

Universidade Federal de Minas Gerais
Instituto de Ciências Biológicas
Programa de Pós-Graduação em Neurociências

Grace Ane Morgana Cavalcante de Queiroz

Metamemória e envelhecimento

Belo Horizonte

2022

Grace Ane Morgana Cavalcante de Queiroz

Metamemória e envelhecimento

Tese apresentada ao Instituto de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Neurociências.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Jaeger

Coorientador: Prof. Dr. Leonardo Cruz de Souza

Belo Horizonte

2022

043

Queiroz, Grace Ane Morgana Cavalcante de.
Metamemória e envelhecimento [manuscrito] / Grace Ane Morgana
Cavalcante de Queiroz. – 2022.
105 f.: il. ; 29,5 cm.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Jaeger. Coorientador: Prof. Dr. Leonardo Cruz
de Souza.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de
Ciências Biológicas. Programa de Pós-graduação em Neurociências.

1. Neurociências. 2. Metacognição. 3. Memória Episódica. 4.
Envelhecimento. I. Jaeger, Antônio. II. Souza, Leonardo Cruz de. III.
Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. IV.
Título.

CDU: 612.8



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS
GERAIS INSTITUTO DE CIÊNCIAS
BIOLÓGICAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
NEUROCIÊNCIAS

ATA DE DEFESA DE TESE DA ALUNA

GRACE ANE MORGANA CAVALCANTE DE QUEIROZ

Realizou-se, no dia 24 de outubro de 2022, às 13:30 horas, Sala de Vídeo conferência - ICB, da Universidade Federal de Minas Gerais, a 96ª defesa de tese, intitulada *Metamemória e envelhecimento*, apresentada por GRACE ANE MORGANA CAVALCANTE DE QUEIROZ, número de registro 2018710235, graduada no curso de PSICOLOGIA, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em NEUROCIÊNCIAS, à seguinte Comissão Examinadora: Prof. Antônio Jaeger - Orientador (UFMG), Prof. Leonardo Cruz de Souza - Coorientador (UFMG), Prof. Cesar Alexis Galera (USP), Profa. Isabelle Patriciá Freitas Soares Chariglione (UnB), Prof. Almir Ribeiro Tavares Junior (UFMG).

A Comissão considerou a tese: Aprovada

Finalizados os trabalhos, lavrei a presente ata que, lida e aprovada, vai assinada por mim e pelos membros da Comissão. Belo Horizonte, 24 de outubro de 2022.
Carlos Magno Machado Dias - Secretário(a)

Assinatura dos membros da banca examinadora:

Prof. Antônio Jaeger (Doutor)

Prof. Leonardo Cruz de Souza (Doutor)

Prof. Cesar Alexis Galera (Doutor)

Profa. Isabelle Patriciá Freitas Soares Chariglione (Doutora)

Prof. Almir Ribeiro Tavares Junior (Doutor)



Documento assinado eletronicamente por **Isabelle Patriciá Freitas Soares Chariglione, Usuário Externo**, em 24/10/2022, às 16:01, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Leonardo Cruz de Souza, Professor do Magistério Superior**, em 25/10/2022, às 12:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Antonio Jaeger, Professor do Magistério Superior**, em 25/10/2022, às 17:54, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).

Documento assinado eletronicamente por **Almir Ribeiro Tavares Junior, Membro**, em 09/11/2022, às 18:05, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de](#)



2020.



Documento assinado eletronicamente por **Cesar Alexis Galera, Usuário Externo**, em 13/11/2022, às 11:45, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso=0, informando o código verificador **1839986** e o código CRC**11DF4EA9**.

Dedico esta tese à memória do meu Pai, Joseval Sousa de Queiroz, que incentivou meu percurso acadêmico e sempre foi exemplo de coragem, determinação, leveza e caráter.

Agradecimentos

O doutorado é o mais elevado grau acadêmico e chegar até o final é uma trajetória que envolve suporte de várias pessoas e instituições, que contribuíram em vários momentos e de diferentes formas.

Agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Antônio Jaeger que me acolheu em seu laboratório ainda no mestrado, dando apoio, confiança e todo suporte para minha evolução enquanto cientista e para o desenvolvimento desse trabalho. Sempre sendo exemplo de compromisso e dedicação à ciência e promovendo um ambiente de trabalho saudável, harmonioso e colaborativo.

Agradeço ainda ao meu coorientador, Prof. Dr. Leonardo Cruz de Souza por todas as colaborações durante o projeto, pelos ensinamentos e incentivo durante cada fase do doutorado e por compartilhar o amor pela pesquisa com os idosos. Obrigada pela confiança e por todo suporte oferecido.

Agradeço a Prof.^a Dra. Sarah (Uma) Tauber, por me receber em seu laboratório na Texas Christian University, por compartilhar seu conhecimento e contribuir com meu trabalho e formação profissional. Agradeço ainda Michelle River e Addison Babineau pela incrível recepção, por me acolherem como parte da equipe, compartilharem seus projetos e se tornarem amigas.

Aos professores membros da banca examinadora, Prof. Dr. César Alexis Galera, Prof.^a Dra. Isabelle Chariglione e Prof. Dr. Almir Ribeiro, agradeço pela disponibilidade em contribuir com nosso trabalho, que certamente engrandecerá esse estudo. É uma honra tê-los como avaliadores nesse momento.

Agradeço a minha família, especialmente aos meus pais, Joseval Queiroz (*in memoriam*) e Maristelma Cavalcante, pelo amor e incentivo incondicional e por sempre

colaborarem para a realização dos meus sonhos. À minha avó, Maria Souza de Queiroz por compreender minha ausência, por aceitar que meu sonho estava longe de casa e por ser meu exemplo de mulher. Também sou grata aos meus irmãos, primos e tios que compartilharam experiências e fizeram parte do meu crescimento pessoal.

Além da família consanguínea existem pessoas ao longo da nossa caminhada que nos oferecem suporte, compartilham os momentos bons e difíceis e nos influenciam por meio da convivência e amizade. Agradeço aos amigos de laboratório Wesley Santos, Gabriel Gomide, Matheus Santos, Nathália Sundfeld e Natália Klik por oferecerem suporte, incentivo e motivação durante esse percurso. Aos amigos Raíssa Costa, Thaís Albuquerque, Elder Gomes, Maria Luíza Maia e Márcio Melo, por compartilharem o amor pelas neurociências, pelas discussões enriquecedoras e especialmente por cada acolhimento e apoio. Obrigada por se tornarem família.

Agradeço ainda a todos os alunos de iniciação científica que passaram e aos que compõem atualmente o Grupo de Pesquisa em Memória e Cognição da UFMG, pelo suporte na realização desse trabalho. Foi gratificante ver a vontade de aprender e evolução de cada um durante cada fase da pesquisa. Além dos meus agradecimentos vocês terão toda a minha torcida e disponibilidade sempre.

Agradeço especialmente a todos aqueles que aceitaram participar voluntariamente desta pesquisa e realizaram os testes empíricos, possibilitando a realização deste trabalho.

Por fim, agradeço a todos os professores que fizeram parte do meu percurso acadêmico, desde os níveis básicos da minha formação até esse momento. Cada um de vocês alimentaram em mim o amor pela docência e mostraram que ensinar é uma via de mão dupla, que além do conhecimento, compartilhamos experiências e possibilidades, deixando nossa marca em nossos alunos e aprendendo igualmente com eles.

Resumo

Durante o envelhecimento, as habilidades cognitivas sofrem alterações e a incapacidade de monitorar efetivamente essas mudanças pode ter consequências negativas. Dentro desse contexto, o surgimento de queixas subjetivas de memória pode indicar a existência de um possível declínio no funcionamento cognitivo. Com o objetivo de investigar a acurácia do monitoramento metacognitivo durante o processo de envelhecimento, avaliamos o desempenho de adultos jovens, adultos de meia idade e adultos mais velhos ao realizarem tarefas de memória. Investigamos ainda a relação entre queixa subjetiva de memória e o desempenho objetivo em tarefas de memória episódica em adultos mais velhos. Todos os participantes realizaram uma tarefa experimental, na qual foram instruídos a estudar imagens neutras apresentadas nos diferentes quadrantes da tela do computador. Deveriam ainda fornecer um julgamento de aprendizagem para cada imagem, em uma escala que variou entre 1 e 10. A fase de teste foi composta por uma tarefa de reconhecimento, julgamento de confiança para a resposta e monitoramento para fonte espacial. Os resultados revelaram um menor desempenho dos adultos mais velhos para reconhecer corretamente as imagens estudadas, assim como maiores estimativas de confiança para os erros e alarmes falsos, em comparação aos adultos mais jovens. A acurácia dos julgamentos de aprendizagem não diferiu entre os grupos, no entanto previu o desempenho na tarefa de reconhecimento. Os resultados não revelaram diferença significativa entre o desempenho dos adultos mais velhos com e sem queixa de memória nas tarefas objetivas, tampouco na acurácia do monitoramento metacognitivo. Entretanto, os idosos com queixa subjetiva de memória apresentaram maiores escores de ansiedade, do que aqueles sem a queixa. A partir do conjunto de dados, concluímos que, assim como o declínio na memória episódica, o monitoramento metacognitivo é influenciado pela idade e já podem ser observados prejuízos em faixa-etárias intermediárias. Concluímos, ainda, que as queixas de memória relatadas pelos participantes desse estudo não se correlacionam com o desempenho objetivo, sendo mais bem explicadas pelos escores na escala de ansiedade.

Palavras-chave: Metacognição, Memória episódica, Julgamento de Aprendizagem, Julgamento de confiança, Queixa Subjetiva de Memória.

Abstract

During aging, cognitive abilities change and the inability to effectively monitor, these changes can have negative consequences. Within this context, the subjective memory complaints may indicate the existence of a possible decline in cognitive functioning. In order to investigate the accuracy of metacognitive monitoring during the aging process, we evaluated the performance of young adults, middle-aged adults and older adults in episodic memory tasks. We also investigated the relationship between subjective memory complaints and objective performance in older adults. All participants performed an experimental task, in which they were instructed to study neutral images presented in different quadrants of the computer screen. They should also provide a judgment of learning for each image, on a scale that varied between 1 and 10. The test phase consisted of a recognition task, confidence judgment for the response and a source monitoring task. The results revealed a lower performance of older adults to correctly recognize the images studied, as well as higher confidence estimates for errors and false alarms, compared to younger adults. The accuracy of judgments of learning did not differ between groups, however, it only predicted performance on the recognition task. The results of study two did not reveal a significant difference between the older adult's performance with and without memory complaints in the objective tasks, nor in the accuracy of the metacognitive monitoring. However, the group with subjective memory complaints had higher anxiety scores than those with no complaints. We conclude that like the episodic memory, metacognitive monitoring is influenced by age and impairments can already be observed in intermediate age groups. We also concluded that the memory complaints reported by the participants of this study do not correlate with objective performance and with metacognitive monitoring, being better explained by the scores on the anxiety scale.

Keywords: Metacognition, Episodic Memory, Learning Judgment, Confidence Judgment, Subjective Memory Complaint.

Lista de figuras

Figura 1: Design do paradigma experimental	50
Figura 2: Proporção média de acertos e rejeições corretas para na tarefa de reconhecimento no estudo 1	51
Figura 3: Proporção média de acertos para jovens, adultos de meia idade e adultos mais velhos na tarefa de memória para fonte	52
Figura 4: Média de confiança dos acertos, erros, rejeições corretas e alarmes falsos no estudo 1.....	54
Figura 5: Média dos julgamentos de aprendizagem para acertos e erros na tarefa de reconhecimento no estudo 1.	55

Lista de Tabelas

Tabela 1: Análise multivariada para tarefa de reconhecimento no estudo 1.....	59
Tabela 2: Análise multivariada para o julgamento de confiança no estudo1.	61
Tabela 3: Matriz de correlação entre a queixa subjetiva de memória e julgamento de aprendizagem, idade, escolaridade e escore de ansiedade do estudo 2.	71
Tabela 4: Média e desvio padrão para desempenho em tarefas de memória e julgamentos metacognitivos no estudo 2.	72

Lista de abreviaturas e siglas

AF – Alarme Falso

BOSS –Bank of Standardized Stimuli

CCL – Comprometimento Cognitivo Leve

CCS – Comprometimento Cognitivo Subjetivo

DA – Doença de Alzheimer

DRM – Paradigma Deese – Roediger - McDermott

IAB – Inventário de Ansiedade de Beck

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICC – Correlação interclasses

JOL – Judgment of learning

MAC-Q – Memory Complaint Questionnaire

ONU – Organização das nações unidas

QSM – Queixa Subjetiva da Memória

RC – Rejeição Correta

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Sumário

1. Introdução e Revisão da Literatura	14
Envelhecimento e declínio cognitivo	17
Memória e envelhecimento	21
Metacognição.....	26
Metamemória e Envelhecimento.....	29
Queixa Subjetiva de Memória	38
Justificativa.....	42
Objetivos	44
Hipóteses.....	45
Estudo 1.....	45
Estudo 2.....	45
2. Estudo 1.....	47
Materiais e Métodos	47
Participantes	47
Instrumentos	48
Procedimentos	49
Análise e Resultados.....	51
Desempenho nas tarefas de memória	52
Metacognição	54
Confiança	54
Julgamento de Aprendizagem	55
Discussão.....	63
3. Estudo 2.....	67
Materiais e Métodos	67
Participantes	67
Critérios de Inclusão e Exclusão	68
Instrumentos	68
Procedimentos	70
Análise e Resultados.....	70
Resultados sociodemográficos	70
Inventário de Ansiedade.....	71
Queixa Subjetiva de Memória.....	71
Desempenho nas tarefas de memória	72
Metamemória	73
Confiança	73

Julgamento de Aprendizagem	74
Discussão	74
4. Discussão Geral	77
Conclusão	83
Limitações do estudo	83
Direções futuras	84
Referências Bibliográficas	85
ANEXO 1	101
ANEXO 2	103
ANEXO 3	104

1. Introdução e Revisão da Literatura

No mundo inteiro, o número de pessoas com 65 anos de idade ou mais cresce rapidamente. No Brasil, a população com 60 anos de idade ou mais aumentou 26% entre 2012 e 2018, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), compondo, atualmente, 13% da população brasileira (IBGE, 2022). Em números absolutos, já são mais de 28 milhões de idosos no país e a expectativa é que até 2060 esse número aumente em 160%. O aumento da população idosa no Brasil resulta principalmente da redução da taxa de natalidade e mortalidade em todas as idades e pela melhoria da qualidade de vida, assim como o avanço do saneamento básico e o aumento do acesso a tratamentos de saúde (Borges et al., 2015). Vale ressaltar que, segundo a Organização das Nações Unidas (ONU), são consideradas idosas as pessoas com 65 anos ou mais. No entanto, nos países em desenvolvimento, como é o caso do Brasil, são considerados idosos aqueles a partir de 60 anos de idade ou mais.

Esse crescimento da população idosa tem provocado mudanças no cenário socioeconômico de vários países, assim como uma alteração no âmbito da saúde devido ao aumento da prevalência de doenças crônico-degenerativas (Wimo et al., 2010; Nitrini et al., 2009). Levando em conta essas projeções de envelhecimento mundial, alguns dos maiores desafios das organizações de saúde são a manutenção da independência e atividade do idoso e a necessidade de se atentar para políticas de promoção de saúde e prevenção de doenças.

