira (ferreiranaluia@hotmail.com) 2014

conhecimentos útil à criação de exercícios cognitivos e linguísticos, que visem reduzir prejuízo no processamento sintático que se verifica a partir da meia-idade e se acentua na idade adulta avançada, que possam ser administrados de forma independente por adultos de meia-idade ou adultos idosos ou por cuidadores formais ou informais. O desenvolvimento de intervenções, em Portugal, que limitem o declínio de funções cognitivas associado à idade é uma necessidade que se vê sublinhada pela previsão de, segundo Carneiro et al. (2012), aumentos de 32.0% e 10.9% de população idosa, respetivamente com mais de 65 e 80 anos, para o ano de 2050.

Referências Bibliográficas

- Baddeley, A. D. (2000). The Episodic Buffer: A New Component of Working Memory? *Trends in Cognitive Science*, 4, 417-423.
- Baddeley A. D. (2002). Is Working Memory Still Working? *European Psychologist*, 7(2), 85-97.
- Baddeley, A. D. (2003). Working Memory: Looking Back and Looking Forward. *Nature Reviews Neuroscience*, 4 (10), 829-839.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. J. (1974). Working Memory. In G. H. Bower (Ed.). *The Psychology of Learning and Motivation* (Vol. 8, pp. 47-89). New York: Academic Press.
- Balota, D. A., & Lorch, R. F. (1986). Depth of Automatic Spreading Activation: Mediated Priming Effects in Pronunciation but not in Lexical Decision. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 12, 336-345.
- Bastin, C., Yakushev, I., Bahri, M. A., Fellgiebel, A., Eustache, F., Landeau, B., Scheurich, A., Feyers, D., Collette, F., Chételat, G., & Salmon, E. (2012). Cognitive Reserve Impacts on Inter-Individual Variability in Resting-State Cerebral Metabolism in Normal Aging. *Neuroimage*, 63, 713-722.
- Baum, S. (1991). Sensitivity to Syntactic Violations Across the Age Span: Evidence From a Word Monitoring Task. *Journal of Clinical Linguistics and Phonetics*, 5, 317-28.
- Benedet, M. J. (2006). *Acercamiento Neurolingüístico a Las Alteraciones del Lenguaje. Volumen I. Fundamento Teórico de La Neurolingüística*. Madrid: EOS.
- Benedet, M. J. & Caplan, D. (1996). La Evaluación Neurolingüística del Acceso al Léxico y de la Comprensión de Oraciones: Presentación de un Nuevo Instrumento. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 49 (1), 45-63.
- Birren, H. E. & Fisher, L. M. (1995). Aging and Speed of Behaviour: Possible Consequences for Psychological Functioning. *Annual Review Psychology*, 46, 329-353.

- Black, M., Nickels, L. & Byng, S. (1991). Patterns of Sentence Processing Deficit: Processing Simple Sentences Can Be a Complex Matter. *Journal of Neurolinguistics*, 6 (2), 79-101.
- Borella, E., Carretti, B., & Beni, R. (2008). Working Memory and Inhibition Across The Adult Life-Span. *Acta Psychologica*, 128, 33-44.
- Borella, E., Ghisletta, P., & Ribaupierre, A. (2011). Age Differences in Text Processing: The Role of Working Memory, Inhibition, and Processing Speed. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 66B (3), 311-320.
- Brébion, G. (2003). Working Memory, Language Comprehension, and Aging: Four Experiments to Understand the Deficit. *Experimental Aging Research*, 29 (3), 269-301.
- Brown, J. I., Fisco, V. V., & Hanna, G. S. (1993). *Nelson-Denny Reading Test*. Chicago: Riverside.
- Burke, D. M., & MacKay, D. G. (1997). Memory, Language and Aging. *Philosophical Transactions of the Royal Society: Biological Sciences*, 352, 1845-1856.
- Burke, D. M., MacKay, D. G., & James, L. E. (2000). Theoretical Approaches to Language and Aging. In T. Perfect & E. Maylor (Eds.), *Models of Cognitive Aging* (pp. 204-237). Oxford, U.K.: Oxford University Press.
- Burke, D. M. & Shafto, M. A. (2008). Language and Aging. In: F. I. M. Craik, & T. A. Salthouse, (Eds.). *The Handbook of Aging and Cognition*. (pp. 373-443). New York: Psychology Press.
- Caplan, D. (1992). *Language: Structure, Processing, and Disorders Issues in the Biology of Language and Cognition*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Caplan, D. (1995). Language Disorders. In: Mapou, R. L. & Spector, J. (Ed.), *Clinical Neuropsychological Assessment: A cognitive Approach* (pp. 83-113). New York: Plenum Press.
- Caplan, D. (2012). Aphasic Syndromes. In: Heilman, K. M. & Valenstein, E. (Ed.). *Clinical Neuropsychology*. (pp. 22-40). New York: Oxford University Press.
- Caplan, D., & Hildebrandt, N. (1988). *Disorders of Syntactic Comprehension*. MIT Press.
- Caplan, D., & Waters, G. (1999). Verbal Working Memory and Sentence Comprehension. *Behavioral and Brain Sciences*, 22 (1), 77-94.
- Caplan, D., Waters, G., DeDe, G., & Michaud, J. (2011). Effects of Age, Speed of Processing, and Working Memory on Comprehension of Sentences With Relative Clauses. *Psychology and Aging*, 26 (2), 439-450.
- Carneiro, R., Chau, F., Soares, C., Fialho, J. A., Sacadura, M. J. (2012). *O Envelhecimento da População: Dependência, Ativação e Qualidade – Relatório Final*. Centro de Estudos dos Povos e Culturas de Expressão Portuguesa, Universidade Católica, Lisboa, Portugal.

- Carpenter, P. A., Miyake, A., & Just, M. A. (1995). Language Comprehension: Sentence and Discourse Processing. *Annual Review of Psychology*, 46, 91-120.
- Christianson, K., Williams, C., Zacks, R., & Ferreira, R. (2006). Younger and Older Adults' "Good-Enough" Interpretations of Garden-Path Sentences. *Discourse Processes*, 42, 205-38.
- Connelly, S. L., Hasher, L., & Zacks, R. (1991). Age and Reading: The Impact of Distraction. *Psychology and Aging*, 6, 533-541.
- Daneman, M., & Carpenter, P. (1980). Individual Differences in Working Memory and Reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19, 450-66.
- Davis, G. A., & Ball, H. E. (1989). Effects of Age on Comprehension of Complex Sentences in Adulthood. *Journal of Speech and Hearing Research*, 32, 143-150.
- DeDe, G., Caplan, D., Kemtes, K., & Waters, G. (2004). The Relationship Between Age, Verbal Working Memory, and Language Comprehension. *Psychology and Aging*, 19(4), 601-616.
- Eckert, M. A. (2011). Slowing Down: Age-Related Neurobiological Predictors of Processing Speed. *Neuroscience*, 5 (25), 1-13.
- Fallon, M., Peelle, J. E., & Wingfield, A. (2006). Spoken Sentence Processing in Young and Older Adults Modulated by Task Demands: Evidence From Self-Paced Listening. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 61, 10-17.
- Ferreira, A., Almeida, L. S., Albuquerque, P. B., & Guisande, A. (2007). Memória de Trabalho: Questões em Torno da Sua Caracterização e Desenvolvimento. *Psicologia: Teoria, Investigação e Prática*, 12(1), 13-23.
- Festas, I., Leitão, J., Formosinho, M., Albuquerque, C., Vilar, M., Martins, C., Branco, A., André, L., Lains, J., Rodrigues, N., & Teixeira, N. (2006). PAL-PORT – Uma Bateria de Avaliação Psicolinguística das Afasias e de Outras Perturbações da Linguagem para a População Portuguesa. In C. Machado, L. Almeida, A. Guisande, M. Gonçalves, V. Ramalho (Eds.), *XI Conferência Internacional Avaliação Psicológica: Formas e Contextos* (pp. 719-729). Braga: Psiquilibrios.
- Gibson, E., & Pearlmutter, N. J. (1998). Constraints on Sentence Comprehension. *Trends in Cognitive Sciences*, 2 (7), 262-268.
- Grant, J. D., & Dagenbach, D. (2000). Further Considerations Regarding Inhibitory Processes, Working Memory, and Cognitive Aging. *American Journal of Psychology*, 113, 69-94.
- Grossman, M., Cooke, A., DeVita, C., Alsop, D., Detre, J., Chen, W., & Gee, J. (2002). Age-Related Changes in Working Memory During Sentence Comprehension: An fMRI Study. *NeuroImage*, 15, 302-317.