Naturalmente, os idosos tendem a apresentar prejuízos crescentes nas capacidades de regeneração do corpo, o que pode levar a maior fragilidade, vulnerabilidade e predisposição ao declínio funcional (Tribess & Oliveira, 2011). Grande parte dos idosos passa a apresentar sinais físicos relacionados ao envelhecimento, como redução da acuidade visual e auditiva e diminuição do controle motor. É comum que essa população

apresente ainda déficit nas funções cognitivas relacionadas às funções chamadas de “fluidas”, que envolvem a capacidade de pensar e raciocinar de forma abstrata e resolver problemas, como o planejamento, velocidade de processamento, atenção e memória episódica (Wongrakpanich et al., 2016), que são amplamente afetadas no processo de neurodegeneração (Diamond, 2013). Por outro lado, as funções relacionadas com a aprendizagem ao longo da vida, como memória semântica e parte da linguagem, permanecem preservadas por longo período e só começam a declinar em idades mais avançadas (Fontes, 2015). É importante ressaltar, entretanto, que o declínio no funcionamento cognitivo não é linear e depende de aspectos aprendidos durante as etapas de desenvolvimento de cada indivíduo.

Paralelamente, existem as perdas que não são comuns para todos e podem implicar redução da funcionalidade diária, da independência, da tomada de decisão e da autonomia do idoso. Além disso, podem associar-se a quadros de transtornos neurocognitivos, como as demências, que alteram totalmente a vida dos idosos e de seus familiares. Transtornos de humor, como a depressão e o transtorno de ansiedade, também podem acompanhar o processo de envelhecimento, causando um impacto negativo na qualidade de vida e funcionalidade do idoso (Garcia et al., 2006). Sendo assim, a investigação dos sintomas quando eles surgem é fundamental para esclarecimento das alterações apresentadas.

Dentre os prejuízos cognitivos experienciados pelo indivíduo durante o envelhecimento, a queixa de memória comumente relatada gera maior preocupação, tanto para o idoso quanto para a família, principalmente pela possível associação com a Doença de Alzheimer (DA), principal causa de demência ligada ao declínio da memória. Essas preocupações são corroboradas por pesquisas que investigam as alterações patológicas no cérebro acometido pela DA e demonstram que essas mudanças podem se manifestar

vários anos antes do início do declínio cognitivo objetivo e podem ser caracterizadas como uma condição pré-clínica da demência (Jessen et al., 2010; 2014; Ávila-Villanueva & Fernández-Blázquez, 2017; Holger, 2022). Além da associação com a DA, as queixas de memória também são associadas a um quadro clínico conhecido como Comprometimento Cognitivo Leve (CCL). O CCL se caracteriza por déficit cognitivo sem prejuízo da autonomia do indivíduo (Petersen, 2011), configurando um estágio intermediário entre a normalidade cognitiva e a síndrome demencial.

Seguindo a mesma vertente, estudos longitudinais relataram sutil declínio cognitivo, ainda não excedendo as faixas normais de idade, sexo e educação, antes do diagnóstico de CCL (Caselliet al., 2008; Storandt et al., 2006). Esses achados demonstraram uma associação temporal entre esse declínio cognitivo pré CCL com a ocorrência de queixas cognitivas subjetivas em indivíduos que apresentaram quadro demencial posteriormente, sugerindo que a piora inicial do desempenho cognitivo já pode ser percebida pelos indivíduos afetados (Jessen et al., 2014; Ávila-Villanueva & Fernández-Blázquez, 2017).

A percepção de declínio cognitivo geralmente é manifestada no idoso a partir de queixas sobre o desempenho da própria memória, caracterizando assim o Comprometimento ou Queixa Subjetiva da Memória (QSM). Nesse contexto, a QSM tem sido qualificada como um indicador pré-clínico de CCL (Jessen et al., 2010). Corrobora esse conceito o desempenho levemente pior nos testes de memória entre indivíduos com QSM em comparação com indivíduos sem queixas cognitivas (Jessen et al., 2014). Além disso, estudos de coorte longitudinal entre idosos sem o comprometimento cognitivo identificaram a queixa subjetiva de memória como um preditor de declínio cognitivo e demência, principalmente quando associado à identificação clínica de marcadores biológicos (Stuart-Neto & Nitrini, 2016; Bernardes et al., 2017).

A queixa subjetiva de memória é caracterizada pela autopercepção de declínio no desempenho para realizar tarefas que dependem da memória, como, por exemplo, perceber uma maior dificuldade em recordar nomes de pessoas que acabou de conhecer. Essa queixa é elaborada a partir do monitoramento do funcionamento do indivíduo durante a execução dessas tarefas diárias, em comparação ao conhecimento sobre o funcionamento habitual naquelas atividades e sobre o funcionamento que é esperado para pessoas de sua faixa-etária. Tanto o monitoramento do processo cognitivo em andamento, quanto o conhecimento sobre o seu funcionamento são componentes metacognitivos e permitem que o comportamento seja adequado às demandas do ambiente (Dunlosky et al., 2016).

Em contraste com os já estabelecidos déficits de memória episódica, o monitoramento metacognitivo é geralmente preservado durante o processo de envelhecimento (Tauber & Witherby, 2016). A investigação da acurácia dos julgamentos de monitoramento é importante, uma vez que as pessoas usam esses julgamentos para regular e direcionar o comportamento, podendo influenciar processos cognitivos como a aprendizagem e a memória (Dulonsky & Hertzog, 1997). Sendo assim, a investigação do processo de monitoramento metacognitivo em adultos mais velhos que apresentam a queixa subjetiva de memória é extremamente necessária, tanto para acrescentar dados à literatura sobre a acurácia do monitoramento, quanto para auxiliar na identificação precoce do comprometimento cognitivo objetivo.

Envelhecimento e declínio cognitivo

O processo de envelhecimento é marcado por intensas mudanças na vida do indivíduo. Tanto no nível fisiológico e funcional como no cognitivo, algumas habilidades inevitavelmente declinam. No entanto, as perdas cognitivas não ocorrem da mesma

maneira em todos os idosos. As alterações observadas nos idosos podem seguir um curso normal de declínio neurofisiológico ou um nível patológico, no qual as alterações podem acontecer numa velocidade maior e com acometimento funcional mais acentuado (Christensen, 2001). Além disso, uma parcela dos idosos podem manter desempenho de memória episódica semelhante ou superior a indivíduos de meia-idade, são os chamados “super idosos” (Junhong et al., 2020).

As distinções entre linguagem e processamento cognitivo, por exemplo, tornam-se mais aparentes no envelhecimento (Rastle & Burke, 1996). Várias aplicações do modelo de inteligência fluida e cristalizada (Cattell-Horn-Carroll, 1966, 1998) mostraram que habilidades cognitivas como raciocínio, visualização espacial, memória e velocidade de processamento (ou seja, inteligência fluida) declinam linearmente com a idade. Por outro lado, várias habilidades linguísticas, incluindo vocabulário, compreensão de leitura e fluência de conversação (ou seja, inteligência cristalizada) melhoram ao longo da vida (Horn & Cattell, 1966, 1998; Salthouse, 2010; Flanagan & Dixon, 2013) e só começam a declinar em idades mais avançadas.

A inteligência fluida é a capacidade inata de um indivíduo de responder a situações complexas e inesperadas. Ou seja, ser capaz de codificar efetivamente novas informações, recuperar com precisão os conceitos e conhecimentos adquiridos e formular soluções adequadas (Duncan et al., 2012). A inteligência fluida possui ainda fortes associações com funções de atenção, memória de trabalho e controle executivo, relacionadas ao funcionamento do lobo frontal (Cole et al., 2015). Segundo a teoria do envelhecimento do lobo frontal (West, 1996; Hedden & Gabrieli, 2004) a atrofia cerebral que acompanha o processo de envelhecimento pode explicar o declínio observado nessas funções cognitivas, principalmente à atrofia do córtex pré-frontal.

Gawron et al. (2014) aplicaram uma bateria neuropsicológica abrangente em um grupo de idosos cognitivamente saudáveis com idade superior a 80 anos. A bateria incluiu a avaliação da atenção, velocidade de processamento, memória, raciocínio, controle executivo e funções visuo espaciais. Ao analisar os perfis cognitivos dos participantes, eles os categorizaram em quatro grupos com diferentes padrões cognitivos: preservação do desempenho cognitivo global, declínio da atenção, comprometimento do controle executivo e aumento do tempo de processamento. Eles descobriram que os três últimos grupos apresentaram disfunção do circuito fronto-parietal, indicando uma associação com o declínio das funções cognitivas avaliadas.

Por outro lado, a inteligência cristalizada compreende as regras adquiridas culturalmente, o conhecimento declarativo e as habilidades linguísticas (Cattell, 1943, 1963). Assim, a inteligência cristalizada deve ser medida a partir de tarefas que avaliem a amplitude do conhecimento da cultura dominante (Horn & Noll, 1997). Em contraste com o declínio das habilidades fluidas, as habilidades cristalizadas como a memória semântica, que envolve o conhecimento de fatos gerais não relacionados a tempo e lugar particulares (por exemplo, saber que Brasília é a capital do Brasil), tendem a permanecer relativamente estáveis durante toda a vida adulta (Park et al., 1996).

Tanto o envelhecimento saudável quanto o patológico estão associados a uma série de alterações cerebrais, como a redução de peso e volume do cérebro – que se apresenta a partir do aumento dos ventrículos, sulcos corticais e espaço subaracnóideo, assim como a atrofia no hipocampo e lobos pré-frontal e temporal (Scahill et al., 2003). Estudos apontam para uma redução de 1% do volume hipocampal por ano durante o processo de envelhecimento, no entanto em idosos que apresentam condições patológicas, como a doença de Alzheimer, a taxa de atrofia hipocampal varia de 3% a 7% ao ano (Squire, 1987; Hampel et al., 2008). Essa redução no hipocampo associada à idade afeta

negativamente o funcionamento cognitivo durante o processo de envelhecimento, especialmente a formação de novas memórias (Zimmermann et al., 2015).

Estudos utilizando neuroimagem para a investigação do funcionamento cerebral em idosos também tendem a mostrar efeitos da idade no processamento cognitivo. Cabeza et al. (2004), estudando memória de trabalho e atenção visual, observaram que indivíduos mais velhos tendiam a apresentar ativação em ambos os hemisférios cerebrais em tarefas que ativam um único hemisfério em participantes jovens. Maguire e Frith (2003) observaram um resultado semelhante, no qual os adultos mais jovens apresentaram predominantemente ativação do hipocampo esquerdo ao realizarem tarefas de memória autobiográfica, enquanto o envolvimento do hipocampo nos idosos era bilateral. Essa ampla disseminação da ativação no cérebro do idoso pode ser explicada por uma tentativa natural de compensar a sobrecarga em um componente utilizando outras estruturas cerebrais (Reuter-Lorenz, 2002; Maguire & Frith, 2003; Cabeza et al., 2004).

Existem ainda os super idosos, que conseguem manter um bom desempenho físico e cognitivo mesmo em idades mais avançadas. Eles apresentam desempenho melhor em testes de memória, como lembrar eventos passados ou recordar uma lista de palavras, em comparação com outros idosos de sua faixa etária (Harrison et al., 2012). Uma revisão sistemática da literatura (Godoy et al., 2021) analisando estudos que avaliaram potenciais biomarcadores em super idosos, observou que esse grupo de idosos exibia regiões específicas de preservação cortical, ao invés de manutenção cortical global, destacando-se as regiões do cíngulo anterior e hipocampo. Os autores observaram ainda uma maior conectividade funcional dessas regiões, semelhantes à de adultos mais jovens. Por outro lado, marcadores importantes da neuropatologia, como os níveis de deposição de amiloide, não foram relacionados ao fenótipo dos super idosos, sugerindo que a resiliência cerebral pode ser parcialmente independente da neurodegeneração.

Memória e envelhecimento

A memória é um constructo cognitivo caracterizado basicamente pela codificação, armazenamento e recuperação de informações (Craik & Jennings, 1992). Ela também pode ser definida, de acordo com o tempo de duração, em memória de curto prazo e memória de longo prazo (Atkinson & Shiffrin, 1968). A memória de longo prazo pode ser dividida em memória implícita ou não declarativa e memória explícita ou declarativa. A memória implícita é revelada quando experiências prévias facilitam o desempenho de uma tarefa, sem que seja necessária a recordação consciente ou intencional destas experiências (Graf & Schacter, 1985). A memória explícita está associada à evocação intencional, seja com base na recordação de eventos pessoais (memória episódica) ou fatos (memória semântica) (Tulving, 1983; Squire, 1992).

A memória semântica se refere ao aprendizado de conceitos, aos significados das palavras e ao conhecimento geral sobre o mundo (Squire, 1992). A memória episódica consiste no armazenamento e codificação de eventos específicos situados no tempo e registrados como eventos pessoalmente experimentados pelo indivíduo (Tulving, 1983). A capacidade de evocar eventos da memória episódica depende do armazenamento bem-sucedido de informações no momento da codificação. Essas informações incluem experiências sensoriais, conceituais e emocionais que definem um evento (Shimamura, 2011).

Idosos, ainda que saudáveis, geralmente apresentam algum declínio na recuperação da informação episódica (Jacques & Levine, 2007). Esse tipo de memória depende da capacidade de pensar conscientemente em um evento anterior e lembrar não apenas o evento ou fato em si, mas o momento e o local onde o evento ocorreu, ou seja, o tempo (quando) e o espaço (onde), contexto ou fonte do episódio inicial. Na prática, o declínio desse tipo de memória implica esquecer onde estacionou o carro ou o quê

planejou comprar quando chegar ao supermercado, por exemplo. O comprometimento da memória episódica também é considerado como o primeiro sinal clínico da doença de Alzheimer típica, precedendo o declínio de outras funções cognitivas (Grober et al., 2008; Derby et al., 2013).

A investigação desses déficits pode ser realizada tanto no contexto clínico, utilizando testes neuropsicológicos, quanto em ambientes experimentais, a partir de tarefas de reconhecimento e memória para fonte, por exemplo. A tarefa de reconhecimento consiste na apresentação de uma lista de estímulos (palavras ou imagens, por exemplo), seguida por uma fase de teste. Os estímulos são reapresentados entremeados a estímulos novos e a tarefa do indivíduo é diferenciar os estímulos apresentados na fase de codificação (velhos) daqueles que só foram encontrados na fase de teste (novos). Os *acertos* são caracterizados pelo reconhecimento correto dos itens estudados, enquanto os *erros* pelos itens esquecidos. Os estímulos identificados corretamente como novos são as *rejeições corretas*, porém quando o estímulo novo é reconhecido como velho trata-se de um *falso alarme*.

Diversos estudos que investigaram a capacidade de idosos em tarefas de reconhecimento encontraram efeitos relacionados a idade (por exemplo, Craik, 1994; Naveh-Benjamin, 2000; Grady et al., 2006; Old & Naveh-Benjamin, 2008; Overman & Becker, 2009; Voskuilen et al., 2018; Hertzog et al., 2021). Isto é, o desempenho dos idosos é frequentemente inferior quando comparado ao desempenho dos adultos mais jovens. Além disso, os idosos possuem maior tendência a apresentar falsos alarmes, ou seja, reconhecer como velhos itens novos, que não foram vistos na fase de estudo (Voskuilen et al., 2018).

Além da recuperação do item, podemos avaliar ainda a recuperação dos detalhes contextuais da memória episódica. Esse tipo de tarefa é conhecido como monitoramento

para fonte, na qual o participante é instruído a lembrar do contexto no qual um item foi codificado (Mitchell & Johnson, 2009). Os testes de monitoramento para fonte consistem inicialmente na apresentação de uma série de estímulos, assim como na tarefa de reconhecimento. Em seguida, ou após algum intervalo, é solicitado aos participantes que evoquem características contextuais específicas, como o momento ou o lugar em que um estímulo foi previamente apresentado. A capacidade de identificar a fonte da informação lembrada é fundamental para muitas tarefas cognitivas (Johnson, Hashtroudi, & Lindsay, 1993). Modelos dessas tarefas experimentais (reconhecimento e memória para a fonte) são utilizados nesse trabalho e serão descritos com maior detalhe posteriormente, na seção de métodos.

Estudos que investigaram os processos subjacentes à recuperação da informação demonstraram que tanto o reconhecimento do item, quanto da fonte da memória dependem essencialmente de dois processos, a saber, a “familiaridade” e a “recordação” (Mandler, 1980; Jacoby, 1991; Yonelinas, 1994; 2002). A familiaridade consiste em um sinal contínuo, referente à sensação de que algo é familiar e foi vivenciado em algum momento do passado. Por sua vez, a recordação consiste na recuperação vívida e consciente de informações qualitativas sobre episódios vivenciados, e pode permitir que um evento seja localizado no tempo e espaço. A pressuposição de que estes dois processos sustentam a evocação de memórias episódicas é o que caracteriza a teoria do processamento duplo (Yonelinas, 2002).

Pesquisas que avaliaram a memória episódica a partir de tarefas de monitoramento para fonte observaram que os idosos lembram menos detalhes perceptuais e contextuais de eventos passados que adultos mais jovens (Daniels, Toth, & Hertzog, 2009; Buchler & Reder, 2007; Old & Naveh-Benjamin, 2008). Esses resultados também foram relatados em estudos nos quais os indivíduos foram solicitados a caracterizar seu estado de

consciência na recuperação, ou seja, fornecer respostas de recordação (“eu lembro o contexto”) ou familiaridade (“Eu sei que vi o item, mas não me lembro de nenhum detalhe contextual específico”) (Chalfonte & Voss, 2014; Johnson, 1996; Hay & Jacoby, 1999). Os idosos produzem uma porcentagem menor de respostas de memória com base no contexto do que os jovens, sugerindo um déficit relacionado à idade no processo de recordação.

Piolino et al. (2006), documentaram ainda diferenças de desempenho de memória episódica relacionadas à idade e observaram que os idosos possuíam capacidade reduzida para recuperação espontânea de informações relacionadas ao tempo e espaço do acontecimento de um evento, assim como prejuízo na produção de detalhes, como percepções e afeto. Na mesma vertente, outro estudo demonstrou que, quando são solicitados a recuperar eventos, os idosos geraram menos detalhes do que os adultos mais jovens, tanto para eventos passados como para o planejamento de eventos episódicos futuros (Addis et al., 2008).

Foi observado ainda que os adultos mais velhos exibem maiores déficits na evocação livre e monitoramento para fonte em comparação com tarefas de reconhecimento (Friedman, 2000), procedimentos que dependem de maiores componentes estratégicos do que a memória de reconhecimento para o item. Com base na hipótese de disfunção do lobo frontal, a magnitude do declínio da memória explícita observada em idosos pode ser explicada pelo grau em que a tarefa de memória específica depende de funções atribuídas aos lobos frontais. Evidências sugerem que a recuperação do contexto (como em que momento o item foi experimentado) pode ser facilitada pelos lobos frontais, enquanto o reconhecimento de um fato como tendo sido previamente experimentado (o item) parece ser provinda de estruturas temporais mediais e/ou diencefálicas (Schacter, 1987, Squire, 1994; Friedman, 2000).

Uma explicação alternativa sugerida para o declínio da memória episódica relacionado à idade é essa capacidade comprometida dos idosos de associar os diferentes componentes de um episódio durante a codificação e de acessar esses elementos associados durante a recuperação. Um conjunto de evidências empíricas apoia essa hipótese de déficit associativo (Naveh-Benjamin, 2000; Old & Naveh-Benjamin, 2008), demonstrando que os idosos apresentam memória significativamente pior para diferentes tipos de associações, embora a memória para os componentes envolvidos nessas associações mostre pouco declínio relacionado à idade. Bender et al. (2010) investigaram essas predições a partir de um paradigma de memória de reconhecimento para itens individuais e pares de palavras associados em uma amostra de adultos saudáveis entre 18 e 85 anos de idade. Os adultos mais velhos foram tão hábeis quanto os adultos mais jovens ao reconhecer os itens individualmente, porém apresentaram menor desempenho na tarefa de reconhecimento de pares de palavras. Além disso, os idosos forneceram maiores taxas de alarmes falsos durante a tarefa de pares associados e assumiram um viés mais liberal ao reconhecer os itens.

Estudos de neuroimagem sugerem que o hipocampo, a região para-hipocampal e as áreas temporais de associação neocortical são fundamentais no processamento da memória episódica (Nyberg, 2017). Entretanto, durante o processo de envelhecimento pode ser observada uma redução progressiva do volume cerebral, como a atrofia no hipocampo e lobos pré-frontal e temporal (Scahillet al., 2003). Essa redução na substância cinzenta associada ao avanço da idade pode estar relacionada ao declínio geral da memória episódica em adultos mais velhos (Craik, 2005; Zimmermann et al., 2015) e pode estar por trás do prejuízo em codificar e recuperar novas informações.

Por mais que as manifestações dos déficits de memória em idosos sejam interpretadas de maneira semelhante, a origem do prejuízo pode ser distinta. Ou seja, o

prejuízo pode ter um foco maior especificamente nos processos de codificação, nos processos de armazenamento, ou nos processos de evocação. Assim, identificar a natureza do déficit é essencial para pensarmos em um tratamento e na redução do impacto do prejuízo de memória na qualidade de vida do idoso.

Metacognição

De uma forma geral, os processos cognitivos são acompanhados por estados de consciência que orientam a avaliação de sua função e seu conteúdo (Nelson & Narens, 1990). Essa consciência é relatada por Nelson e Narens como metacognição, ou monitoramento, e é entendida como um processo inferencial, baseado em pistas derivadas da tarefa em operação para construir análises sobre o desempenho e que possuem consequências comportamentais. A metacognição pode ser definida ainda como o pensamento sobre o próprio pensamento e cognição (Flavell, 1979; Nelson & Narens, 1990; Dunlosky & Metcalfe, 2009).

Em uma situação na qual alguns amigos estão conversando sobre cinema, por exemplo, um indivíduo pode falhar ao tentar recuperar o nome da atriz que foi personagem principal de um dos últimos filmes que assistiu, ainda que consiga recuperar a fisionomia e outros trabalhos que a atriz participou. É uma experiência frustrante ao perceber que sabe o nome “está na ponta da língua”, mas não é possível resgatá-lo naquele momento. Saber que a informação já foi armazenada anteriormente é um fenômeno considerado metacognitivo, uma vez que o indivíduo passa a examinar a própria cognição, quando internamente elabora “Eu tenho certeza de que sei o nome dessa atriz” ou “Está armazenado em algum lugar da minha memória”.

Em outra situação exemplo, na qual o contexto é a realização de um teste de conhecimentos sobre neurofisiologia da memória, para uma seleção para o mestrado em

neurociências, o candidato precisa atingir uma pontuação alta para ter mais chances de ser selecionado. O teste consiste em 10 questões de múltipla escolha e cada questão vale 10 pontos; no entanto, uma questão respondida de forma errada anulará outra correta, o que não se aplica às respostas deixadas em branco. Em uma das questões ele fica em dúvida sobre a resposta e não consegue se decidir qual a opção está correta. O candidato reflete e lembra que se responder errado perderá 20 pontos, devido à regra de correção, então assume que não sabe e decide não arriscar um palpite. Reconhecer o limite da sua própria memória para tomar essa decisão também depende de um processo metacognitivo, pois reflete a sua crença e conhecimento sobre memória e a análise de perdas e ganhos dentro da situação que está imposta. Esses exemplos, além de auxiliar na compreensão do processo metacognitivo, também mostram que definir metacognição não é algo tão simples e não possui uma definição conceitual única, mas sim uma natureza multifacetada (Dunlosky & Metcalfe, 2009).

Para ajudar nessa compreensão, foram identificados três processos distintos subjacentes ao processo metacognitivo. São eles, o conhecimento, o monitoramento e o controle (Flavell, 1979; Nelson & Narens, 1990; 1994). O Conhecimento metacognitivo reflete o conhecimento declarativo de um indivíduo e as crenças sobre os fatores que podem influenciar uma tarefa cognitiva, como observado na situação do teste para o mestrado. Ou seja, é a confiança no conhecimento adquirido, que pode ser verbalmente relatado e é recuperado da memória de longo prazo para auxiliar na resolução de problemas. Já o monitoramento metacognitivo refere-se à avaliação e acompanhamento do processo cognitivo em andamento durante a realização de uma tarefa ou atividade cognitiva (Metcalfe & Finn, 2008), como, por exemplo, julgar se você está compreendendo as instruções de um teste ou de quanto tempo precisará para respondê-lo. Baseados nessas informações, provindas do monitoramento, são realizadas adaptações

e reorganizações da atividade cognitiva em curso, que dependem do controle metacognitivo (Dunlosky & Metcalfe, 2009), como decidir por responder primeiro as questões mais fáceis de um teste e deixar as mais difíceis para o final. Somando-se a estes processos, estão as experiências metacognitivas, que compreendem “quaisquer experiências cognitivas ou afetivas conscientes que acompanham e pertencem a qualquer domínio intelectual” (Flavell, 1979, p. 906).

Flavell (1979) define o conhecimento metacognitivo como o conhecimento sobre a própria capacidade e limitações cognitivas. Ele classifica esse conhecimento em três tipos, o primeiro é o conhecimento pessoal, que inclui tudo o que se sabe sobre a natureza dos seres humanos como processadores cognitivos. O segundo é o conhecimento das diferentes tarefas e suas demandas e o terceiro é o conhecimento de estratégia, que é o conhecimento sobre os tipos de estratégias que provavelmente serão mais úteis. Diariamente esses diferentes tipos de conhecimento podem interagir para direcionar a resolução de problemas, como na tomada de decisão, quando utilizamos a crença de que se deve usar a estratégia A, versus a estratégia B, por exemplo.

O outro componente da metacognição é o monitoramento, que muitos pesquisadores argumentam que inclui atividades de planejamento, monitoramento, regulação e avaliação da própria cognição (Flavell, 1979; Halleret al., 1988; Paris & Winograd, 1990; Schraw et al., 2006; Whitebread et al., 2009). O planejamento envolve a identificação e seleção de estratégias apropriadas e alocação de recursos, e pode incluir definição de metas, ativação do conhecimento prévio e tempo de execução. Monitorar ou regular envolve o acompanhamento do desempenho na tarefa e, a partir da avaliação dos produtos e processos regulatórios da própria aprendizagem, é possível revisitar e revisar os próprios objetivos (Schraw et al., 2006). A relação entre o monitoramento e conhecimento se dá a partir das experiências metacognitivas, que permitem monitorar e

regular a cognição e desempenham um papel importante no desenvolvimento e refinamento do conhecimento (Flavell, 1979). Por sua vez, o conhecimento metacognitivo também parece facilitar a regulação e controle cognitivo (Schraw, 1998).

Ou seja, a metacognição se refere ao conhecimento que o indivíduo tem sobre seus próprios processos cognitivos e a habilidade de controlar esses processos, monitorando, organizando, e modificando-os para realizar tarefas e direcionar o comportamento. Especula-se que esse tipo especial de consciência surgiu ao longo do processo evolutivo com grande valor adaptativo e permitiu que os seres humanos se tornassem capazes de refletir e avaliar suas ações para obter melhores resultados (Koriat, Ma'ayan, & Nussinson, 2006; Metcalfe & Finn, 2008).

Metamemória e Envelhecimento

Como mostrado nos tópicos anteriores, as habilidades de memória podem mudar à medida que envelhecemos e a capacidade de monitorar com precisão o que mais tarde lembraremos ou esqueceremos tem implicações práticas importantes. Em muitos casos, idosos saudáveis são conscientes dos possíveis declínios na memória, o que pode lhes causar preocupação e ansiedade (Horhota et al., 2012). No entanto, mesmo considerando a preocupação dos idosos com a própria memória, é válido questionar se essa percepção da própria memória é consistente com a realidade.

A estrutura orientadora para o estudo da metamemória é o modelo de Nelson e Narens (1990), que definiu metamemória como a combinação de processos de conhecimento, monitoramento e controle metacognitivo dos processos mnemônicos. Segundo o modelo, a relação entre a memória e metamemória ocorre a partir de três recursos críticos. O primeiro recurso é a divisão do processo cognitivo em níveis inter-relacionados, o nível objetivo e o meta-nível. O nível objetivo consiste na cognição,

frequentemente associada ao objeto externo (isto é, reconhecer que a imagem que eu vejo é uma xícara) e o meta-nível consiste em um modelo dinâmico sobre o nível objetivo (ou seja, por que eu continuo pensando sobre a xícara?). O segundo recurso consiste na maneira pela qual a informação flui entre os dois níveis, nesse modelo a informação flui de forma hierárquica, o meta-nível adquire informações do nível objetivo, via monitoramento, ou seja, a partir do acompanhamento da tarefa em andamento. Assim que analisadas pelo meta-nível, as informações de atualização do comportamento são enviadas para o nível objetivo via controle metacognitivo e serão utilizadas para regular o comportamento. O terceiro recurso crítico é o conteúdo do meta-nível, no qual há um modelo atual do nível objetivo, bem como as metas, crenças sobre a própria memória e as estratégias de aprendizagem (Nelson & Narens, 1990; 1994; Nelson, 1996). Os autores consideram o monitoramento o processo mais ativo, uma vez que ele está frequentemente a serviço do meta-nível e influencia a revisão e atualização dos objetivos associados à tarefa em curso.

Diferentes tipos de monitoramento ocorrem durante diferentes estágios da memória (por exemplo, codificação e recuperação) e tarefas distintas requerem julgamentos subjetivos específicos para esses diferentes estágios. Esse monitoramento pode ser realizado de maneira global, solicitando ao indivíduo a avaliação da capacidade da própria memória (por exemplo, como será seu desempenho para lembrar os nomes de pessoas em um teste futuro?), ou solicitando julgamentos a cada item estudado (por exemplo, qual a probabilidade de lembrar o nome Ana em um teste futuro?). Um paradigma experimental comumente utilizado para acessar o processo de monitoramento durante a codificação é julgamento de aprendizagem (do inglês, *judgment of learning* – JOLs; Arbuckle & Cuddy, 1969; Nelson & Narens, 1990).