- Hartman, M., & Hasher, L. (1991). Aging and Suppression: Memory for Previously Relevant Information. *Psychology and Aging*, 6, 587-594.
- Hasher, L., & Zacks, R. T., (1988). Working Memory, Comprehension, and Aging: A Review and a New View. *The Psychology of Learning and Motivation*, 22, 193-225.
- Hasher, L., Zacks, R.T., & May, C. (1999). Inhibitory Control, Circadian Arousal, and Age. In: Gopher, D.; Koriati, A., (Ed.). *Attention and Performance: XVII Cognitive Regulation of Performance: Interaction of Theory and Application* (pp. 653-675). MIT Press; Cambridge, MA.
- Howell, D. C. (2010). *Statistical Methods for Psychology* (7^a ed.). Belmont, CA: Wadsworth/Cengage Learning.
- Kaan, E., & Swaab, T. (2002). The Brain Circuitry of Syntactic Comprehension. *Trends in Cognitive Sciences*, 6(8), 350-356.
- Kemmer, L., Coulson, S., Ochoa, E., & Kutas, M. (2004). Syntactic Processing With Aging: An Event-Related Potential Study. *Psychophysiology*, 41, 372-384.
- Kemper, S., & Sumner, A. (2001). The Structure of Verbal Abilities in Young and Older Adults. *Psychology and Aging*, 16, 312-322.
- Kemtes, K. A., & Kemper, S. (1997). Younger and Older Adults On-Line Processing of Syntactic Ambiguities. *Psychology and Aging*, 12, 362-371.
- Kilburn, K., & Moss, H. (1996). Word Monitoring. *Language and Cognitive Processes*, 11 (6), 689-694.
- King, J., & Just, A. (1991). Individual Differences in Syntactic Processing: The Role of Working Memory. *Journal of Memory and Language*, 30, 580-602.
- Kwong See, S. T., & Ryan, E. (1995). Cognitive Mediation of Adult Age Differences in Language Performance. *Psychology and Aging*, 10, 458-468.
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., & Loring, D.W. (2004). *Neuropsychological Assessment* (4th ed.). New York: Oxford University Press.
- Lustig, C., Hasher L. & Zacks R. T. (2007). Inhibitory Deficit Theory: Recent Developments in a "New View". In: Gorfain, D. & MacLeod, C. (Eds.), *The Place of Inhibitory Processes in Cognition* (pp.163-183). Washington, DC: American Psychological Association Press.
- Newman, S. D., Lee, D., & Ratliff, K. L. (2009). Off-Line Sentence Processing: What is Involved in Answering a Comprehension Probe? *Human Brain Mapping*, 30, 2499-2511.
- Obler, L. K., Fein, D., Nicholas, M., & Albert, M. L. (1991). Auditory comprehension and aging: decline in syntactic processing. *Applied Psycholinguistics*, 12, 433-452.
- Peelle, J. E., Troiani, V., Wingfield, A. & Grossman, M. (2010). Neural Processing During Older Adults' Comprehension of Spoken
Efeitos do envelhecimento posterior à meia-idade na compreensão de frases:
Estudo da mediação por fatores cognitivos não linguísticos
Ana Ferreira (ferreiranaluia@hotmail.com) 2014

- Sentences: Age Differences in Resource Allocation and Connectivity. *Cerebral Cortex*, 20, 773-782.
- Persad, C., Abeles, N., Zacks, R., & Denburg, N. (2002). Inhibitory Changes After Age 60 and Their Relationship to Measures of Attention and Memory. *Journals of Gerontology Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 57 (3), 223-232.
- Salis, C. (2011). Understanding of Auditory Discourse in Older Adults: The Effects of Syntax and Working Memory. *Aphasiology*, 25 (4), 529-539.
- Salthouse, T. A. (1996a). General and Specific Speed Mediation of Adult Age Differences in Memory. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, 51 B, 30-42.
- Salthouse, T. A. (1996b). The Processing-Speed Theory of Adult Age Differences in Cognition. *Psychological Review*, 103 (3), 403-428.
- Salthouse, T. A. (2000). Aging and Measures of Processing Speed. *Biological Psychology*, 54, 35-54.
- Santos, G. A. R. (2012). *Preditores Cognitivos da Qualidade do Processamento Sintático Complexo no Envelhecimento Saudável*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.
- Thornton, R., & Light, L. (2006). Language Comprehension and Production in Normal Aging. In J. E. Birren & K. W. Schaie (Eds.), *Handbook of the Psychology of Aging* (pp. 261-287). Amsterdam: Elsevier.
- Tyler, K. L., Shafto, M. A., Randall, B., Wright, P., Marslen-Wilson, W. D., & Stamatakis, E. A. (2010). Preserving Syntactic Processing Across the Adult Life Span: The Modulation of The Fronto Temporal Language System in the Context of Age-Related Atrophy. *Cerebral Cortex*, 20, 352-364.
- Tun, P. A., Benichov, J. & Wingfield, A. (2010). Response Latencies in Auditory Sentence Comprehension: Effects of Linguistic versus Perceptual Challenge. *Psychology and Aging*, 25 (3), 730-735.
- Van der Linden, M., Hupet, M., Feyereisen, P., Schelstraete, M., Bestgen, Y., Bruyer, R., Lories, G., El Ahmadi, A., & Seron, X. (1999). Cognitive Mediators of Age-Related Differences in Language Comprehension and Verbal Memory Performance. *Aging, Neuropsychology and Cognition*, 6, 32-55.
- Waters, G. S., & Caplan, D. (1996). The Capacity Theory of Sentence Comprehension: Critique of Just and Carpenter (1992). *Psychological Review*, 103, 761-772.
- Waters, G. S., & Caplan, D. (2004). Verbal Working Memory and On-Line Syntactic Processing: Evidence From Self-Paced Listening. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 57A (1), 129-163.
- Waters, G. S., & Caplan, D. (2005). The Relationship Between Age, Processing Speed, Working Memory Capacity, and Language Comprehension. *Memory*, 13 (3-4), 403-413.

- Waters, G. S., Caplan, D., Alpert, N., & Stanczak, L. (2003). Individual differences in rCBF correlates of syntactic processing in sentence comprehension: effects of working memory and speed of processing. *NeuroImage*, 19, 101-112.
- Wingfield, A., & Grossman, M. (2006). Language and the Aging Brain: Patterns of Neural Compensation Revealed by Functional Brain Imaging. *Journal of Neurophysiology*, 96, 2830-2839.
- Wingfield, A., & Stine-Morrow, E. A. L. (2000). Language and Speech. In: F. I .M. Craik, F. & T. Salthouse, (Eds.), *Handbook of Aging and Cognition* (pp. 293-357). Hillsdale, N.J.: L. Erlbaum.
- Wingfield, A., Peelle, J. E., & Grossman, M. (2003). Speech Rate and Syntactic Complexity as Multiplicative Factors in Speech Comprehension by Young and Older Adults. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 10, 310-322.
- Zurif, E. B., Swinney, D., Prather, P., Wingfield, A., & Brownell, H. H. (1995). The Allocation of Memory Resources During Sentence Comprehension: Evidence From The Elderly. *Journal of Psycholinguistic Research*, 24, 165-182.

ANEXO I. Bateria de testes neuropsicológicos da investigação “Funções de Controlo Executivo: Valor preditivo para atribuição de categoria diagnóstica e para alterações na capacidade funcional na Doença de Alzheimer inicial e na Depressão de Início Tardio”.

Na investigação “*Controlo executivo: valor preditivo para o diagnóstico e alterações à capacidade funcional em pacientes com doença de Alzheimer provável em fase inicial e Depressão de início tardio*” recorreu-se a uma bateria de provas neuropsicológicas – descrita abaixo -, da qual se selecionaram instrumentos para o presente estudo. Essas provas foram aplicadas aos participantes pertencentes ao grupo de adultos idosos (entre os 65 e os 80 anos de idade). Importa salientar que a aplicação das provas foi dividida em duas sessões, para evitar um possível efeito de fadiga e de desmotivação.

A primeira sessão era composta pela seguinte lista ordenada de provas: entrevista clínica semi-estruturada (versão adaptada a partir da CAMDEX-R, Roth, Huppert, Montjoy, & Tym, 1998; e CANE, Orrell & Hancock, 2004; Sousa e Silva, Silva, & França, 2009); Prova de Lateralidade (adaptado da BANC; Simões et al., 2008); Avaliação Cognitiva de Addenbrooke (ACE-R; Hodge & Mioshi, 2005; versão experimental portuguesa, Firmino, Simões, Pinho, Cerejeira & Martins, 2008); Fluência Verbal Semântica (Thurstone, 1938): “*Alimentos que podemos encontrar no supermercado*” (Barr & Brandt, 1996), alternância entre “*Frutos*” e “*Mobiliário*” (D-KEFS; Delis, Kaplan & Kramer, 2001); “*Coisas que as pessoas fazem*” (Woods et al., 2005); Fluência Verbal Fonémica – Letras “M” e “R” (Benton, 1967); Lista de Palavras I (WMS-III; Wechsler, 2008b), Evocação imediata e diferida curta; Inventário de Avaliação Funcional de Adultos e Idosos (IAFAI; Sousa, Simões, Pires, Vilar & Freitas, 2009); Prova de Desempenho Funcional (DAFS; Loewenstein et al., 1989; adap. Pires, Leitão & Simões); Lista de Palavras II (WMS-III; Wechsler, 2008b), Evocação diferida longa e reconhecimento; o teste de Leitura de Palavras Irregulares (TeLPI; Alves, Simões & Martins, 2010); o teste do Código, tarefa de Codificação da WAIS-III; (Wechsler, 2008); Escala de Depressão Geriátrica (GDS-30; Yesavage, Brink, Rose, Lum, Huang, Adey & Leirer, 1983; Simões, Firmino & Sousa, 2010).

A segunda sessão era composta pelas seguintes provas: teste de Nomeação por confronto PAL09 (PAL, Caplan & Bub, 1990; Festas, Leitão, Formosinho, Albuquerque, Vilar, Martins, Branco, André, Lains, Rodrigues, & Teixeira, 2006), teste de Stroop Neuropsicológico (Trenerry, Crosson, DeBoe, & Leber, 1995; versão portuguesa de Castro, Martins, & Cunha, 2003); teste de Supressão de Dígitos (DST; Beblo et al., 1999); teste das Semelhanças (WAIS-III; Wechsler, 2008a); teste da Procura Telefónica e Procura Telefónica em Contagem (TEA; Robertson, Ward, Ridgeway, & Nimmo-Smith, 2001); prova de Compreensão de Frases (PAL14; Caplan & Bub, 1990; Leitão et al., 2011); teste de Supressão de Blocos (BST; Beblo et al., 1999); teste da Torre (D-KEFS; Delis, Kaplan, & Kramer, 2001).

ANEXO II – Consentimento informado para os participantes do grupo dos 40-55 anos.

A presente investigação, conduzida pelas alunas Ana Luísa Ferreira e Jessica Capela, do 5º ano do Mestrado Integrado em Psicologia da Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, orientadas pelo Professor Doutor José Augusto Leitão (Professor Auxiliar da Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra) no âmbito da dissertação de Mestrado Integrado em Psicologia, na área da Psicologia Clínica e Saúde, tem como objetivo estudar o efeito da idade na Linguagem. Para isso, realizaremos algumas tarefas de papel e lápis numa sessão que não ultrapassará uma hora. Existirão tarefas mais fáceis e tarefas menos fáceis, mas é-lhe pedido que faça o seu melhor. No final, ser-lhe-á facultada informação sobre o seu desempenho. Os resultados obtidos em todas as provas são confidenciais e em qualquer momento poderá desistir de colaborar, não implicando a assinatura deste consentimento a obrigação de realizar até ao fim as tarefas que lhes são propostas.

Tendo compreendido integralmente as informações acima, e tendo sido esclarecidas verbalmente todas as dúvidas que manifestei, confirmo com a minha assinatura que aceito participar voluntariamente nesta investigação, sem contrapartida monetária ou de outro tipo.

ANEXO III – Consentimento informado para os participantes do grupo dos 65-80 anos.

A presente investigação, conduzida pelas alunas Ana Luísa Ferreira e Jessica Capela, do 5º ano do Mestrado Integrado em Psicologia da Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, orientadas pelo Professor Doutor José Augusto Leitão (Professor Auxiliar da Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra) no âmbito da dissertação de Mestrado Integrado em Psicologia, na área da Psicologia Clínica e Saúde, tem como objetivo estudar o efeito da idade na Linguagem. Para isso, realizaremos algumas tarefas de papel e lápis em duas sessões que não ultrapassarão 1h15 de duração cada. Existirão tarefas mais fáceis e tarefas menos fáceis, mas é-lhe pedido que faça o seu melhor. No final, ser-lhe-á facultada informação sobre o seu desempenho. Os resultados obtidos em todas as provas são confidenciais e em qualquer momento poderá desistir de colaborar, não implicando a assinatura deste consentimento a obrigação de realizar até ao fim as tarefas que lhes são propostas.

Tendo compreendido integralmente as informações acima, e tendo sido esclarecidas verbalmente todas as dúvidas que manifestei, confirmo com a minha assinatura que aceito participar voluntariamente nesta investigação, sem contrapartida monetária ou de outro tipo.

ANEXO IV – Tipos de estrutura sintática presentes na PAL14 (Caplan & Bub, 1990; Festas, et al., 2006).

ATIVA-VERBO

“O rapaz está a limpar a janela”.



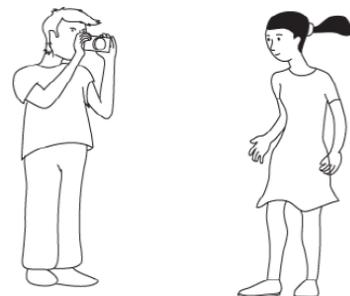
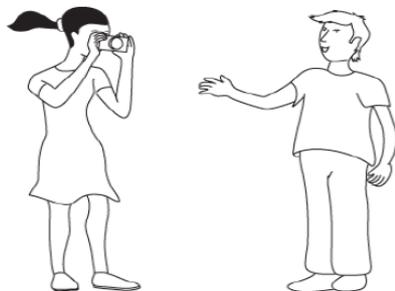
PASSIVA-VERBO

“A camisa foi cosida pela mulher”.



ATIVA-REVERSÍVEL

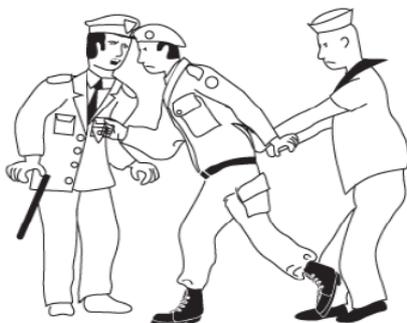
“A rapariga fotografou o rapaz”.

**PASSIVA-REVERSÍVEL**

“O rapaz foi barbeado pelo padre”.

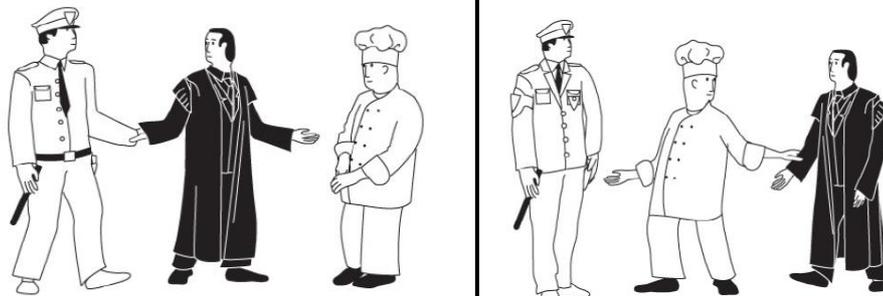
**RELATIVA SUJEITO-OBJETO**

“O marinheiro que o soldado empurrou bateu no polícia”.

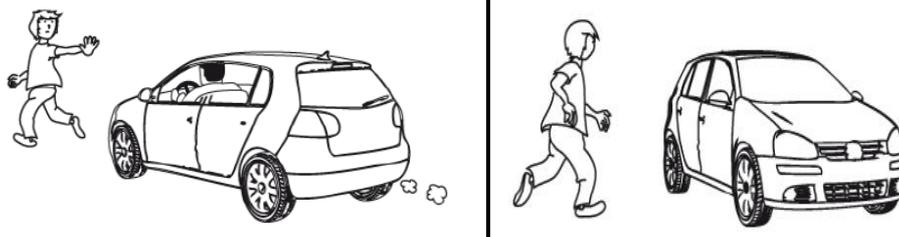


DATIVA-PASSIVA

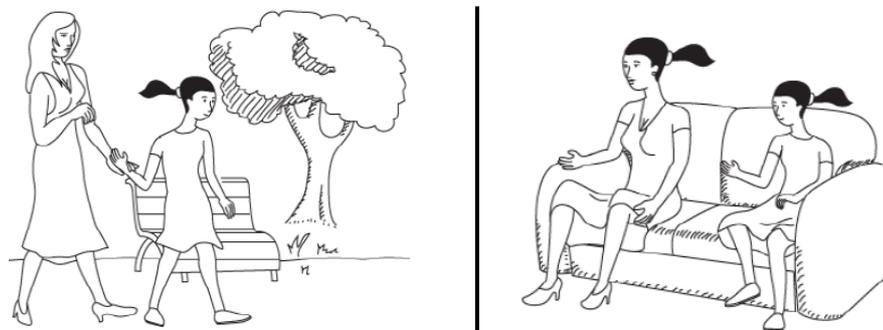
“O juiz foi levado ao polícia pelo cozinheiro”.

**PREPOSIÇÕES LEXICAIS/ADVÉRBIOS**

“O rapaz fugiu para o carro”.

**PARTÍCULA PREPOSICIONAL**

“A filha saiu à mãe”.



ANEXO V – U de Mann-Whitney e Moses Test of Extreme Reactions entre a proporção de acertos nas estruturas sintáticas e o grupo etário

Expõem-se, seguidamente, os resultados de dois testes não paramétricos para amostras independentes com a variável independente grupo etário (meia-idade e adultos idosos) e a variável dependente proporção de acertos nas estruturas sintáticas (ativa-verbo, ativa-reversível, passiva-verbo, passiva-reversível relativa sujeito-objeto, dativa-passiva, advérbios/preposições e verbos preposicionais) da PAL14. O teste *Mann-Whitney U* permitiu averiguar a possibilidade de existirem diferenças no desempenho entre grupos na tarefa de compreensão de frases, respeitante à proporção de acertos nas estruturas sintáticas. O *Moses Test of Extreme Reactions* permitiu verificar se é mais provável a ocorrência de extremos em algum dos grupos.

Apresentam-se, primeiramente, as estatísticas descritivas das variáveis analisadas (cf. Quadro 1).

Quadro 1.

Estatísticas descritivas correspondentes às proporções de acertos nas estruturas sintáticas ativa-verbo, ativa-reversível, passiva-verbo, passiva-reversível, relativa sujeito-objeto, dativa-passiva, advérbios/preposições e verbos preposicionais para cada grupo etário.