Os JOLs são estimativas geradas a partir do estudo de uma lista de estímulos em uma tarefa de memória, sobre a probabilidade de recuperar cada item em um teste futuro (Arbuckle & Cuddy, 1969; Nelson & Dunlosky, 1991; Koriat, 1997). Arbuckle e Cuddy (1969) introduziram indiretamente JOLs quando inicialmente queriam medir diferenças individuais na capacidade de detectar diferenças entre a relação em pares de palavras. Eles foram os primeiros a pedir aos participantes que classificassem sua probabilidade de lembrar pares de itens usando uma escala de 1 a 7 pontos, na qual uma classificação mais alta indicava maior probabilidade de lembrar um par. Desde então, os JOLs têm sido usados da mesma forma para investigar se as pessoas podem detectar outras diferenças entre os estímulos.

Em tarefas de reconhecimento, por exemplo, o indivíduo pode ser solicitado a avaliar cada item estudado e aferir a probabilidade de eles serem recuperados em um teste de memória futuro (fornecer JOLs individuais). Alternativamente, indivíduos podem ser solicitados a estimar a porcentagem ou número de itens total que eles acreditam que recuperarão em um teste futuro (fornecer JOLs globais). Essas estimativas podem ser fornecidas imediatamente após o estudo dos itens (JOLs imediatos) ou após um intervalo estipulado pelos experimentadores (JOLs tardios) (Nelson & Dunlosky, 1991).

Em relação aos processos cognitivos envolvidos nos JOLs, existem duas hipóteses: a hipótese do processo único e a hipótese do processo duplo (Dunlosky & Nelson, 1994; Koriat, 1997). De acordo com a hipótese de processo único, para fazer um julgamento de aprendizagem o indivíduo tenta reunir a maior quantidade de evidências que indiquem que o item será lembrado posteriormente. Conforme as evidências são acumuladas, o JOL vai aumentando e se distanciando do ponto zero da escala adotada (sendo o zero um indicativo de que nenhuma evidência foi acumulada). Assim, a

quantidade de evidência é traduzida diretamente em uma classificação específica na escala JOL (Metcalf & Finn, 2008).

Por outro lado, a hipótese de processo duplo sugere que a realização de JOLs pode ser vista como um processo de duas etapas. Ou seja, primeiro usa-se a evidência para decidir se o item a ser julgado será ou não lembrado (1), e em seguida para estimar a confiança sobre a decisão (2). Assim, uma decisão inicial mais uma estimativa de confiança são usadas na previsão de uma determinada classificação na escala JOL (Dunlosky et al., 2005). Segundo essa hipótese, os indivíduos podem tomar uma decisão sobre se um item será lembrado mesmo antes de todas as evidências serem apresentadas. Por exemplo, a familiaridade que o item estudado desperta pode resultar em uma decisão rápida sobre se um item será ou não lembrado, e só depois que essa decisão for tomada o indivíduo tentará encontrar mais evidências para ajustar o JOL segundo a escala utilizada.

Um dos métodos mais frequentemente usados para avaliar a acurácia do JOL envolve o cálculo de uma medida de precisão relativa, geralmente calculada em termos de comparação de desempenho na recuperação de um item em relação a outro. Por exemplo, se na fase de estudos de uma tarefa de memória o item A recebeu um JOL maior do que o item 'B', a precisão relativa de uma pessoa será perfeita se, no teste de memória subsequente, o desempenho para recordar o item A for maior que para o item B (Nelson & Dunlosky, 1991). Em outras palavras, o método consiste em observar se os JOLs imediatos atribuídos para cada item podem ser diferenciados a partir das informações que são lembradas ou esquecidas sobre aqueles itens em um teste posterior.

Por exemplo, o indivíduo apresentou uma média de 70% de JOL para os itens estudados e 60% como desempenho no teste de reconhecimento. No entanto, ao avaliar a média de JOL para os itens recuperados corretamente, a média de JOLs atingiu 80%, enquanto para os itens esquecidos apenas 50%. Dessa forma, além da comparação geral

da média do JOL, a acurácia relativa nos permite investigar se os itens com JOLs mais positivos possuem uma maior probabilidade de serem lembrados posteriormente.

Um segundo método para avaliar a precisão de JOLs envolve o cálculo de uma medida de precisão absoluta, que é uma comparação da magnitude de todos os itens que recebem um JOL específico com a porcentagem de itens recuperados corretamente no teste. As pesquisas iniciais sobre JOL normalmente examinavam a acurácia absoluta, de modo que o JOL médio (por exemplo, 70%) é comparado com a porcentagem de itens realmente lembrados (por exemplo, 60%). Logo, a acurácia absoluta do desempenho nos permite investigar se os JOLs refletem um padrão de subestimação, superestimação ou se são compatíveis com o desempenho real da memória. Em comparação com os achados de acurácia relativa, os achados sobre a acurácia absoluta de JOLs são menos consistentes (Scheck et al., 2004).

Embora o prejuízo nas habilidades de memória seja muito preocupante para os idosos, a incapacidade de monitorar, prever e avaliar efetivamente a memória pode ter consequências negativas, inclusive em tarefas de memória (Castel et al., 2015). Um dos primeiros trabalhos utilizando estimativas de JOLs em pesquisa com adultos mais velhos utilizou como estímulos uma lista de palavras (Bruce et al., 1982), e a tarefa dos participantes era estimar a quantidade de palavras que eles seriam capazes de lembrar posteriormente (JOL global). Em seguida, foi realizado um teste de recordação livre e tanto os JOLs, quanto o desempenho dos idosos, foram comparados aos de adultos mais novos. Embora a média de JOL tenha sido similar entre os grupos, os adultos mais jovens recuperaram mais palavras corretas na tarefa de recordar livre. Logo, os adultos mais velhos foram menos acurados para prever seu desempenho, demonstrando um padrão de superestimação em seus julgamentos. Estudos mais recentes, investigando julgamentos de aprendizagem globais, observaram resultados semelhantes (Tauber et al., 2017; Price

et al., 2008; Halamish et al., 2011; Cauvin et al., 2019), sugerindo que adultos mais velhos podem apresentar déficit no monitoramento metacognitivo da memória.

No entanto, nem todos os estudos encontraram evidências de déficit nos julgamentos de aprendizagem (Murphy et al., 1981; Serra et al., 2008; Baker et al., 2010). Quando o julgamento é realizado para cada item da lista de estímulos, os adultos mais velhos podem julgar sua aprendizagem atual, tão bem quanto os adultos mais jovens (Serra et al., 2008), especialmente quando esses julgamentos são realizados momentos após o estudo (JOLs tardio). Em uma meta-análise, Rhodes & Tauber (2011) examinaram as explicações teóricas predominantes nos estudos sobre julgamentos de aprendizagem, bem como potenciais moderadores do efeito do JOL tardio. Os autores mostraram que JOLs tardios resultam em um benefício modesto, mas confiável para o desempenho da memória em relação aos JOLs imediatos e globais, tanto para adultos mais velhos quanto para os mais jovens. Os achados dessa meta-análise são bem acomodados por teorias que sugerem que a precisão tardia do JOL reflete o acesso a mais informações diagnósticas da memória de longo prazo, em vez de ser um subproduto de uma oportunidade de recuperação (Rhodes & Taube, 2011).

Por outro lado, se considerarmos a hipótese de déficit de processamento da aprendizagem associativa (Naveh-Benjamin et al., 2007), os idosos podem apresentar prejuízo na formulação e utilização de estratégias de aprendizagem em comparação aos mais jovens. Associado à crença de que o envelhecimento influencia negativamente a memória, isso pode levar as estimativas de JOLs que não refletem a capacidade da própria memória. Uma maneira de interpretar esses padrões de estimativas apresentados pelos idosos ao realizar tarefas de julgamento de aprendizagem é assumir que os JOLs se baseiam principalmente em fatores automáticos, como a fluência do processamento ou de

codificação (Benjamin et al., 1998; Daniels et al., 2009), principalmente as estimativas imediatas.

Apesar do julgamento de aprendizagem ser uma medida útil em demonstrar a habilidade das pessoas em acessar sua capacidade de aprendizagem, não existem consequências específicas associadas a fornecer julgamentos mais ou menos acurados. No entanto, ao recuperar uma informação, o indivíduo pode ser solicitado a relatar o quão certo ele está de que o que ele acabou de lembrar é verdadeiro; nesse momento fornecer um julgamento incorreto pode acarretar consequências negativas. Imagine que um idoso está tentando lembrar se tomou ou não uma medicação de uso diário para controle da hipertensão. Se ele não tomar a medicação pode sofrer um pico de pressão naquele dia, enquanto uma eventual super dosagem pode ocasionar uma queda acentuada da pressão arterial. Para qualquer uma das respostas (tomou ou não tomou), ter um julgamento acurado para ela é fundamental.

Considerando que memória é avaliada em testes por meio de tarefas de recuperação da informação, outra estimativa de monitoramento metacognitivo utilizada é o julgamento de confiança. A confiança é o julgamento metacognitivo mais comumente utilizado para investigar a o processamento entre domínios, como a tomada de decisão, o raciocínio, julgamentos perceptivos e avaliações de memória (Dunlosky et al., 2005). Nos procedimentos de julgamento de confiança, os indivíduos avaliam sua confiança de que um item é antigo ou novo usando uma escala de resposta com níveis que variam, por exemplo, de “muito confiante que o item é antigo” a “muito confiante que o item é novo”. Logo, a introspecção é necessária para produzir relatórios de confiança precisos. A confiança, como julgamento metacognitivo, pode ser interpretada como uma correspondência da quantidade e qualidade de algumas evidências internas, que são

reunidas para realizar o julgamento, por exemplo, a familiaridade com o item estudado, a facilidade de ler a palavra e compreender o estímulo (Rhodes & Castel, 2008).

De uma perspectiva de utilização de pistas, os julgamentos de confiança podem ser feitos usando pistas diferentes daquelas disponíveis para outras medidas metacognitivas, como JOLs. Uma dessas pistas, que é altamente preditiva em um teste de memória, é a fluência da recuperação (Siedlecka et al., 2019). Ou seja, refere-se à capacidade de recuperar o traço de memória de um item estudado, bem como a velocidade com que a resposta vem à mente e usar essa informação para estimar o julgamento. A alta precisão dos julgamentos de confiança pode ser mais útil do que outras medidas metacognitivas para estratégias de aprendizado, como selecionar itens para reestudo, por exemplo.

No que diz respeito à capacidade dos idosos em avaliar com precisão as informações lembradas, estudos têm mostrado evidências de que adultos mais velhos podem apresentar prejuízos em julgar a provável precisão das respostas para perguntas sobre memórias episódicas ou adquiridas recentemente (Norman & Schacter, 1997; Dodson & Krueger, 2006; Kelley & Sahakyan, 2003). Esses estudos sugerem que os idosos são vulneráveis a cometer erros de confiança ao responder a perguntas que exigem memória para detalhes específicos sobre eventos aprendidos recentemente.

No estudo realizado por Kelley & Sahakyan (2003) foi demonstrado que adultos mais velhos apresentam uma menor correspondência entre a precisão do desempenho e a confiança da memória que os adultos jovens em tarefa de recordar com pistas. O desempenho na tarefa não diferiu em comparação aos adultos mais jovens, porém a confiança para as respostas permaneceu média ou baixa. Esse padrão de resposta é semelhante ao de jovens adultos cuja atenção foi dividida na codificação e sugere um prejuízo no monitoramento da precisão da memória em adultos mais velhos (Kelley &

Sahakyan, 2003). Os autores sugerem, ainda, que essa divergência entre desempenho e capacidade de monitoramento nos idosos pode ser explicada pela dificuldade desse grupo em lembrar detalhes do evento, ou seja, ao declínio da memória episódica.

Além disso, os adultos mais velhos também produzem padrões diferentes de respostas de confiança em comparação aos adultos jovens em tarefas de reconhecimento e de memória para fonte (Chua et al., 2009; Pacheco et al., 2012). Norman e Schacter (1997), por exemplo, investigaram a precisão da confiança de idosos e jovens, utilizando o paradigma DRM (Deese – Roediger - McDermott). Os sujeitos ouviram uma série de listas de palavras associadas a uma única "palavra-tema" que não é apresentada e logo em seguida foram instruídos a realizar um teste de reconhecimento e recordação dos detalhes da codificação, seguido por julgamento de confiança para cada resposta. Foi observado que os adultos mais velhos eram mais propensos do que os adultos mais jovens a cometer erros com alta confiança e ao relatar detalhes e itens que eles se lembravam, mas não haviam sido estudados anteriormente (alarmes falsos). Ou seja, os idosos mostram uma metamemória mal calibrada.

Em suma, os estudos que investigaram a precisão da confiança em grupos de adultos mais velhos demonstraram que eles produzem mais erros e alarmes falsos com alta confiança em comparação aos adultos mais jovens (Norman & Schacter, 1997; Chua et al., 2009; Pacheco et al., 2012; Voskuilen et al., 2018). A capacidade reduzida de lembrar características específicas sobre eventos passados aumenta a probabilidade de os idosos tentarem adivinhar uma resposta ou confiarem em informações menos específicas, baseada apenas na familiaridade. Além disso, é provável que o monitoramento seja prejudicado quando os idosos são solicitados a julgar a precisão de detalhes específicos de um evento codificado recentemente (Dodson et al., 2007).

Mesmo se tratando de duas medidas de monitoramento metacognitivo, o julgamento de aprendizagem e de confiança são requeridos em momentos distintos do processo mnemônico. Logo, demonstrar como eles se relacionam dentro de uma mesma tarefa é um dos objetivos desse trabalho. Os itens que eliciam maiores julgamentos de aprendizagem também geram respostas com maior confiança? Ou seja, o julgamento de aprendizagem é um preditor do julgamento de confiança?

Queixa Subjetiva de Memória

Normalmente, uma pessoa pode ter problemas de concentração e lapsos de memória durante o trabalho ou atividades da vida diária, mas ainda assim terá um desempenho adequado durante a avaliação neuropsicológica, por exemplo. Muitas vezes, esses déficits passam despercebidos no dia a dia, ou são atribuídos ao estresse ou cansaço e são recuperados após um período de descanso. No entanto, quando tratamos de adultos mais velhos, essas falhas cognitivas acendem um alerta para a existência de um prejuízo cognitivo objetivo, o qual pode representar o sintoma de um processo neurodegenerativo subjacente. Essas falhas cognitivas podem ser manifestadas pelo idoso a partir de queixas para realizar tarefas diárias que dependem de processos cognitivos, como a memória e podem ou não ser percebidos por outras pessoas (Vale et al., 2012).