Estrutura Sintática	Grupo de Meia-Idade			Grupo de Adultos Idosos		
	Md	DI	A (Min.– Máx.)	Md	DI	A (Min.– Máx.)
Ativa-Verbo	0.9643	0.11	0.10 (0.86-0.96)	0.8571	0.11	0.39 (0.57-0.96)
Ativa-Reversível	0.9643	0.00	0.00 (0.96-0.96)	0.9643	0.00	0.10 (0.86-0.96)
Passiva-Verbo	0.9643	0.00	0.39 (0.57-0.96)	0.9643	0.11	0.39 (0.57-0.96)
Passiva-Reversível	0.9643	0.00	0.25 (0.71-0.96)	0.9643	0.03	0.39 (0.57-0.96)
Relativa Sujeito-Objeto	0.9643	0.14	0.39 (0.57-0.96)	0.8571	0.25	0.39 (0.57-0.96)
Dativa-Passiva	0.9643	0.11	0.25 (0.71-0.96)	0.9643	0.11	0.25 (0.71-0.96)
Advérbios/Preposições	0.9643	0.00	0.10 (0.86-0.96)	0.9643	0.00	0.10 (0.86-0.96)
Verbos Preposicionais	0.9643	0.11	0.25 (0.71-0.96)	0.9643	0.11	0.39 (0.57-0.96)

No próximo quadro, Quadro 2, mostram-se os resultados relativos aos testes *Mann-Whitney U* e *Moses Test of Extreme Reactions* entre a proporção de acertos e o grupo etário.

Quadro 2.
 Testes *Mann-Whitney U* e *Moses Test of Extreme Reactions* entre a proporção de acertos e o grupo etário.

Estrutura Sintática	<i>Mann-Whitney U</i>		<i>Moses Test of Extreme Reactions</i>	
	U	p	SPAN	p
Ativa-Verbo	243.0	0.001**	28	0.000***
Ativa-Reversível	390.0	0.040**	1	0.000***
Passiva-Verbo	398.0	0.298	37	0.000***
Passiva-Reversível	407.0	0.345	34	0.000***
Relativa Sujeito-Objeto	361.5	0.159	43	0.000***
Dativa-Passiva	444.5	0.924	39	0.000***
Advérbios/Preposições	405.0	0.165	31	0.000***
Verbos Preposicionais	400.5	0.392	38	0.000***

*** $p < 0.001$; ** $p < 0.05$

Constatam-se diferenças significativas entre o grupo de meia-idade e o grupo de adultos idosos, referentes à proporção de acertos, apenas em duas estruturas sintáticas: ativa-verbo ($U=243.0$, $p=0.001$) e ativa-reversível ($U=390.0$; $p=0.040$). Analisando o *Moses Test of Extreme Reactions* verifica-se que a probabilidade de ocorrência de resultados extremos é, em todas as estruturas sintáticas, maior num dos grupos ($p < 0.001$). Atendendo aos indicadores de dispersão, desvio interquartilico (DI) e amplitude (A), identifica-se que a probabilidade de existência de extremos é maior no grupo de adultos idosos nas estruturas sintáticas ativa-verbo (DI=0.11; A=0.39), ativa-reversível (DI=0.00; A=0.10), passiva-verbo (DI=0.11; A=0.39), passiva-reversível (DI=0.03; A=0.39), relativa sujeito-objeto (DI=0.25; A=0.39) e verbos preposicionais (DI=0.11; A=0.39), comparativamente ao grupo de adultos de meia idade (ativa-verbo: DI=0.11, A=0.10; ativa-reversível: DI=0.00, A=0.00; passiva-verbo: DI=0.00, A=0.39; passiva-reversível: DI=0.00, A=0.25; relativa sujeito-objeto: DI=0.14, A=0.39; verbos preposicionais: DI=0.11, A=0.25). No que diz respeito às estruturas sintáticas dativa-passiva e advérbios/preposições, uma vez que não se notam diferenças entre grupos nos indicadores de dispersão referidos, analisaram-se gráficos de caule e folhas. Observou-se que o número de casos com o valor mínimo é maior no grupo de adultos idosos que no grupo de adultos de meia-idade. Deste modo, a probabilidade de existência de extremos é maior no grupo de adultos idosos em todas as estruturas sintáticas.

ANEXO VI – ANOVA das latências de resposta (brutas) com os fatores categoria sintática e grupo etário

Descreve-se, seguidamente, a análise de um plano 2x8 com as variáveis independentes grupo etário (meia-idade e adultos idosos) e a estrutura sintática (ativa-verbo, ativa-reversível, passiva-verbo, passiva-reversível, relativa sujeito-objeto, dativa-passiva, advérbios/ preposições e verbos preposicionais), tendo como variável dependente as latências médias de resposta num subconjunto de itens da PAL14. A análise permitiu averiguar se o grupo etário afeta o desempenho na tarefa de compreensão de frases, no que respeita às latências, e se esse eventual efeito interage com a estrutura sintática dos estímulos.

De modo a assegurar a não violação dos pressupostos da análise da variância, calcularam-se transformações logarítmicas de base 10 das variáveis que expressam latências de respostas. No entanto, as estatísticas descritivas apresentadas em baixo referem-se às variáveis não transformadas, para permitir a compreensibilidade das medidas analisadas (cf. Quadro 1).

Quadro 1.

Estatísticas descritivas correspondentes às latências médias de resposta (em segundos) nas estruturas sintáticas ativa-verbo, ativa-reversível, passiva-verbo, passiva-reversível, relativa sujeito-objeto, dativa-passiva, advérbios/preposições e verbos preposicionais para cada grupo etário.

Estrutura Sintática	Grupo de Meia-Idade			Grupo de Adultos Idosos		
	M	DP	A	M	DP	A
Ativa-Verbo	1.6579	0.7055	0.55-3.45	1.9541	0.8819	0.56-4.52
Ativa-Reversível	1.3615	0.6229	0.49-3.24	2.1223	1.0823	0.76-5.45
Passiva-Verbo	1.6190	0.7054	0.51-3.13	2.5583	1.2364	0.94-5.48
Passiva-Reversível	1.8242	0.9749	0.79-5.87	3.2463	1.9556	1.00-7.67
Relativa Sujeito-Objeto	3.0967	1.1797	1.42-6.06	3.8156	2.2866	1.12-10.99
Dativa-Passiva	2.9713	1.0812	1.04-5.51	3.6387	1.5529	0.94-9.29
Advérbios/Preposições	1.2340	0.3498	0.62-1.80	1.7781	0.6747	0.71-3.24
Verbos Preposicionais	2.5839	1.0338	1.31-4.99	3.4399	1.6570	1.28-7.77

No Quadro 2 apresentam-se os resultados relativos à ANOVA das latências de resposta com os fatores estrutura sintática e grupo etário.

Quadro 2.

ANOVA das latências de resposta com os fatores estrutura sintática e grupo etário.

Fonte	Soma dos Quadrados	Gl	Média Quadrática	F	Eta Quadrado Parcial
Interparticipantes					
Grupo	2.248	1	2.248	11.655**	0.170
Erro	10.994	57	0.193		
Intraparticipantes					
Estrutura Sintática	7.933	6.654	1.192	76.806***	0.574
Erro	5.887	379.296	0.016		
Estrutura Sintática X Grupo	0.453	6.654	0.068	4.385***	0.071

*** $p < 0.001$; ** $p < 0.05$

A avaliação da esfericidade pelo teste de Mauchly indicou violação do pressuposto [$\chi^2(27)=46.126$, $p<0.05$], pelo que se utilizou o critério de Huynh-Feldt ($\epsilon=0.951$) para correção dos graus de liberdade.

Os resultados mostram um efeito principal significativo para a variável grupo [$F(1,57)=11.655$, $p<0.05$], verificando-se uma latência média superior para o grupo de adultos idosos ($M=0.384$; $DP=0.028$) relativamente ao grupo de adultos de meia-idade ($M=0.246$; $DP=0.029$). Também se identifica um efeito principal significativo para a variável estrutura sintática [$F(6.654,379.296)=76.806$, $p<0.001$], verificando-se uma latência média superior para frases relativas sujeito-objeto ($M=0.488$; $DP=0.026$) comparativamente às restantes estruturas analisadas (dativas passivas: $M=0.482$; $DP=0.022$; verbos preposicionais: $M=0.435$; $DP=0.024$; passiva-reversível: $M=0.321$; $DP=0.027$; passiva-verbo: $M=0.259$; $DP=0.027$); ativa-verbo: $M=0.212$; $DP=0.026$; ativa-reversível: $M=0.179$; $DP=0.026$; advérbios/preposições: $M=0.142$; $DP=0.021$). Para melhor interpretar o efeito principal da estrutura sintática inspecionaram-se as comparações simples para os seus 8 níveis com correção de *Bonferroni* para comparações múltiplas. Assim, verificaram-se latências inferiores à latência na estrutura relativa sujeito-objeto, a um nível estatisticamente significativo, nas estruturas: passiva-reversível, passiva-verbo, ativa-verbo, ativa-reversível, advérbios/preposições. Verificaram-se latências inferiores à latência na estrutura dativa-passiva, a um nível estatisticamente significativo, nas estruturas: passiva-reversível, passiva-verbo, ativa-verbo, ativa-reversível, advérbios/preposições. Verificaram-se latências inferiores à latência na estrutura verbos preposicionais, a um nível estatisticamente significativo, nas estruturas: passiva-reversível, passiva-verbo, ativa-verbo, ativa-reversível, advérbios/preposições. Verificaram-se latências inferiores à latência na estrutura passiva-reversível, a um nível estatisticamente significativo, nas estruturas: ativa-verbo, ativa-reversível, advérbios/preposições. Verificaram-se latências inferiores à latência na estrutura passiva-verbo, a um nível estatisticamente significativo, nas estruturas: ativa-reversível, advérbios/preposições. Nas estruturas ativa-verbo, ativa-reversível e advérbios/preposições, observando as restantes estruturas, não se verificaram latências inferiores às obtidas nessas estruturas a um nível estatisticamente significativo.

Detecta-se, ainda, uma interação significativa entre estrutura sintática e grupo [$F(6.654,379.296)=4.385$, $p<0.001$]. O estudo dos efeitos simples das variáveis envolvidas nesta interação revelou que a variável grupo etário teve um efeito para as estruturas sintáticas passiva-verbo (no grupo de meia-idade: $M=0.160$; $DP=0.038$; no grupo de idosos: $M=0.358$; $DP=0.038$), ativa-reversível (no grupo de meia-idade: $M=0.081$; $DP=0.037$; no grupo de idosos: $M=0.276$; $DP=0.036$), passiva-reversível (no grupo de meia-idade: $M=0.203$; $DP=0.039$; no grupo de idosos: $M=0.438$; $DP=0.038$), advérbios/preposições (no grupo de meia-idade: $M=0.068$; $DP=0.029$; no grupo de idosos: $M=0.216$; $DP=0.029$) e verbos preposicionais (no grupo de meia-idade: $M=0.378$; $DP=0.035$; no grupo de idosos: $M=0.491$; $DP=0.034$),

Efeitos do envelhecimento posterior à meia-idade na compreensão de frases:

Estudo da mediação por fatores cognitivos não linguísticos

Ana Ferreira (ferreiranaluia@hotmail.com) 2014

mas não para as estruturas ativa-verbo (no grupo de meia-idade: $M=0.178$; $DP=0.037$; no grupo de idosos: $M=0.247$; $DP=0.036$), relativa sujeito-objeto (no grupo de meia-idade: $M=0.459$; $DP=0.038$; no grupo de idosos: $M=0.517$; $DP=0.37$) e dativa-passiva (no grupo de meia-idade: $M=0.438$; $DP=0.032$; no grupo de idosos: $M=0.526$; $DP=0.031$).

ANEXO VII – Discussão dos resultados dos testes não paramétricos *U de Mann-Whitney* e *Moses Test of Extreme Reactions* entre a proporção de acertos nas estruturas sintáticas e o grupo etário

Da comparação de grupos relativa à proporção de acertos nas estruturas sintáticas representadas na PAL14 verificaram-se (através do teste *U de Mann-Whitney*) diferenças estatisticamente significativas apenas em duas estruturas sintáticas: ativa-verbo e ativa-reversível. Paralelamente, identificaram-se diferenças estatisticamente significativas na dispersão da proporção de acertos em todas as estruturas sintáticas (através do *Moses Test of Extreme Reactions*), traduzindo maior probabilidade de existência de extremos no grupo de adultos idosos comparativamente ao grupo de meia-idade. Considerando amplitudes, desvios interquartílicos ou número de casos com o valor mínimo em cada estrutura sintática, constata-se que o desempenho dos adultos idosos, respeitante à precisão da compreensão de frases (acertos), inclui, em todos os tipos de frases, piores resultados. Ou seja, muito embora se tenham identificado diferenças no desempenho entre grupos apenas em duas estruturas sintáticas, decorrentes da análise de medidas de tendência central, quando se consideram medidas de dispersão verifica-se que a probabilidade do grupo de adultos idosos integrar indivíduos com desempenho deficitário extremo é superior à mesma probabilidade no grupo de adultos de meia-idade, para todas as estruturas sintáticas. Neste sentido, observa-se que os adultos idosos se diferenciam mais entre si do que os adultos de meia-idade. Este facto concorda com dados da investigação sobre envelhecimento cognitivo que referem existir grande heterogeneidade no desempenho cognitivo de adultos idosos saudáveis, isto é, que a variabilidade interindividual no desempenho de tarefas aumenta à medida que as pessoas envelhecem (Christensen et al., 1999, como citado em Bastin et al., 2012). O modo como os indivíduos lidam com alterações neurais devidas à idade, podendo minimizar declínio cognitivo, relaciona-se com a hipótese de reserva cognitiva. Esta hipótese defende que existe variabilidade interindividual nas conexões cerebrais ou processos cognitivos subjacentes à realização de qualquer tarefa que pode traduzir-se em diferenças na eficiência ou capacidade das redes cerebrais possíveis de serem recrutadas na execução de uma tarefa (Bastin et al., 2012).

Tendo em conta as medidas de tendência central pode, então, referir-se que nas estruturas sintáticas ativa-verbo e ativa-reversível o grupo de meia-idade apresentou maior precisão na compreensão das frases. Todavia, essa vantagem manifestou-se apenas nas estruturas sintaticamente mais simples de processar: construções na voz ativa (o sujeito pratica a ação expressa pelo verbo), sendo que na primeira estrutura existe apenas um arranjo SVO a que corresponde uma interpretação semanticamente viável (as frases da categoria ativa-verbo são semanticamente irreversíveis, uma vez que o objeto não têm os atributos semânticos necessários para praticar a ação descrita pelo verbo, e.g., “o rapaz mastigou o pão”) e na segunda, pelo

contrário, a inversão da ordem SVO produz, igualmente, uma frase provável em termos semânticos (ativa-reversível, e.g., “o gato perseguiu o cão”). Este achado pode significar que o fator responsável pelo prejuízo no processamento sintático complexo na idade adulta avançada está já presente na meia-idade, tornando desempenhos de adultos de meia-idade e adultos idosos indistintos nas frases sintaticamente mais complexas. Nas frases ativas-reversíveis, os participantes do grupo de meia-idade conseguiriam, estrategicamente, compensar esse déficit, uma vez que, nas imagens utilizadas como alvo e distrator para as frases desta categoria, é particularmente fácil identificar a recorrência de uma mesma potencial fonte erro e desenvolver uma estratégia atencional compensatória. De facto, para as frases ativas-reversíveis, a imagem distratora representa sempre a mesma acção que a imagem alvo, encontrando-se apenas invertidos os papéis de agente e paciente. A identificação deste padrão como fonte potencial de erro, acompanhado de alocação compensatória de recursos atencionais neste tipo de pares alvo/distrator parece ter sido particularmente eficaz nos adultos de meia-idade, não se observando, em nenhum deles, qualquer erro na categoria ativa-reversível. Nos adultos idosos, a eficácia do desenvolvimento de estratégias atencionais revelou-se mais variável, sendo tal circunstância suficiente para, nesta categoria, gerar uma diferença significativa de acertos entre os dois grupos etários. Já no que respeita às frases da categoria ativa-verbo, a discrepância na precisão das respostas entre os dois grupos deverá ter decorrido, em bom rigor, de diferenças na eficácia do processamento lexical e não do processamento sintático. As imagens distradoras para as frases desta categoria representam uma acção designada por um verbo diferente do que ocorre na frase ouvida e na imagem alvo, mas de significado fortemente relacionado (e.g. trincar/mastigar; coser/cortar). Os défices nos mecanismos inibitórios, reconhecidamente associados ao envelhecimento (Hasher & Zacks, 1988; Hasher et al., 1999; Persad et al., 2002) poderiam explicar adequadamente este aumento de erros, que decorreria da ativação simultânea, no léxico mental, aquando da audição da frase, do significado do verbo alvo e do verbo representado na imagem distratora. Os resultados apresentados relativos aos acertos na compreensão de frases parecem ir ao encontro de alguns dos sugeridos na literatura, apesar da atual investigação, focada no envelhecimento posterior à meia-idade, se distinguir das comparações transversais entre jovens adultos e adultos idosos frequentes nos estudos publicados. Por exemplo, Wingfield et al. (2003) constataram que idosos não eram menos exatos que jovens adultos a julgar frases. A ausência de interação entre idade e estrutura sintática sugeriu aos investigadores que estruturas sintáticas mais exigentes seriam mais difíceis de processar para todos os participantes, não havendo, proporcionalmente, menos precisão de participantes idosos em frases estruturalmente mais complexas. Waters e Caplan (2005) verificaram, ainda, que adultos idosos, perante frases de maior complexidade sintática, eram menos precisos que jovens adultos (média de idades: 21 anos) em frases clivadas-objeto (não testadas no atual estudo), mas não em frases relativas sujeito-objeto, tal

Efeitos do envelhecimento posterior à meia-idade na compreensão de frases:

Estudo da mediação por fatores cognitivos não linguísticos

Ana Ferreira (ferreiranaluia@hotmail.com) 2014

como observado na presente investigação, que também fez uso deste tipo de frases; perante frases mais simples adultos idosos não foram menos precisos que jovens adultos (identificaram-se efeitos principais significativos para tipo de frase e grupo etário e uma interação significativa entre tipo de frase e grupo etário). Todavia, há também resultados publicados que aparentam colidir com os do presente estudo. Obler e colaboradores (1991), recorrendo a uma medida *off-line* de compreensão de frases, ainda que diferente da utilizada na presente investigação, aplicada a quatro faixas etárias desde jovens a adultos idosos, identificaram uma interação significativa para a taxa de erro entre idade e estrutura sintática, cometendo os idosos mais erros perante frases mais complexas. Kemtes e Kemper (1997) sugeriram, igualmente, maior dificuldade de processamento de estruturas sintáticas complexas numa medida *off-line* de precisão de compreensão de frases para adultos idosos, quando comparados a jovens. Estes estudos sugerem que, com o envelhecimento, ocorre prejuízo no processamento sintático complexo podendo manter-se conservado o processamento lexical, contrariando as indicações da presente investigação, que apontam para uma dificuldade crescente na compreensão de frases associada à idade, verificando-se prejuízo no processamento sintático logo à meia-idade e prejuízo em ambos os processamentos na idade adulta avançada.