A queixa subjetiva de memória pode ser definida como uma queixa cognitiva autorreferida que ocorre mesmo na ausência de déficits cognitivos objetivos. Embora atualmente nenhuma definição tenha sido universalmente aceita, acredita-se que as queixas subjetivas de memória representem mudanças sutis na memória que ficam abaixo dos limiares de detecção de testes cognitivos (Jessen et al., 2014). Essa falta de consenso sobre a definição da QSM pode ser atribuída às diferenças nas metodologias entre os estudos em termos de escalas usadas para avaliar a queixa de memória, assim como

diferenças na memória prospectiva em diferentes populações e contextos (Jungwirth et al., 2004). Essas queixas geralmente começam a ser apresentadas por indivíduos adultos a partir dos 50 anos, entretanto é mais comum em pessoas idosas (Mendonça et al., 2016).

Uma das principais preocupações, relacionadas às QSMs, é a possibilidade dessas queixas estarem relacionadas a sintomas pré-clínicos das demências (Howieson et al., 2015) ou outras doenças neurodegenerativas, em especial a doença de Alzheimer (DA). Pesquisas recentes têm apontado que no percurso progressivo da DA, as QSMs podem ser um fator clínico importante, caracterizando a fase pré-clínica ou assintomática da doença (Jessen et al., 2014; Buckley et al., 2016; Northon et al., 2017; Sabbagh et al., 2020) e sua investigação é crucial na elaboração do diagnóstico.

A identificação e investigação da queixa cognitiva subjetiva também possui implicações no diagnóstico do CCL (Mendonça et al., 2016), caracterizado por um declínio cognitivo objetivo em um ou mais domínios cognitivos sem prejuízo significativo nas atividades da vida diária. A síndrome pode estar associada a uma variedade de causas subjacentes, incluindo a fisiopatologia da doença de Alzheimer. Peterson (2004) sugeriu uma conexão entre QSM e CCL, e propôs que a queixa de memória relatada previamente pelos adultos mais velhos se tornasse um critério substancial para o diagnóstico de CCL e declínio cognitivo associado à demência. Estudos longitudinais também relataram que as queixas subjetivas de memória podem prever a conversão da cognição normal para demência entre a população mais velha (Jorm et al., 2001; Reisberg et al., 2010; Martins et al., 2018).

De acordo com os achados apresentados, outro grupo de estudos (Schultz, et al., 2015) demonstrou por meio de ressonância magnética volumétrica e avaliação neuropsicológica, que as pessoas que apresentam queixa subjetiva de memória também demonstram alterações cerebrais relacionadas à DA, assim como pior desempenho

cognitivo. Quando comparados aos indivíduos sem QSM, aqueles com a queixa apresentaram afinamento cortical significativo nos córtices entorrinal, fusiforme, cíngulo posterior e parietal inferior, e tinham menores medidas volumétricas da amígdala. Além disso, foram significativamente piores nos testes que avaliaram memória imediata, aprendizado e memória verbal (Schultz, et al., 2015), sugerindo que a presença da QSM pode indicar a percepção e monitoramento de um processo de neurodegeneração em andamento.

No entanto, estudos que examinaram a relação entre QSMs e funções cognitivas objetivas concluíram que não há relação entre elas (Caramelli & Beato, 2008; Lenihan et al., 2012), mesmo em testes de memória episódica (Crumley et al., 2014). Em contraste, as queixas de memória correlacionaram-se mais fortemente com neuroticismo e o estado depressivo (Hertzog & Pearman, 2014). Outra linha de investigação tem apontado que as queixas de memória podem estar relacionadas ainda a outros aspectos, como idade, baixa escolaridade e ansiedade (Sousa et al., 2015), assim como fatores de risco que também estão associados ao envelhecimento, especificamente, a hipertensão, a diabetes, colesterol alto e a obesidade (Claassen et al., 2015).

Uma meta-análise foi conduzida para sumarizar quantitativamente a relação entre a queixa de memória subjetiva e o desempenho da memória objetiva em adultos mais velhos, e examinar as condições sob as quais essa relação pode ser mais forte (Crumley et al., 2015). Esta meta-análise incluiu 53 estudos, com amostras de idosos com envelhecimento normativo. Os autores observaram que a associação entre queixa de memória subjetiva e objetiva foi pequena. No entanto, outros fatores, como idade, anos de escolaridade, sexo, sintomas de depressão, duração e formato das medidas de avaliação subjetivas de memória foram significativamente correlacionados com a queixa.

Existe uma questão importante e intrigante em relação à metamemória de idosos, que envolve a precisão limitada das crenças subjetivas e monitoramento de memória. Considerando que a queixa subjetiva de memória representa a percepção do status atual da memória de quem a descreve, alguns pesquisadores apontam que a elaboração da queixa parte do monitoramento da memória durante a realização de tarefas diárias (Vale et al., 2012; Crumley et al., 2014). Essas informações são processadas em um nível metacognitivo e o julgamento sobre o funcionamento da própria memória passa a ser construído, considerando ainda crenças sobre o funcionamento esperado da memória (Hertzog et al., 2018; 2021). Além disso, as QSMs podem se basear ainda em crenças genéricas sobre o envelhecimento e seus efeitos na memória. Ou seja, as pessoas baseiam sua queixa no monitoramento real do funcionamento da memória, associado ao conhecimento sobre como a mudança de memória ao longo da vida adulta afeta alguém de sua idade.

Justificativa

Somando-se aos déficits percebidos durante o envelhecimento, a queixa de memória é relatada como a maior preocupação, tanto para o idoso quanto para sua família, principalmente pela possível associação com a DA. Como apresentado nos tópicos anteriores, essas alterações podem se manifestar vários anos antes do início do CCL, o qual pode ser caracterizado como uma condição pré-clínica da demência (Jessen et al., 2010). Ademais, as QSMs podem associar-se a outros quadros, como os transtornos de humor, a depressão e a ansiedade. Portanto, a investigação dos sintomas quando eles surgem é fundamental para o esclarecimento das alterações apresentadas (Aziz & Steffens, 2013). Além das manifestações clínicas mencionadas acima, os adultos mais velhos podem ainda mostrar déficits no monitoramento da própria aprendizagem, que poderão subsequentemente limitar o grau em que eles podem efetivamente regular a aquisição de novas informações (Tauber & Witherby, 2016).

Sendo assim, a investigação dos processos metacognitivos em adultos mais velhos com QSM é extremamente necessária para auxiliar na identificação precoce do comprometimento cognitivo objetivo e o desenvolvimento de uma síndrome demencial. Uma vez que o controle metacognitivo utiliza informações advindas do monitoramento para atualização do comportamento, compreender como os adultos mais velhos predizem e avaliam seu desempenho durante a realização de tarefas de memória episódica poderá contribuir ainda para a implementação de tratamentos compensatórios, como a reabilitação neuropsicológica.

Além disso, grande parte dos trabalhos que investigam a acurácia do monitoramento metacognitivo em tarefas de memória em amostras de adultos mais velhos, comumente os compara apenas a grupos de jovens universitários entre 18 e 25 anos. Sendo assim, ainda não está claro como é realizado o monitoramento da memória

em faixas etárias intermediárias. Neste trabalho, investigaremos os julgamentos metacognitivos, julgamento de aprendizagem e julgamentos de confiança em uma faixa etária ampla, que incluiu adultos mais jovens, adultos de meia idade e adultos mais velhos.

Objetivos

Geral

Investigar a relação entre metamemória e desempenho de memória episódica em adultos jovens, adultos de meia idade e adultos mais velhos.

Específicos

- Investigar se o desempenho metacognitivo avaliado por meio de tarefas de julgamentos de aprendizagem predizem o desempenho em tarefas de memória episódica.
- Verificar se os julgamentos de aprendizagem podem prever o julgamento de confiança fornecido para os itens corretamente reconhecidos.
- Verificar a relação entre QSM e desempenho objetivo em tarefas de memória episódica em adultos mais velhos.
- Verificar a relação entre QSM e o desempenho metacognitivo avaliado por meio de tarefas de julgamentos de aprendizagem e julgamento de confiança em adultos mais velhos.

Hipóteses

Estudo 1:

Estudos recentes que investigaram o JOL em adultos jovens e mais velhos (Tauber et al., 2017; Price et al., 2008; Halamish et al., 2011; Cauvin et al., 2019), mostraram que adultos mais velhos podem apresentar déficit no monitoramento metacognitivo da memória. Sendo assim, acredita-se que os julgamentos de aprendizagem fornecidos pelos adultos mais velhos serão menos precisos em comparação aos julgamentos estimados pelos adultos mais jovens e de meia idade. Entretanto, os itens acompanhados por julgamentos de aprendizagem elevados terão maior chance de serem reconhecidos no teste de memória para todos os grupos. Ainda que estudos anteriores não tenham investigado a relação em JOL e julgamentos de confiança, acredita-se que os itens acompanhados por julgamentos de aprendizagem altos terão maior chance de serem reconhecidos com alta confiança. Uma vez que ao aumentar a chance de um item ser reconhecido corretamente, o JOL pode somar-se às evidências internas e promover reconhecimento com maior confiança.

Estudo 2:

Pesquisas recentes têm apontado que as QSMs podem ser um fator clínico importante no percurso progressivo do declínio cognitivo objetivo (Jessen et al., 2014; Buckley et al., 2016; Northon et al., 2017; Sabbagh et al., 2020). Logo acredita-se que os adultos mais velhos que relataram queixa subjetiva de memória apresentarão desempenho levemente inferior aos que não apresentaram a queixa nas tarefas de memória. Entretanto, a elaboração da queixa pode indicar uma metacognição bem calibrada, sendo assim espera-se que os adultos mais velhos que relataram queixa subjetiva de memória fornecerão julgamentos de aprendizagem semelhantes aos fornecidos pelos que não

apresentaram a queixa. Por outro lado, a queixa de memória poderá influenciar negativamente a confiança no desempenho dos adultos mais velhos, em comparação aos que não apresentaram a queixa.

1. Estudo 1

A pesquisa foi inicialmente realizada presencialmente; no entanto, devido à pandemia do COVID 19, precisamos concluir a coleta de dados online. Contamos com a participação de jovens, adultos de meia idade e adultos mais velhos e utilizamos as plataformas online, google forms e PAVLOVIA para anexar os materiais de avaliação.

Materiais e Métodos

Utilizando a ferramenta Google forms, criamos um arquivo com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE, e um questionário estruturado (anexo 1) para caracterizar aspectos sociodemográficos (como idade, escolaridade, estado civil, ocupação) e aspectos clínicos (comorbidades, uso de medicamentos, uso de álcool ou outras drogas, sono etc.). Também foi anexada a escala de autorrelato Memory Complaint Questionnaire (anexo 2) - para adultos maiores de 50 anos (Mattos et al., 2003), assim como o Inventário de Ansiedade de Beck - IAB (Beck, Epstein, Brown, & Steer, 1988). Ao preencher o formulário, os voluntários foram redirecionados ao repositório online do Psychopy - PAVLOVIA (versão 3.0, Pierce, 2019), para a realização da tarefa experimental, que avaliou a memória na tarefa de reconhecimento e monitoramento para fonte. A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais, CAAE:17850513.2.00005149.

Participantes

Voluntários de todas as regiões do Brasil foram recrutados por meio de redes sociais como Facebook, Instagram, WhatsApp e por e-mail. Durante a coleta de dados, foram incluídos 166 voluntários, porém dois participantes foram excluídos da análise devido a

problemas técnicos na coleta de dados. Portanto, a amostra final foi composta por 164 indivíduos com idade entre 18 e 77 anos, divididos em 3 grupos, os quais serão descritos a seguir.

O grupo dos adultos mais jovens foi composto por 82 voluntários, com idade variando entre 18 e 39 anos ($M = 28,4$ anos, $DP = 5,6$) e média de escolaridade de 16,7 anos de estudo ($DP = 3,84$). Já o grupo de adultos de meia idade foi composto por 41 voluntários com idade entre 40 e 59 anos ($M = 51,8$ anos, $DP = 6,4$) e média de escolaridade de 16,4 anos de estudo ($DP = 5,25$). O terceiro grupo foi composto por adultos mais velhos e contou com 41 voluntários, com idades entre 60 e 77 anos ($M = 67,3$ anos, $DP = 5,3$) e média de escolaridade de 11,9 anos de estudo ($DP = 5,5$).

Vale ressaltar que não existe um consenso sobre a faixa etária que classifica adultos de meia idade; neste trabalho estamos considerando a faixa etária entre 40 e 59 anos, a mesma utilizada no estudo de Anstey et al., (2014), que investigou o desenvolvimento cognitivo de adultos de meia idade em um estudo longitudinal.

Instrumentos

Tarefa Experimental

A tarefa experimental foi desenvolvida pela autora do trabalho e avaliou o monitoramento metacognitivo, por meio do julgamento de aprendizagem e de confiança. A memória foi testada em tarefas de reconhecimento de objetos e monitoramento para fonte, mais especificamente, memória episódica para contexto espacial. Foi utilizado como estímulo um conjunto de 100 imagens com valência emocional neutra, previamente selecionado da base de dados BOSS (Brodeur et al., 2010), que foi recentemente normatizada para a população brasileira (Santos et al., 2019). As imagens foram

selecionadas de acordo com o seu nível de familiaridade ($> 3,75$, numa escala de 1 a 5, sendo 1 pouco familiar e 5 muito familiar).

Procedimentos

Após a divulgação da pesquisa nas mídias sociais, as pessoas que aceitaram participar voluntariamente da pesquisa e entraram em contato com os pesquisadores, receberam um link para acessar o formulário do Google. Após preencher o questionário sociodemográfico e responder as escalas de ansiedade e queixa de memória, os voluntários foram redirecionados ao repositório online Psychopy - PAVLOVIA para a realização da tarefa experimental.

A tarefa experimental foi constituída de uma fase de estudo e uma fase de teste. Para cada participante, 50 figuras foram selecionadas aleatoriamente (dentre as 100 figuras do estudo) para serem apresentadas na fase de estudo. Cada uma das figuras foi apresentada individualmente em um dos quatro quadrantes da tela do computador de acordo com a seguinte distribuição: 12 figuras no quadrante superior esquerdo (quadrante 1), 12 figuras no quadrante superior direito (quadrante 2), 13 figuras no quadrante inferior esquerdo (quadrante 3) e 13 figuras no quadrante inferior direito (quadrante 4). As figuras eram apresentadas sobre um fundo preto, por 1500 milissegundos cada. A ordem de apresentação das figuras e suas localizações foram aleatorizadas para cada participante. Imediatamente após cada figura ser apresentada, os participantes foram instruídos a fornecer julgamento de aprendizagem, utilizando uma escala de 1 a 10, na qual a resposta 1 indicava probabilidade muito baixa de lembrar a imagem no teste de memória posterior e a resposta 10 probabilidade muito alta de lembrar a imagem no teste de memória posterior. A escala era apresentada na parte inferior da tela do computador, onde

permanecia por 5 segundos, período dentro do qual cada resposta deveria ser emitida pelo participante.

A fase de teste era iniciada imediatamente após a finalização da fase de estudo. Nesta fase, as 50 figuras apresentadas na fase de estudo eram reapresentadas junto com as 50 figuras restantes (figuras distratoras). A ordem de apresentação das figuras foi aleatória, sendo que neste momento elas eram apresentadas no centro da tela do computador até que as respostas dos participantes fossem emitidas. A tarefa dos participantes neste momento era julgar se cada imagem era “velha” ou “nova”. Isto é, se cada imagem havia sido apresentada na fase de estudo (velha) ou estava sendo apresentada pela primeira vez (nova). Logo após emitir esta resposta, os participantes deveriam estimar o quão confiantes estavam em cada resposta, utilizando para isso uma escala de três pontos (1 = Confiança Baixa, 2 = Confiança Média, 3 = Confiança Alta). Por fim, os participantes deveriam indicar em qual quadrante cada figura julgada como “velha” havia sido apresentada na fase de estudo (os quadrantes eram enumerados de 1 a 4, ver figura 1). Para as figuras julgadas como novas, os participantes eram apenas requeridos a clicar na tecla zero. Todas as respostas fornecidas pelos participantes foram executadas no teclado do computador.

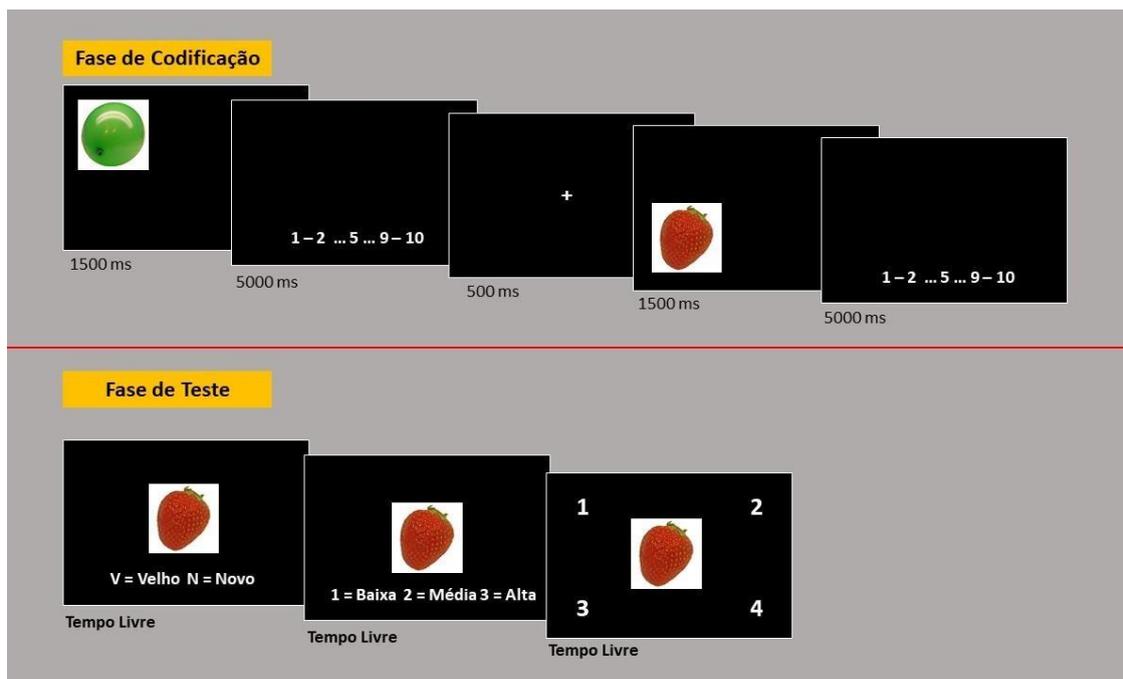


Figura 1: Design do paradigma experimental. Parte superior: fase de estudo. Parte inferior: fase de teste.

Análise e Resultados

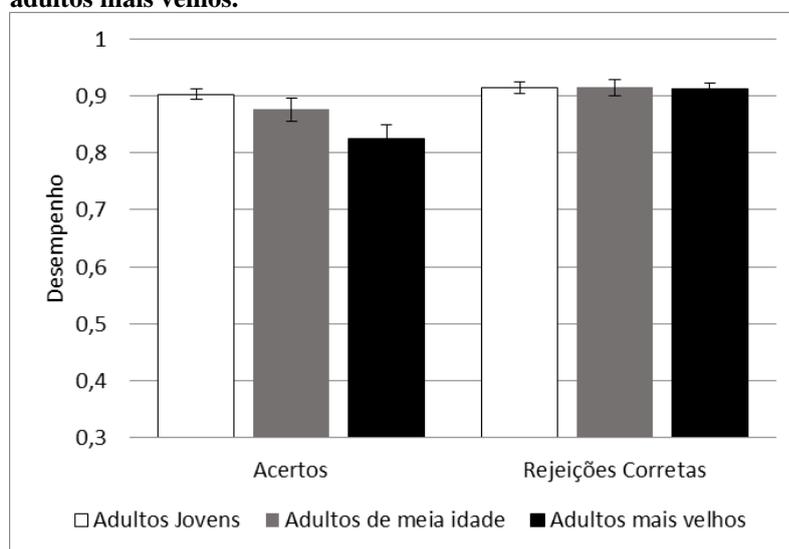
Inicialmente, foram realizadas estatísticas descritivas (média, desvio padrão, mínimo e máximo, erro padrão e intervalo de confiança de 95%) e frequência (quantidade e porcentagem) para descrever a amostra. Logo em seguida, realizamos o teste de normalidade de Kolmogorov-Sminorv, seguidos de testes inferenciais. Quando o critério de normalidade foi satisfeito, nós realizamos análises de variância (ANOVAs) para verificar as diferenças entre o desempenho dos grupos nas tarefas de memória, reconhecimento e monitoramento para fonte, bem como os dados metacognitivos de confiança e Julgamento de Aprendizagem. O nível de significância estabelecido foi de 0,05. Para realizar os procedimentos estatísticos utilizou-se o pacote estatístico open source JASP, versão 0.14. 1 (Equipe JASP, 2020). Foi realizada ainda uma análise de regressão logística multivariada para examinar a predição dos julgamentos de

aprendizagem no desempenho da memória e nos julgamentos de confiança, sendo que estas análises foram realizadas no STATA (StataCorp, 2019).

Desempenho nas tarefas de memória

As proporções dos itens reconhecidos corretamente como velhos (acertos) e novos (rejeições corretas) foram analisadas separadamente para comparar o desempenho dos grupos (ver figura 2). Para os acertos a ANOVA de uma via revelou um efeito de grupo, $F(2,162) = 5,81$, $p = 0,004$, $\eta^2 = 0,06$. As comparações post hoc, a partir do teste de tukey, revelaram que adultos mais jovens apresentaram um desempenho melhor ao reconhecer corretamente as imagens estudadas, em comparação aos adultos mais velhos, $p = 0,002$. Ao comparar o desempenho dos grupos para as rejeições corretas, não observamos diferença significativa entre os grupos, $F(2,62) = 0,015$, $p = 0,985$, $\eta^2 = 0,18$.

Figura 2: Proporção média de acertos e rejeições corretas para jovens, adultos de meia idade e adultos mais velhos.

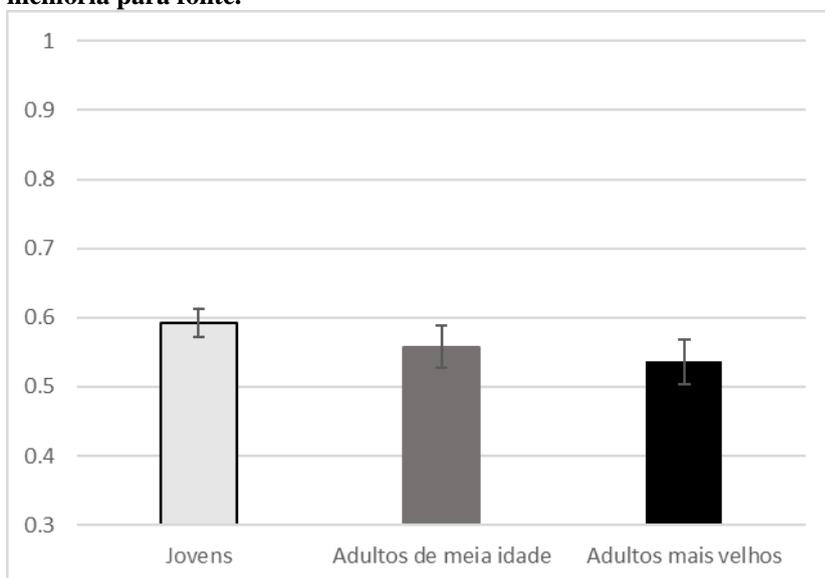


Nota: A barra de erros representa o erro padrão da média.

Também foi realizada uma ANOVA de uma via para analisar a proporção de acertos na tarefa de memória para fonte. Entretanto, não observamos diferença

significativa entre os grupos, $F(2,162) = 1,21$, $p = 0,300$, $\eta^2 = 0,01$, (ver Figura 3). Para verificar esse efeito nulo, nós conduzimos uma análise Bayesiana, a qual quantificou o suporte a favor da hipótese nula. Esta análise considerou a amplitude de distribuição de Cauchy (ou seja, 0,707) e produziu um fator Bayes de $BF_{01} = 3,37$ para a comparação de jovens versus adultos de meia-idade, de $BF_{01} = 1,79$ para adultos jovens versus adultos mais velhos e $BF_{01} = 3,92$ para a comparação entre adultos de meia-idade versus adultos mais velhos. Isso significa que os resultados atuais para essas comparações seriam 3,37, 1,79 e 3,92 vezes mais prováveis de ocorrer sob a hipótese nula do que sob a hipótese alternativa para esta população. Esses fatores são considerados evidências moderadas a favor da hipótese nula, exceto a comparação entre adultos mais jovens e adultos mais velhos que é considerada evidência fraca a favor da hipótese nula (Lee & Wagenmakers, 2014).

Figura 3: Proporção média de para jovens, adultos de meia idade e adultos mais velhos na tarefa de memória para fonte.



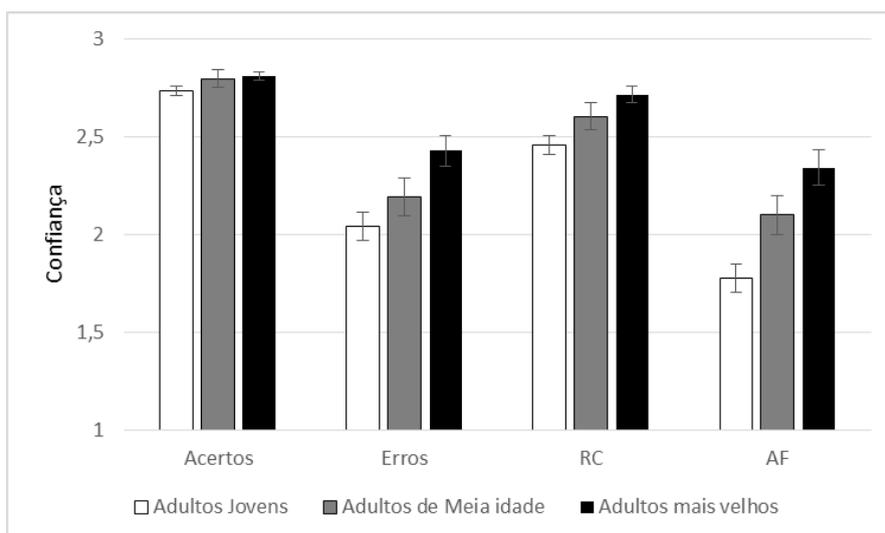
Nota: A barra de erros representa o erro padrão da média.

Metacognição

Confiança

As estimativas da média de confiança para cada tipo de resposta à tarefa de reconhecimento foram analisadas separadamente, para comparar as estimativas entre os três grupos. A ANOVA de uma via para a confiança estimada após os acertos não mostrou diferença significativa entre os grupos, $F(2,162) = 1,81$, $p = 0,167$, $\eta^2 = 0,02$. No entanto, a confiança para rejeições corretas foi significativamente diferente entre as faixas etárias, $F(2,162) = 5,96$, $p = 0,003$, $\eta^2 = 0,07$. As comparações post hoc por meio do teste de tukey revelou que os adultos mais jovens forneceram julgamentos de confiança mais baixos do que os adultos mais velhos, $p < 0,003$, ao reconhecerem corretamente como novos os itens não estudados. A ANOVA de uma via para comparação das estimativas de confiança durante os erros de reconhecimento mostrou ainda uma diferença significativa entre os grupos, $F(2,151) = 5,56$, $p = 0,005$, $\eta^2 = 0,06$ e alarmes falsos, $F(2,137) = 11,8$, $p < 0,001$, $\eta^2 = 0,14$. As comparações post hoc demonstraram que os adultos mais velhos são mais confiantes em suas respostas do que adultos mais jovens, mesmo quando estão reconhecendo erroneamente as imagens estudadas, $p = 0,003$, e reconhecendo como velha uma imagem nova, $p < 0,001$. Para alarmes falsos, os adultos de meia-idade também foram mais confiantes do que os adultos mais jovens $p < 0,02$ (Ver figura 4).

Figura 4: Média de confiança dos acertos, erros, rejeições corretas e alarmes falsos para jovens, adultos de meia idade e adultos mais velhos. RC = Rejeições corretas, AF = Alarmes falsos.

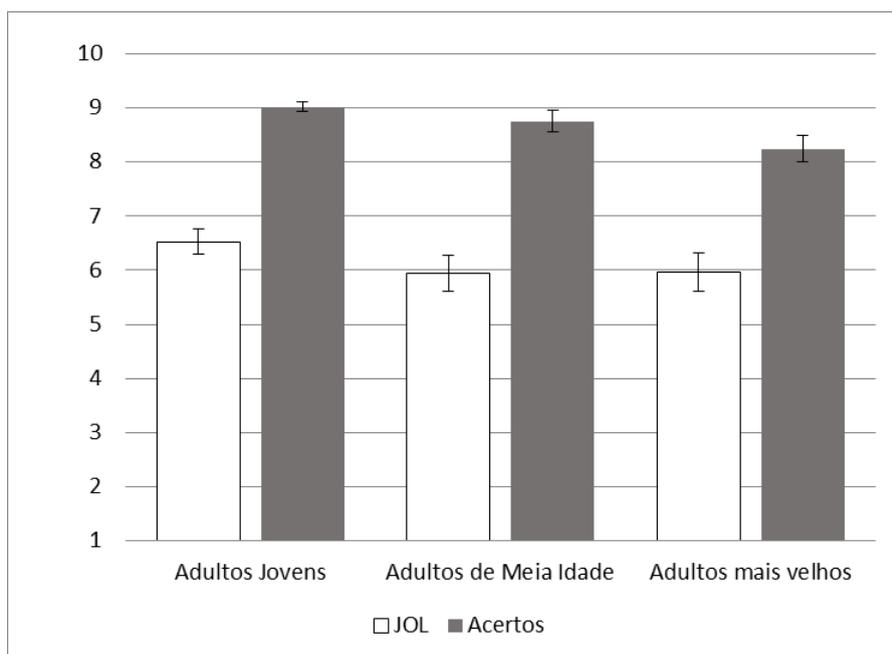


Note. A barra de erros representa o erro padrão da média.