ANEXO VIII – Discussão dos resultados da ANOVA das latências de resposta (brutas) com os fatores categoria sintática e grupo etário

Nas análises relativas às latências de resposta identificou-se um efeito principal significativo para a variável grupo etário, observando-se uma latência média superior para o grupo de adultos idosos comparativamente ao grupo de adultos de meia-idade; e um efeito principal significativo para a variável estrutura sintática, constatando-se que o aumento das latências de resposta está associado ao aumento de complexidade das categorias frásicas a processar (advérbios/preposições, ativa-reversível, ativa-verbo, passiva-verbo, passiva-reversível, verbos preposicionais, dativas passivas, relativas sujeito-objeto), como tem vindo a referir-se na literatura (Wingfield et al., 2003; Waters & Caplan, 2005; Tun, Benichov, & Wingfield, 2010). Identificou-se, ainda, uma interação significativa entre os fatores estrutura sintática e grupo etário, que traduziu desempenhos diferentes entre adultos de meia-idade e adultos idosos. As latências de resposta foram mais elevadas no grupo de adultos idosos em cinco estruturas sintáticas: passiva-verbo, ativa-reversível, passiva-reversível, advérbios/preposições e verbos preposicionais; não houve efeito significativo do grupo etário nas estruturas ativa-verbo, relativa sujeito-objeto e dativa-passiva. Estes resultados aproximam-se dos de Waters e Caplan (2005), nos quais se identificou um efeito significativo do grupo e do tipo de frase nos tempos de reação dos participantes numa tarefa de compreensão de frases *off-line*. Nessa tarefa, o grupo de adultos idosos obteve tempos de resposta superiores aos dos jovens adultos em todos os tipos de frase, independentemente do grau de complexidade. Sobre este ponto, os resultados da presente investigação não são tão inclusivos, uma vez que a interação entre os fatores grupo etário e estrutura sintática identificou três estruturas em que o grupo etário não produziu diferenças significativas, entre as quais frases relativas sujeito-objeto, também consideradas no estudo de Waters e Caplan (2005). Nessas três estruturas, os desempenhos respeitantes às latências de resposta de adultos de meia-idade e adultos idosos foram indistintos, não se verificando benefício dos participantes mais novos sobre os mais velhos. Dito de outro modo, os participantes mais velhos não investiram mais tempo que os de meia-idade na compreensão de frases ativas-verbo, relativas sujeito-objeto e dativas-passivas. Atentando nos tipos de frases em causa identifica-se a complexidade sintática das frases relativas sujeito-objeto e dativas-passivas e a simplicidade sintática das frases ativas-verbo. A compreensão correta de uma frase ativa requer apenas que o participante atribua papéis temáticos na base da ordem linear dos itens lexicais (Caplan et al., 2006); a compreensão de frases dativas-passivas pressupõe a utilização de marcas sintáticas que identificam as funções gramaticais de três sintagmas nominais e a estrutura argumental do verbo (a ordem canónica dos papéis semânticos encontra-se consideravelmente alterada) (Caplan & Hildebrandt, 1988); e a compreensão de frases relativas sujeito-objeto depende da organização hierárquica das categorias lexicais que as compõem (dois nomes pré-verbais, dois verbos e

um nome pós-verbal a seguir ao segundo verbo), que se encontram alteradas na sua ordem canónica (ordem canónica essa que tem de ser reconstruída, dado dela depender a atribuição correta dos papéis semânticos associados a cada um dos verbos às entidades referidas pelos três sintagmas nominais da frase) (Caplan & Hildebrandt, 1988). Hipotetiza-se que, considerando frases relativas sujeito-objeto e dativas-passivas, o fator responsável pelo abrandamento do processamento sintático complexo esteja já presente na meia-idade, tendo em conta, também, que a análise não paramétrica dos acertos para essas estruturas não revelou melhor desempenho no grupo de meia-idade. Já nas frases ativas-verbo verificou-se um prejuízo nos acertos no grupo dos adultos idosos, que se atribuiu a défices no processamento lexical, possivelmente decorrentes de perda de eficiência de mecanismos inibitórios. A ausência de investimento de tempo adicional pelo grupo mais idoso vem, agora, mostrar a inexistência de estratégias atencionais que, eventualmente, pudessem compensar o defeito na qualidade do processamento lexical, defeito cuja existência esta observação adicional parece, portanto, vir apoiar. Por último, confirmaram-se maiores tempos de resposta para os adultos idosos em duas estruturas cujo acréscimo de complexidade é de origem essencialmente lexical e não propriamente sintática (advérbios/preposições e verbos preposicionais) e três estruturas sintáticas de complexidade intermédia entre ativa-verbo por um lado e dativas-passivas e relativas sujeito-objeto por outro (passiva-verbo, ativa-reversível, passiva-reversível). Excetuando na estrutura ativa-reversível, o investimento adicional de tempo em todas estas categorias frásicas revela-se eficaz, uma vez que se traduz na inexistência de diferenças nos acertos entre os dois grupos. Na estrutura ativa-reversível o grupo de adultos idosos parece não ter sido capaz de utilizar estrategicamente o tempo adicional, sendo esse tempo, possivelmente, apenas a tradução da hesitação na escolha da imagem a apresentar como resposta (já que é nesta categoria que alvo e distrator são graficamente mais semelhantes).

ANEXO IX – Matriz de intercorrelações das variáveis em estudo: Latências de respostas certas na estrutura sintática ativa-verbo

VARIÁVEIS	1	2	3	4	5	6	7
1-Latências de Respostas Certas (Ativa-Verbo)	—	-.434**	-.521**	-.513**	-.316*	-.452**	.313*
2-Supressão de Dígitos	—	—	.689**	.672**	.102	.313*	-.394**
3-Supressão de Blocos	—	—	—	.630**	.274*	.427**	-.440**
4-Código-Codificação	—	—	—	—	.576**	.704**	-.661**
5-Stroop-Nomeação Cor (Acertos)	—	—	—	—	—	.907**	-.625**
6-Stroop-Acertos/Tempo	—	—	—	—	—	—	-.708**
7-Stroop-Nomeação Barras (Duração)	—	—	—	—	—	—	—

**p<0.01; *p<0.05

ANEXO X – Matriz de intercorrelações das variáveis em estudo: Latências de respostas certas na estrutura sintática passiva-verbo

VARIÁVEIS	1	2	3	4	5	6	7
1-Latências de Respostas Certas (Passiva-Verbo)	—	—	-.528**	-.709**	-.252	-.442**	.476**
2-Supressão de Dígitos	.633**	—	.685**	.666**	.093	.294*	-.375**
3-Supressão de Blocos	—	—	—	.565**	.267*	.402**	-.361**
4-Código-Codificação	—	—	—	—	.533**	.660**	-.661**
5-Stroop-Nomeação Cor (Acertos)	—	—	—	—	—	.914**	-.597**
6-Stroop-Acertos/Tempo	—	—	—	—	—	—	-.681**
7-Stroop-Nomeação Barras (Duração)	—	—	—	—	—	—	—

**p<0.01; *p<0.05

ANEXO XI – Matriz de intercorrelações das variáveis em estudo: Latências de respostas certas na estrutura sintática ativa-reversível

VARIÁVEIS	1	2	3	4	5	6	7
1-Latências de Respostas Certas (Ativa-Reversível)	—	-.530**	-.458**	-.617**	-.276*	-.442**	.280*
2-Supressão de Dígitos	—	—	.685**	.666**	.093	.294*	-.375**
3-Supressão de Blocos	—	—	—	.565**	.267*	.402**	-.361**
4-Código-Codificação	—	—	—	—	.533**	.660**	-.661**
5-Stroop-Nomeação Cor (Acertos)	—	—	—	—	—	.914**	-.597**
6-Stroop-Acertos/Tempo	—	—	—	—	—	—	-.681**
7-Stroop-Nomeação Barras (Duração)	—	—	—	—	—	—	—

**p<0.01; *p<0.05

ANEXO XII – Matriz de intercorrelações das variáveis em estudo: Latências de respostas certas na estrutura sintática passiva-reversível

VARIÁVEIS	1	2	3	4	5	6	7
1-Latências de Respostas Certas (Passiva-Reversível)	—	-.505**	-.398**	-.673**	-.312*	-.420**	.359**
2-Supressão de Dígitos	—	—	.685**	.687**	.093	.294*	-.379**
3-Supressão de Blocos	—	—	—	.570**	.263	.401**	-.358**
4-Código-Codificação	—	—	—	—	.525**	.676**	-.652**
5-Stroop-Nomeação Cor (Acertos)	—	—	—	—	—	.917**	-.590**
6-Stroop-Acertos/Tempo	—	—	—	—	—	—	-.684**
7-Stroop-Nomeação Barras (Duração)	—	—	—	—	—	—	—