Julgamento de Aprendizagem

Inicialmente foi calculada a média de JOL separadamente para acertos e erros para cada grupo de participantes. A ANOVA de uma via não revelou diferença significativa entre as estimativas fornecidas pelos grupos para os itens reconhecidos corretamente, $F(2,162) = 1,38$, $p = 0,253$, $\eta^2 = 0,017$, tampouco para os itens reconhecidos erroneamente como novos, $F(2,161) = 0,16$, $p = 0,852$, $\eta^2 = 0,002$. Isso significa que tanto adultos mais jovens, quando os de meia idade e os mais velhos, julgaram a probabilidade de reconhecer os itens corretamente de forma semelhante. No entanto, todos os grupos apresentaram um padrão de subestimação do desempenho (Ver figura 5)

Figura 5: Média Julgamentos de Aprendizagem em comparação aos acertos na tarefa de reconhecimento.



Note. A barra de erros representa o erro padrão da média.

Análise de regressão logística multinível

Foi realizada ainda uma análise de regressão logística multinível para examinar a predição dos julgamentos de aprendizado sobre o desempenho nas tarefas de memória e nos julgamentos de confiança. Essa análise estima as chances de um evento ocorrer levando em consideração a dependência dos dados. Nas tarefas de memória verificaremos a chance de os indivíduos reconhecerem corretamente os itens e identificarem o lado no qual eles foram apresentados, dado as estimativas de JOLs fornecidas na fase de estudo. Também verificamos se, ao fornecer maiores estimativas de JOL, os participantes teriam mais chance de reconhecer o item com maior confiança. A utilização da análise de regressão logística multinível é apropriada para essa investigação, uma vez que possuímos tanto variáveis contínuas, quanto variáveis categóricas no estudo.

Nesse momento são considerados como acertos tanto itens antigos reconhecidos corretamente, como as rejeições corretas, e como erros os itens antigos reconhecidos erroneamente como novos e os alarmes falsos. Para o julgamento de aprendizagem foi inicialmente realizado o cálculo da média para cada participante e em seguida foi subtraída a média para cada estimativa fornecida por essa pessoa, criando assim uma pontuação de diferença para cada item estudado, conhecido como centralização do JOL (Hines et al., 2009). A centralização do julgamento de aprendizagem coloca a média como o valor de referência e é utilizada para estimar uma inclinação das estimativas. Por exemplo: um JOL de 8 de um participante que preferiu usar o extremo inferior da escala de 1-10 pode significar que existe uma chance elevada de ele recordar a imagem na fase de teste, enquanto um JOL de 8 de outro participante que preferiu usar o extremo superior da escala pode significar uma redução na probabilidade de a imagem ser lembrada posteriormente. Assim, centralizar pelo JOL médio de cada participante informa como interpretar cada JOL em relação aos julgamentos de aprendizagem que a pessoa deu em média.

Para realizar as comparações entre os diferentes grupos foram criados três modelos de análise, no quais os resultados de cada grupo e sua variação em relação aos demais são evidenciados. No modelo em que os adultos mais velhos são o grupo de referência, o modelo versará sobre adultos mais velhos em relação aos dois grupos de participantes mais novos. Os modelos com adultos mais jovens como grupo de referência e adultos de meia-idade também foram executados e forneceram as demais comparações. Os resultados de cada modelo serão reportados separadamente para cada grupo. Entretanto, ao reportar as comparações entre eles escolhemos os valores do modelo com os grupos de idosos como referência (ou seja, adultos mais velhos versus adultos jovens e adultos mais velhos versus adultos de meia idade) e adultos mais jovens (adultos mais

jovens versus adultos de meia idade). Vale ressaltar que os resultados dessas comparações são os mesmos em todos os modelos e a escolha se deu para evitar resultados redundantes.

O julgamento de aprendizagem prediz o desempenho nas tarefas de memória?

Para a primeira análise, o desempenho nas tarefas de reconhecimento e de memória para fonte (ou seja, acertos e erros) foi incluído como variável dependente dos modelos. O julgamento de aprendizagem e os grupos etários (jovens, adultos de meia idade e adultos mais velhos) foram incluídos como preditores.

Como mostrado nas ANOVAs anteriores, a análise atual revelou que o desempenho de reconhecimento de adultos mais jovens foi significativamente maior que os adultos mais velhos, $b = 0,50$ ($EP = 0,21$), $t = 2,34$, $p = 0,02$ (ver linha 1 da tabela 1). Nesse modelo, os adultos mais jovens tiveram 1,66 vezes mais chances (*odds ratio*) de reconhecer corretamente os itens no teste de reconhecimento, em comparação aos adultos mais velhos. No entanto, o desempenho na tarefa de reconhecimento não diferiu significativamente entre os adultos de meia-idade e os demais grupos etários (ver linha 2 e 3 da tabela 1).

No mesmo modelo, o julgamento de aprendizagem predisse significativamente a acurácia do teste de reconhecimento, $b = 0,11$ ($EP = 0,04$), $t = 2,64$, $p = 0,008$ (Ver linha 3 na tabela 2), porém não interagiu com nenhuma outra variável no modelo. Isso significa que, para cada aumento de uma unidade no julgamento de aprendizagem, os adultos mais velhos tiveram 1,12 vezes mais chances (*odds ratio*) de reconhecer os itens estudados corretamente no teste final de reconhecimento. Os JOLs também foram capazes de prever positivamente o desempenho da memória de reconhecimento para os jovens $b = 0,12$ ($EP = 0,03$), $t = 3,88$, $p < 0,001$ e para os adultos de meia idade $b = 0,11$ ($EP = 0,03$),

$t = 2,86$, $p < 0,007$. Sendo assim, para cada aumento de uma unidade no JOL, os adultos mais jovens tiveram 1,13 vezes mais chance (*odds ratio*) de reconhecer corretamente o item no teste final, enquanto que para os adultos de meia idade a chance aumentava em 1,12 (*odds ratio*). Assim como para adultos mais velhos, o JOL não interagiu com nenhuma outra variável nos modelos. Em outras palavras, os jovens adultos apresentaram desempenho superior aos adultos mais velhos, no entanto o desempenho dos adultos de meia idade não diferiu quando comparado aos demais grupos. Além disso, apenas o julgamento de aprendizagem predisse significativamente o desempenho na tarefa de reconhecimento para todos os grupos, no entanto tratam-se de predições fracas.

Foi verificado ainda o desempenho dos grupos na tarefa de monitoramento para fonte. Consideramos como acerto a identificação correta do quadrante no qual os itens reconhecidos foram encontrados na fase de estudo, e como erro a identificação incorreta do quadrante. Neste modelo o desempenho dos adultos mais velhos não diferiu significativamente do desempenho dos adultos mais jovens $b = -0,20$ (EP = 0,34), $t = -0,60$, $p = 0,551$, tampouco dos adultos de meia idade $b = -0,43$ (EP = 0,42), $t = -1,03$, $p = 0,303$. As análises revelaram ainda que o julgamento de aprendizagem não predisse o desempenho dos grupos nessa tarefa para nenhum grupo, $b = 0,54$ (EP = 0,10), $t = 0,50$, $p = 0,606$. Isso significa que o JOL não é um bom preditor para o desempenho na tarefa de monitoramento para fonte.

Tabela 1: Análise multivariada para tarefa de reconhecimento.

	Efeito	B (EP)	Exp (b)	T	Mínimo	Máximo
1	Adultos mais velhos x jovens	.50(.21)	1.66	2.34*	.08	.93
2	Adultos mais velhos x adultos de meia idade	.42 (.25)	1.5	1.67	-.07	.91
3	Adultos jovens x adultos de meia idade	.08 (.22)	1.08	-.38	-.52	.35
4	Reconhecimento x JOL	.11 (.04)	1.11	2.65*	.02	.19
5	JOL x Grupo etário (Adultos mais velhos x jovens)	.01 (.05)	1.01	.24	-.08	.11
6	JOL x Grupo etário (Adultos mais velhos x adultos de meia idade)	-.07 (.06)	.45	-1.21	-.20	.04
7	JOL x Grupo etário (Adultos jovens x adultos de meia idade)	-.09 (.05)	1.09	-1.55	-.20	-.02

Nota: O modelo incluiu os principais efeitos de reconhecimento, julgamento de aprendizagem, faixa etária. Os grupos de referência para o modelo foram os adultos mais velhos e mais jovens. A correlação interclasse (ICC) foi de 3.29 com intervalo de confiança de 95%. Os erros padrão são incluídos entre parênteses. JOL = Julgamento de aprendizagem. * $p < 0,05$

O julgamento de aprendizagem prediz o julgamento de confiança?

Para esse conjunto de análises incluímos no modelo o julgamento de confiança como variável dependente e o julgamento de aprendizagem como preditor, assim como o desempenho na tarefa de reconhecimento e os grupos etários (Variáveis independentes). Ou seja, além de verificar se o julgamento de aprendizagem prediz a confiança, verificaremos ainda se o reconhecimento e a faixa etária são bons preditores para estimar o julgamento de confiança.

As análises revelaram que os adultos mais jovens foram significativamente menos confiantes do que os adultos mais velhos, $b = -1,16$ (EP = 0,27), $t = -4,16$, $p < 0,001$, e que os adultos de meia idade, $b = 0,56$ (EP = 0,28), $t = 1,97$, $p < 0,048$. Isso significa que a confiança do grupo de jovens adultos foi 3,16 menor (*odds ratio*) que a dos adultos mais velhos (ver linha 1, tabela 2) e 1,79 menor (*odds ratio*) que os adultos de meia idade (ver linha 3, tabela 2). Entretanto, o julgamento de confiança não diferiu significativamente

entre os adultos de meia idade e os adultos mais velhos (ver linha 2, tabela 2). Resultados semelhantes foram encontrados nas análises de variância apresentadas na sessão anterior.

As análises revelaram ainda que o JOL não é um bom preditor para o julgamento de confiança para os adultos mais velhos $b = 0,08$ (EP = 0,05), $t = 1,44$, $p = 0,150$, ainda que para cada aumento de uma unidade de JOL a confiança tenha sido 1,09 maior (*odds ratio*) nesse grupo, assim como também não prediz a confiança para os adultos de meia idade $b = 0,01$ (EP = 0,05), $t = 0,32$, $p = 0,752$, e para cada aumento de uma unidade de JOL a confiança desse grupo foi 1,01vez maior (*odds ratio*). O mesmo resultado foi observado no modelo para o grupo de adultos mais jovens: o JOL não prediz a confiança $b = -0,07$ (EP = 0,04), $t = -1,91$, $p = 0,060$, porém, para esse grupo a cada aumento de uma unidade de JOL a confiança é 1,08 menor (*odds ratio*). Sendo assim, o julgamento de aprendizagem não é um preditor significativo para o julgamento de confiança nos grupos estudados (ver tabela 2).

No entanto, observamos que o desempenho na tarefa de reconhecimento prediz positivamente julgamentos de confiança para todos os grupos, apresentando um efeito mais forte para jovens, $b = 2,13$ (EP = 0,11), $t = 18,58$, $p < 0,001$, e adultos de meia-idade, $b = 2,16$ (EP = 0,16), $t = 12,76$, $p < 0,001$. Especificamente, os julgamentos de confiança dos idosos foram 2,92 vezes maiores (*odds ratio*) para itens reconhecidos corretamente em relação aos itens que foram reconhecidos incorretamente. Por outro lado, os julgamentos de confiança dos adultos mais jovens foram 8,45 vezes maiores (*odds ratio*) e os julgamentos de confiança dos adultos de meia-idade foram 8,70 vezes maiores (*odds ratio*) para itens reconhecidos corretamente.

	Efeito	B (EP)	Exp (b)	T	Mínimo	Máximo
1	Adultos mais velhos x jovens	-1.15 (.27)	3.16	-4.16*	-1.69	-.60
2	Adultos mais velhos x adultos de meia idade	-.58 (.32)	.55	-1.82	-1.22	.04
3	Adultos jovens x adultos de meia idade	.56 (.28)	1.79	1.97*	.01	1.12
4	Julgamento de aprendizagem	.08 (.05)	1.08	1.44	-.03	.20
5	Reconhecimento	1.07 (.14)	1.13	7.28*	.78	1.35
6	JOL x Grupo etário (Adultos mais velhos x jovens)	-.16 (.07)	1.17	-2.25*	-.30	-.20
7	JOL x Grupo etário (Adultos mais velhos x adultos de meia idade)	-.06 (.08)	.93	-.81	-.23	.09
8	JOL x Grupo etário (Adultos jovens x adultos de meia idade)	.09 (.07)	2.59	1.35	-.04	.23
9	Reconhecimento x Grupo etário (Adultos mais velhos x jovens)	1.06 (.18)	2.89	5.71*	.69	1.42
10	Reconhecimento x Grupo etário (Adultos mais velhos x adultos de meia idade)	1.09 (.22)	2.98	4.88*	.65	1.53
11	Reconhecimento x Grupo etário (Adultos jovens x adultos de meia idade)	.02 (.20)	1.02	0.15	-.36	.42
12	Confiança x Reconhecimento x JOL	-.03 (.06)	.96	-.47	-.16	.10
13	Confiança x Reconhecimento x JOL x Grupo etário (Adultos mais velhos x jovens)	.18 (.08)	1.20	2.30*	.02	.34
14	Confiança x Reconhecimento x JOL x Grupo etário (Adultos mais velhos x adultos de meia idade)	.14 (.09)	1.15	1.49	-.04	.34
15	Confiança x Reconhecimento x JOL x Grupo etário (Adultos jovens x adultos de meia idade)	-.04 (.08)	.95	-.49	-.20	.12

Tabela 2: Modelo de Efeitos Mistos para Julgamento de Confiança

Nota. O modelo incluiu os principais efeitos de confiança, reconhecimento, julgamento da aprendizagem, faixa etária. Os grupos de referência para os modelos foram os adultos mais velhos e mais jovens. A correlação interclasses (ICC) foi de 3.29, com intervalo de confiança de 95%. Os erros padrão são incluídos entre parênteses. JOL = Julgamento de Aprendizagem * $p < 0,05$.

Discussão

Diferentes tipos de monitoramento ocorrem durante diferentes estágios da memória e tarefas distintas requerem julgamentos subjetivos específicos para esses diferentes estágios. A investigação da acurácia dos julgamentos de monitoramento é importante, uma vez que as pessoas usam esses julgamentos para regular e direcionar o comportamento, podendo influenciar processos cognitivos como a aprendizagem e a memória. O presente estudo investigou a relação entre medidas de monitoramento metacognitivo, o julgamento de aprendizagem e o julgamento de confiança em adultos jovens, adultos de meia idade e adultos mais velhos a partir de tarefas de reconhecimento e memória para fonte.

O resultado da tarefa de reconhecimento revelou um declínio no desempenho de adultos mais velhos para reconhecer corretamente os itens estudados, em comparação aos adultos mais jovens. No entanto, quando comparados aos adultos entre 40 e 59 anos, o desempenho dos adultos mais velhos não diferiu significativamente. O desempenho dos adultos de meia idade também não diferiu significativamente do desempenho dos adultos mais jovens para reconhecer corretamente os itens estudados. Na tarefa de memória para fonte o desempenho dos grupos não diferiu significativamente, no entanto, todos os grupos apresentaram uma redução no desempenho, em comparação à tarefa de reconhecimento. Ainda que a diferença entre os jovens e adultos mais velhos na tarefa de memória para fonte não tenha sido significativa, numericamente os jovens foram mais eficientes em recuperar o quadrante onde a imagem foi apresentada na fase de estudos.