**p<0.01; *p<0.05

ANEXO XIII – Matriz de intercorrelações das variáveis em estudo: Latências de respostas certas na estrutura sintática dativa-passiva

VARIÁVEIS	1	2	3	4	5	6	7
1- Latências de Respostas Certas (Dativa-Passiva)	—	-.440**	-.389**	-.464**	-.002	-.145	.104
2-Supressão de Dígitos	—	—	.685**	.666**	.093	.294*	-.375**
3-Supressão de Blocos	—	—	—	.565**	.267*	.402**	-.361**
4-Código-Codificação	—	—	—	—	.533**	.660**	-.661**
5-Stroop-Nomeação Cor (Acertos)	—	—	—	—	—	.914**	-.597**
6-Stroop-Acertos/Tempo	—	—	—	—	—	—	-.681**
7-Stroop-Nomeação Barras (Duração)	—	—	—	—	—	—	—

**p<0.01; *p<0.05

ANEXO XIV – Matriz de intercorrelações das variáveis em estudo: Latências de respostas certas na estrutura sintática advérbios/preposições

VARIÁVEIS	1	2	3	4	5	6	7
1-Latências de Respostas Certas (Advérbios/Preposições)	—	-.501**	-.428**	-.628**	-.258	-.386**	.306*
2-Supressão de Dígitos	—	—	.685**	.666**	.093	.294*	-.375**
3-Supressão de Blocos	—	—	—	.565**	.267*	.402**	-.361**
4-Código-Codificação	—	—	—	—	.533**	.660**	-.661**
5-Stroop-Nomeação Cor (Acertos)	—	—	—	—	—	.914**	-.597**
6-Stroop-Acertos/Tempo	—	—	—	—	—	—	-.681**
7-Stroop-Nomeação Barras (Duração)	—	—	—	—	—	—	—

**p<0.01; *p<0.05

ANEXO XV – Matriz de intercorrelações das variáveis em estudo: Latências de respostas certas na estrutura sintática verbos preposicionais

VARIÁVEIS	1	2	3	4	5	6	7
1-Latências de Respostas Certas (Verbos Preposicionais)	—	-.459**	-.389**	-.430**	-.086	-.157	.227
2-Supressão de Dígitos	—	—	.685**	.666**	.093	.294**	-.375**
3-Supressão de Blocos	—	—	—	.565**	.267*	.402**	-.361**
4-Código-Codificação	—	—	—	—	.533**	.660**	-.661**
5-Stroop-Nomeação Cor (Acertos)	—	—	—	—	—	.914**	-.597**
6-Stroop-Acertos/Tempo	—	—	—	—	—	—	-.681**
7-Stroop-Nomeação Barras (Duração)	—	—	—	—	—	—	—

**p<0.01; *p<0.05

ANEXO XVI – Resultados das regressões hierárquicas relativas às latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-verbo

Quadro 1.

Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para as latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-verbo, com a variável grupo etário no modelo 2.

Modelo c	R ²	R ² Ajustado	ΔR ²	Erros Padrão	gl	p(ΔR ²)
1	0.327	0.289	0.327	0.16354	52	0.000 a
2	0.344	0.293	0.016	0.16310	51	0.263 b

a Memória de trabalho, velocidade de processamento e inibição. b Memória de trabalho, velocidade de processamento, inibição e grupo etário. c Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-verbo.

Quadro 2.

Análise da variância para os modelos de regressão hierárquica das latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-verbo, com a variável grupo etário incluída no modelo 2.

Modelo c	Fonte de Variação	Soma dos Quadrados	gl	Média dos Quadrados	F	p
1	Regressão	0.677	3	0.226	8.441	0.000 a
	Resíduo	1.391	52	0.027		
	Total	2.068	55			
2	Regressão	0.711	4	0.178	6.685	0.000 b
	Resíduo	1.357	51	0.027		
	Total	2.068	55			

a Memória de trabalho, velocidade de processamento e inibição. b Memória de trabalho, velocidade de processamento, inibição e grupo etário. c Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-verbo.

Quadro 3.

Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para as latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-verbo, com a variável velocidade de processamento no modelo 1 e a variável grupo etário no modelo 2.

Modelo c	R ²	R ² Ajustado	ΔR ²	Erros Padrão	gl	p(ΔR ²)
1	0.269	0.255	0.269	0.16735	54	0.000 a
2	0.295	0.268	0.026	0.16589	53	0.168 b

a Velocidade de processamento. b Velocidade de processamento e grupo etário. c Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-verbo.

Quadro 4.

Análise da variância para os modelos de regressão hierárquica das latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-verbo, com a variável velocidade de processamento no modelo 1 e a variável grupo etário no modelo 2.

Modelo c	Fonte de Variação	Soma dos Quadrados	gl	Média dos Quadrados	F	p
1	Regressão	0.556	1	0.556	19.842	0.000 a
	Resíduo	1.512	54	0.028		
	Total	2.068	55			
2	Regressão	0.610	2	0.305	11.075	0.000 b
	Resíduo	1.458	53	0.028		
	Total	2.068	55			

a Velocidade de processamento. b Velocidade de processamento e grupo etário. c Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-verbo.

ANEXO XVII – Resultados das regressões hierárquicas relativas às latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática passiva-verbo

Quadro 1.

Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para as latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática passiva-verbo, com a variável grupo etário no modelo 2.

Modelo c	R ²	R ² Ajustado	ΔR ²	Erros Padrão	gl	p(ΔR ²)
1	0.567	0.542	0.567	0.17258	52	0.000 a
2	0.578	0.545	0.012	0.17191	51	0.241 b

a Memória de trabalho, velocidade de processamento e inibição. b Memória de trabalho, velocidade de processamento, inibição e grupo etário. c Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática passiva-verbo.

Quadro 2.

Análise da variância para os modelos de regressão hierárquica das latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática passiva-verbo, com a variável grupo etário incluída no modelo 2.

Modelo c	Fonte de Variação	Soma dos Quadrados	gl	Média dos Quadrados	F	p
1	Regressão	2.026	3	0.675	22.675	0.000 a
	Resíduo	1.549	52	0.030		
	Total	3.575	55			
2	Regressão	2.068	4	0.517	17.492	0.000 b
	Resíduo	1.507	51	0.030		
	Total	3.575	55			

a Memória de trabalho, velocidade de processamento e inibição. b Memória de trabalho, velocidade de processamento, inibição e grupo etário. c Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática passiva-verbo.

Quadro 3.

Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para as latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática passiva-verbo, com a variável velocidade de processamento no modelo 1 e a variável grupo etário no modelo 2.

Modelo c	R ²	R ² Ajustado	ΔR ²	Erros Padrão	gl	p(ΔR ²)
1	0.529	0.521	0.529	0.17653	54	0.000 a
2	0.531	0.513	0.002	0.17789	53	0.676 b

a Velocidade de processamento. b Velocidade de processamento e grupo etário. c Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática passiva-verbo.

Quadro 4.

Análise da variância para os modelos de regressão hierárquica das latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática passiva-verbo, com a variável velocidade de processamento no modelo 1 e a variável grupo etário no modelo 2.

Modelo c	Fonte de Variação	Soma dos Quadrados	gl	Média dos Quadrados	F	p
1	Regressão	1.892	1	1.892	60.713	0.000 a
	Resíduo	1.683	54	0.031		
	Total	3.575	55			
2	Regressão	1.898	2	0.949	29.982	0.000 b
	Resíduo	1.677	53	0.032		
	Total	3.575	55			

a Velocidade de processamento. b Velocidade de processamento e grupo etário. c Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática passiva-verbo.

ANEXO XVIII – Resultados das regressões hierárquicas relativas às latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-reversível

Quadro 1.

Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para as latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-reversível, com a variável grupo etário no modelo 2.

Modelo c	R ²	R ² Ajustado	ΔR ²	Erros Padrão	gl	p(ΔR ²)
1	0.494	0.464	0.494	0.16484	52	0.000 a
2	0.522	0.484	0.028	0.16176	51	0.089 b

a Memória de trabalho, velocidade de processamento e inibição. b Memória de trabalho, velocidade de processamento, inibição e grupo etário. c Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-reversível.

Quadro 2.

Análise da variância para os modelos de regressão hierárquica das latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-reversível, com a variável grupo etário incluída no modelo 2.

Modelo c	Fonte de Variação	Soma dos Quadrados	gl	Média dos Quadrados	F	p
1	Regressão	1.378	3	0.459	16.900	0.000 a
	Resíduo	1.413	52	0.027		
	Total	2.791	55			
2	Regressão	1.456	4	0.364	13.914	0.000 b
	Resíduo	1.334	51	0.026		
	Total	2.791	55			

a Memória de trabalho, velocidade de processamento e inibição. b Memória de trabalho, velocidade de processamento, inibição e grupo etário. c Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-reversível.

Quadro 3.

Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para as latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-reversível, com a variável velocidade de processamento no modelo 1 e a variável grupo etário no modelo 2.

Modelo c	R ²	R ² Ajustado	ΔR ²	Erros Padrão	gl	p(ΔR ²)
1	0.480	0.471	0.480	0.16390	54	0.000 a
2	0.499	0.480	0.019	0.16242	53	0.164 b

a Velocidade de processamento. b Velocidade de processamento e grupo etário. c Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-reversível

Quadro 4.

Análise da variância para os modelos de regressão hierárquica das latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-reversível, com a variável velocidade de processamento no modelo 1 e a variável grupo etário no modelo 2.

Modelo c	Fonte de Variação	Soma dos Quadrados	gl	Média dos Quadrados	F	p
1	Regressão	1.340	1	1.340	49.886	0.000 b
	Resíduo	1.451	54	0.027		
	Total	2.791	55			
2	Regressão	1.393	2	0.696	26.395	0.000 a
	Resíduo	1.398	53	0.026		
	Total	2.791	55			

a Velocidade de processamento. b Velocidade de processamento e grupo etário. c Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática ativa-reversível.

ANEXO XIX – Resultados da regressão hierárquica relativa às latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática passiva-reversível

Quadro 1.

Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para as latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática passiva-reversível, com a variável grupo etário no modelo 2.

Modelo c	R ²	R ² Ajustado	ΔR^2	Erros Padrão	gl	p(ΔR^2)
1	0.467	0.436	0.467	0.19235	52	0.000 a
2	0.507	0.468	0.040	0.18677	51	0.047 b

a Memória de trabalho, velocidade de processamento e inibição. b Memória de trabalho, velocidade de processamento, inibição e grupo etário. c Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática passiva-reversível.

Quadro 2.

Análise da variância para os modelos de regressão hierárquica das latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática passiva-reversível, com a variável grupo etário incluída no modelo 2.

Modelo c	Fonte de Variação	Soma dos Quadrados	gl	Média dos Quadrados	F	p
1	Regressão	1.685	3	0.562	15.183	0.000 a
	Resíduo	1.924	52	0.037		
	Total	3.609	55			
2	Regressão	1.830	4	0.458	13.118	0.000 b
	Resíduo	1.779	51	0.035		
	Total	3.609	55			

a Memória de trabalho, velocidade de processamento e inibição. b Memória de trabalho, velocidade de processamento, inibição e grupo etário. c Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática passiva-reversível.

ANEXO XX – Resultados das regressões hierárquicas relativas às latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática dativa-passiva

Quadro 1.

Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para as latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática dativa-passiva, com a variável grupo etário no modelo 2.

Modelo c	R ²	R ² Ajustado	ΔR^2	Erros Padrão	gl	p(ΔR^2)
1	0.239	0.210	0.239	0.16562	53	0.001 a
2	0.243	0.200	0.004	0.16676	52	0.600 b

a Memória de trabalho e velocidade de processamento. b Memória de trabalho, velocidade de processamento e grupo etário. c Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática dativa-passiva.

Quadro 2.

Análise da variância para os modelos de regressão hierárquica das latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática dativa-passiva, com a variável grupo etário incluída no modelo 2.

Modelo c	Fonte de Variação	Soma dos Quadrados	gl	Média dos Quadrados	F	p
1	Regressão	0.457	2	0.228	8.328	0.001 a
	Resíduo	1.454	53	0.027		
	Total	1.911	55			
2	Regressão	0.465	3	0.155	5.569	0.002 b
	Resíduo	1.446	52	0.028		
	Total	1.911	55			

a Memória de trabalho e velocidade de processamento. b Memória de trabalho, velocidade de processamento e grupo etário. c Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática dativa-passiva.

Quadro 3.

Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para as latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática dativa-passiva, com a variável velocidade de processamento no modelo 1 e a variável grupo etário no modelo 2.

Modelo c	R ²	R ² Ajustado	ΔR^2	Erros Padrão	gl	p(ΔR^2)
1	0.232	0.217	0.232	0.16489	54	0.000 a
2	0.233	0.204	0.001	0.16632	53	0.786 b

a Velocidade de processamento. b Velocidade de processamento e grupo etário. c Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática dativa-passiva.

Quadro 4.

Análise da variância para os modelos de regressão hierárquica das latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática dativa-passiva, com a variável velocidade de processamento no modelo 1 e a variável grupo etário no modelo 2.

Modelo c	Fonte de Variação	Soma dos Quadrados	gl	Média dos Quadrados	F	p
1	Regressão	0.442	1	0.442	16.273	0.000 a
	Resíduo	1.468	54	0.027		
	Total	1.911	55			
2	Regressão	0.445	2	0.222	8.034	0.001 b
	Resíduo	1.466	53	0.028		
	Total	1.911	55			

a Velocidade de processamento. b Velocidade de processamento e grupo etário. c Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática dativa-passiva.

ANEXO XXI – Resultados das regressões hierárquicas relativas às latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática advérbios/preposições

Quadro 1.

Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para as latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática advérbios/preposições, com a variável grupo etário no modelo 2.

Modelo c	R ²	R ² Ajustado	ΔR ²	Erros Padrão	gl	p(ΔR ²)
1	0.445	0.413	0.445	0.13294	52	0.000 a
2	0.484	0.444	0.039	0.12940	51	0.054 b

a Memória de trabalho, velocidade de processamento e inibição. b Memória de trabalho, velocidade de processamento, inibição e grupo etário. c Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática advérbios/preposições.

Quadro 2.

Análise da variância para os modelos de regressão hierárquica das latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática advérbios/preposições, com a variável grupo etário incluída no modelo 2.

Modelo c	Fonte de Variação	Soma dos Quadrados	gl	Média dos Quadrados	F	p
1	Regressão	0.737	3	0.246	13.908	0.000 a
	Resíduo	0.919	52	0.018		
	Total	1.656	55			
2	Regressão	0.802	4	0.201	11.980	0.000 b
	Resíduo	0.854	51	0.017		
	Total	1,656	55			

a Memória de trabalho, velocidade de processamento e inibição. b Memória de trabalho, velocidade de processamento, inibição e grupo etário. c Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática advérbios/preposições.

Quadro 3.

Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para as latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática advérbios/preposições, com a variável velocidade de processamento no modelo 1 e a variável grupo etário no modelo 2.

Modelo c	R ²	R ² Ajustado	ΔR ²	Erros Padrão	gl	p(ΔR ²)
1	0.443	0.432	0.443	0.13073	54	0.000 a
2	0.473	0.453	0.030	0.12838	53	0.089 b

a Velocidade de processamento. b Velocidade de processamento e grupo etário. c Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática advérbios/preposições.

Quadro 4.

Análise da variância para os modelos de regressão hierárquica das latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática advérbios/preposições, com a variável velocidade de processamento no modelo 1 e a variável grupo etário no modelo 2.

Modelo c	Fonte de Variação	Soma dos Quadrados	gl	Média dos Quadrados	F	p
1	Regressão	0.733	1	0.733	42.911	0.000 a
	Resíduo	0.923	54	0.017		
	Total	1.656	55			
2	Regressão	0.783	2	0.391	23.748	0.000 b
	Resíduo	0.874	53	0.016		
	Total	1.656	55			

a Velocidade de processamento. b Velocidade de processamento e grupo etário. c Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática advérbios/preposições.

ANEXO XXII – Resultados das regressões hierárquicas relativas às latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática verbos preposicionais

Quadro 1.

Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para as latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática verbos preposicionais, com a variável grupo etário no modelo 2.

Modelo c	R ²	R ² Ajustado	ΔR^2	Erros Padrão	gl	p(ΔR^2)
1	0.269	0.241	0.269	0.18693	53	0.000 a
2	0.307	0.267	0.038	0.18378	52	0.098 b

a Memória de trabalho e velocidade de processamento. b Memória de trabalho, velocidade de processamento e grupo etário. c Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática verbos preposicionais.

Quadro 2.

Análise da variância para os modelos de regressão hierárquica das latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática verbos preposicionais, com a variável grupo etário incluída no modelo 2.

Modelo c	Fonte de Variação	Soma dos Quadrados	gl	Média dos Quadrados	F	p
1	Regressão	0.681	2	0.341	9.748	0.000 a
	Resíduo	1.852	53	0.035		
	Total	2.533	55			
2	Regressão	0.777	3	0.259	7.668	0.000 b
	Resíduo	1.756	52	0.034		
	Total	2.533	55			

a Memória de trabalho e velocidade de processamento. b Memória de trabalho, velocidade de processamento e grupo etário. c Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática verbos preposicionais.

Quadro 3.

Sumário dos modelos de regressão hierárquica obtidos para as latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática verbos preposicionais, com a variável memória de trabalho no modelo 1 e a variável grupo etário no modelo 2.

Modelo c	R ²	R ² Ajustado	ΔR^2	Erros Padrão	gl	p(ΔR^2)
1	0.247	0.233	0.247	0.18792	54	0.000 a
2	0.307	0.280	0.059	0.18206	53	0.038 b

A Memória de trabalho. b Memória de trabalho e grupo etário. c Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática verbos preposicionais.

Quadro 4.

Análise da variância para os modelos de regressão hierárquica das latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática verbos preposicionais, com a variável memória de trabalho no modelo 1 e a variável grupo etário no modelo 2.

Modelo c	Fonte de Variação	Soma dos Quadrados	gl	Média dos Quadrados	F	p
1	Regressão	0.626	1	0.626	17.737	0.000 a
	Resíduo	1.907	54	0.035		
	Total	2.533	55			
2	Regressão	0.777	2	0.388	11.715	0.000 b
	Resíduo	1.757	53	0.033		
	Total	2.533	55			

a. Memória de trabalho b Memória de trabalho e grupo etário. c Latências de respostas certas nos itens da estrutura sintática verbos preposicionais.