Em relação aos adultos mais jovens, os adultos mais velhos tendem a ter um desempenho pior em testes de reconhecimento de itens e recuperação contextual (Old & Naveh-Benjamin, 2008; Rhodes et al., 2019). Esses achados estão de acordo com relatos de memória e envelhecimento que postulam um declínio geral na memória episódica e no

processo de recordação (por exemplo, Benjamin, 2010; Li et al., 2005; Voskuilen et al., 2018; Hertzog et al., 2021). Fatores biológicos, como a redução do volume cerebral (por exemplo, hipocampo e região parahipocampal), também são propostos para explicar as diferenças no processo de memória relacionadas à idade (Cabeza, 2004; Nyberg et al., 2012; Zimmermann et al., 2015).

Ainda que o desempenho dos adultos de meia idade não tenha diferido significativamente do desempenho dos demais grupos nas tarefas investigadas, os resultados atuais acrescentam informação à literatura, uma vez que poucos estudos incluem adultos de meia-idade em sua investigação sobre o impacto da idade na memória. A meia-idade é frequentemente considerada como um período de pouca ou nenhuma mudança cognitiva (Willis et al., 2010), no entanto, o declínio cognitivo sutil já foi relatado em estudos anteriores (Salthouse, 2009; Gautam et al., 2011). Esse declínio do funcionamento cognitivo, ainda que sutil, pode estar associada a um afinamento cortical observado em adultos dessa faixa-etária (Ferreira et al., 2016; 2017). Logo, a investigação da cognição nesse grupo pode auxiliar tanto na detecção precoce de distúrbios neurodegenerativos, como na compreensão da variabilidade na cognição em adultos saudáveis durante o processo de envelhecimento.

Ao estimar a confiança para os itens reconhecidos corretamente os grupos apresentaram uma média de julgamento de confiança semelhante. No entanto, os idosos apresentaram maior confiança do que os adultos mais jovens nas rejeições corretas, nos erros e alarmes falsos. A média dos julgamentos de confiança fornecidos pelos adultos de meia idade não diferiu do grupo adulto mais velho, porém foi maior que os dos jovens para os alarmes falsos. Em comparação aos adultos mais jovens, os idosos tendem a apresentar padrões diferentes de respostas de confiança, cometendo erros e alarmes falsos

com alta confiança, sugerindo uma metamemória mal calibrada (Norman & Schacter, 1997; Chua et al., 2009; Pacheco et al., 2012; Voskuilen et al., 2018).

Os resultados das análises de regressão mostraram ainda que a magnitude dos julgamentos de aprendizagem não diferiu entre os grupos, ou seja, mesmo com o desempenho inferior aos jovens na tarefa de reconhecimento, os adultos mais velhos forneceram JOLs semelhantes aos grupos de adultos mais novos durante a fase de estudo. Além disso, a interação entre os JOLs e o desempenho na tarefa de reconhecimento foi significativa para todos os grupos. Isso significa que, ao fornecer julgamento de aprendizagem mais alto, a probabilidade de um item ter sido reconhecido corretamente é maior. Este achado contrasta com estudos anteriores, que mostraram que os adultos mais velhos podem não usar o monitoramento tão efetivamente quanto os adultos mais jovens (Price et al., 2008; Halamish et al., 2011; Cauvin et al., 2019). Por outro lado, o JOL não se mostrou um bom preditor para o desempenho na tarefa de monitoramento para fonte em nenhum dos grupos investigados. É possível que o resultado da pesquisa atual tenha sido influenciado pelo design da tarefa na fase de estudo, uma vez que a instrução para realização do JOL fez menção apenas ao reconhecimento do item.

O julgamento de aprendizagem também não é um preditor significativo de julgamentos de confiança em nenhum dos grupos. Houve algumas interações inesperadas entre confiança e JOLs que foram impulsionadas pelo efeito na direção oposta para adultos jovens (JOLs mais altos associados a julgamentos de confiança mais baixos) em relação a adultos de meia-idade e adultos mais velhos (JOLs mais altos associados a julgamentos de confiança mais altos). No entanto, os julgamentos de aprendizagem não contribuem substancialmente para os julgamentos de confiança de adultos jovens, de meia-idade ou adultos mais velhos na tarefa atual.

O desempenho na tarefa de reconhecimento foi a única variável preditora de julgamentos de confiança para todos os grupos, mas o efeito é mais fraco para adultos mais velhos em relação aos adultos mais jovens e de meia-idade. Ou seja, ao reconhecer corretamente o item, adultos mais jovens e os de meia idade tinha chance de fornecer maiores julgamentos de confiança, em comparação aos adultos mais velhos. Esses resultados refletem a quantidade de evidências evocadas utilizadas para construir as estimativas de confiança (Siedlecka et al., 2019). Esses resultados podem sugerir o déficit relacionado à idade no processo de recordação, uma vez que adultos mais velhos podem apresentar prejuízos em julgar a precisão das respostas para recuperação de informações episódicas adquiridas recentemente (Norman & Schacter, 1997; Dodson & Krueger, 2006).

2. Estudo 2

Nesse estudo analisamos os dados de adultos acima de 50 anos. A coleta foi inicialmente realizada na modalidade presencial e seguiu para a modalidade online após as restrições sanitárias durante a pandemia de COVID-19. Além do paradigma experimental (idêntico ao descrito no estudo 1) que avaliou a memória episódica por meio de tarefas de reconhecimento e memória para fonte, os participantes foram submetidos a uma avaliação da QSM e dos sintomas de ansiedade. Nesse estudo, os adultos mais velhos foram divididos em dois grupos, com e sem queixa de memória. Nossa hipótese é que os idosos com queixa de memória apresentarão desempenho inferior nas tarefas experimentais. Por outro lado, supomos que não haverá diferença entre os julgamentos de aprendizagem fornecidos pelos grupos.

Materiais e Métodos

O método utilizado nesse estudo foi idêntico ao do estudo 1, entretanto, os adultos com mais de 50 anos também responderam a escala de queixa de memória, MAC-Q, e o inventário de ansiedade de Beck (Mattos et al., 2003; Beck et al., 1988; Cunha, 2001).

Participantes

Durante o período de coleta de dados, foram avaliados 63 voluntários, sendo 32 presenciais e 31 na modalidade online. Os dados de três participantes foram excluídos do estudo, um por apresentar quadro compatível com CCL e estar sob investigação médica e dois por não conseguirem completar a tarefa. Portanto, os dados de 60 idosos foram incluídos nas análises. O grupo controle foi composto por indivíduos que não apresentaram queixa subjetiva de memória (Sem QSM), avaliada por meio da MAC-Q (pontuação < 25). Já o grupo experimental foi composto pelos adultos que apresentaram

queixa de memória e pontuaram 25 ou mais na MAC-Q (Mattos et al., 2003). Na coleta de dados presencial os participantes foram recrutados em diferentes meios de convivência, como unidades de saúde e programas de educação para a terceira idade. Durante a coleta online, os participantes foram convidados por meio de divulgação em redes sociais.

Critérios de Inclusão e Exclusão

Os participantes foram incluídos de acordo com os seguintes critérios:

- Idade acima de 50 anos;
- Para compor o grupo experimental: apresentaram queixa de perda de memória, identificada pelo MAC-Q com pontuação ≥ 25 .
- Para compor o grupo controle: não apresentaram queixa de perda de memória, identificada pelo MAC-Q com pontuação < 25 .
- Assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido para participação na pesquisa.

Os participantes com diagnóstico prévio de CCL, Alzheimer e outras doenças neurodegenerativas não foram incluídos na pesquisa.

Instrumentos

Além da tarefa experimental descrita no estudo anterior, que avaliou a memória para reconhecimento de objetos, memória para contexto espacial e metamemória, os voluntários responderam as escalas MAC –Q e o inventário de Ansiedade de Beck, instrumentos detalhados a seguir:

Memory Complaint Questionnaire – (MAC-Q)

O MAC-Q é um questionário breve para avaliar a percepção subjetiva do comprometimento da memória. É composto por cinco afirmações sobre atividades cotidianas de memória, como por exemplo, “Lembrar os nomes das pessoas que você acabou de conhecer”, e uma sexta pergunta sobre a avaliação geral da memória, “Em geral, como você descreveria sua memória em comparação com quando você tinha 40 anos?” (Ver anexo 2). Os participantes com mais de 50 anos de idade foram instruídos a comparar sua capacidade mnemônica atual com sua capacidade aos 40 anos de realizar as tarefas listadas e avaliar seu desempenho em uma escala de cinco pontos (1 = muito melhor agora, 2 = um pouco melhor agora, 3 = nenhuma mudança, 4 = um pouco pior agora, 5 = muito pior agora). A sexta questão tem a pontuação dobrada, de acordo com a escala acima. Ou seja, se o indivíduo responder X, sua resposta será contabilizada com 2X. Uma pontuação ≥ 25 sugere comprometimento subjetivo da memória (Mattos et al., 2003). Utilizamos esse instrumento para dividir os grupos de idosos em análises posteriores.

Inventário de Ansiedade Beck - IAB

O inventário de ansiedade de Beck é uma escala de autorrelato que mede a intensidade dos sintomas de ansiedade. Beck et al., (1988) desenvolveram a escala inicialmente e Cunha (2001) a adaptou e validou para o Brasil. Este questionário avalia a prevalência de sintomas característicos de ansiedade na última semana. A escala pode ter uma pontuação máxima de 63 pontos, sendo que uma pontuação entre zero e 10 significa ansiedade mínima, entre 11 e 19 significa ansiedade leve, entre 20 e 30 ansiedade moderada e entre 31 e 63 ansiedade severa.

Procedimentos

Na modalidade online, os voluntários receberam um link de acesso para a plataforma google forms; eles foram instruídos a ler e assinar o termo de consentimento livre e esclarecido e em seguida completaram o questionário sociodemográfico e responderam as escalas de autorrelato. Em seguida, foram direcionados para a tarefa experimental no repositório online PAVLOVIA. A tarefa experimental foi idêntica a realizada no estudo 1. Durante a coleta presencial, os dados foram coletados pelo experimentador e a tarefa experimental foi conduzida usando o pacote de software de código aberto, escrito na linguagem de programação Python, Psychopy (versão 1.90, Pierce, 2007).

Análise e Resultados

Para realizar a análise estatística utilizamos o pacote estatístico de código aberto JASP, versão 0.14.1 (JASP Team, 2020). Inicialmente, foram realizadas estatísticas descritivas (média, desvio padrão, mínimo e máximo, erro padrão e intervalo de confiança de 95%) e de frequência (quantidade e porcentagem) para descrever a amostra e os instrumentos utilizados. Em seguida, procederam-se aos testes de normalidade de Kolmogorov-Sminorv, seguidos de estatística inferencial. Quando o requisito de normalidade não foi atendido, foram realizados testes não paramétricos de Mann-Whitney para verificar diferenças entre os grupos. Efetuaram-se ainda correlações Rhô (p) de Spearman para verificar o relacionamento entre variáveis de interesse. O nível de significância estabelecido foi de 0,05.

Resultados sociodemográficos

Para o grupo controle contamos com 32 participantes que não apresentaram queixa subjetiva de memória espontânea ou indagada (Grupo sem QSM), sendo 19

mulheres. A idade dos voluntários variou entre 55 e 77 anos, com média de 61,3 anos (DP = 7,1). A escolaridade foi avaliada com base no número de anos estudados e variou de 4 a 22 anos, com média de 12,53 anos de estudo (DP = 5,6). A amostra experimental foi composta por 28 voluntários que relataram queixas subjetivas de memória (Grupo QSM), sendo 19 mulheres. Os voluntários tinham idade entre 54 e 76 anos, com média de idade de 61,6 anos (DP = 5,6). Os anos de estudo variaram de 4 a 23 anos, com média de 12,32 anos de estudo (DP = 6,0). Quando comparados, os grupos não apresentaram diferença significativa de idade $U = 443$, $p = 0,814$, $r = 0,02$, tampouco escolaridade $U = 436$, $p = 0,958$, $r = 0,009$.

Inventário de Ansiedade

Quando comparamos as respostas do Inventário de Ansiedade de Beck (IAB), observamos que os adultos do grupo QSM apresentaram escores mais elevados, $U = 8,5$, $z = 4.20$, $p < 0.001$, $r = 0.91$, em relação ao grupo de adultos sem a queixa de memória, como observado em trabalhos anteriores (Aziz & Steffens, 2013; Martins et al., 2018).

Queixa Subjetiva de Memória

Para verificar a correlação entre a queixa subjetiva de memória e as variáveis sociodemográficas (idade e escolaridade), o escore da escala de ansiedade e julgamento de aprendizagem foram investigadas correlações com o teste de Spearman. Os resultados evidenciaram que a QSM, aferida pela escala MAC-Q apresenta correlação positiva e significativa com a idade dos voluntários $\rho = 0,285$; $p = 0,027$; $n = 60$ e com os escores de ansiedade $\rho = 0,687$; $p < 0,001$; $n = 60$. Isso significa que, quanto maior a idade do participante, maior a pontuação na escala MAC-Q, no entanto trata-se de uma correlação fraca. Por outro lado, a correlação entre ansiedade e a queixa de memória foi forte, ou

seja, quanto maior os escores na escala de ansiedade IAB, maior a pontuação na escala MAC-Q. A queixa subjetiva de memória não se correlacionou significativamente com as demais variáveis (ver tabela 3).

	1	2	3	4	5
1. MAC-Q	—				
2. JOL	-0.051	—			
3. Idade	0.285*	-0.064	—		
4. Anos de estudo	-0.181	0.057	-0.348	—	
5. Ansiedade	0.687*	-0.010	-0.087	-0.101	—

Tabela 3: Matriz de correlação entre a pontuação na escala MAC-Q = Memory Complaint Questionnaire, o JOL = Julgamento de aprendizagem, idade, escolaridade e escore médio de ansiedade. * $p < 0.05$.

Desempenho nas tarefas de memória

Foi analisada a proporção de acertos (acertos e rejeições corretas) para a tarefa de reconhecimento e para a tarefa de memória fonte. O desempenho para a tarefa de reconhecimento não diferiu significativamente entre o grupo QSM e sem QSM para acertos, $U = 507,5$; $p = 0,381$; $r = 0,13$, e rejeições corretas, $U = 421$; $p = 0,638$; $r = -0,09$. Também não observamos diferença entre os grupos para tarefa de monitoramento para fonte, $U = 445$; $p = 0,935$; $r = -0,07$ (Ver tabela 4). Isso significa que, mesmo com a QSM, os adultos mais velhos tiveram um desempenho tão bom quanto aqueles que não apresentaram a queixa de memória.

	Média (DP)	
	QSM	Sem QSM
Reconhecimento		
Acertos	.83 (.15)	.87 (.11)
Rejeições Corretas	.91 (.08)	.90 (.08)
Memória para fonte		
Acertos	.54 (.21)	.55 (.19)
Confiança		
Acertos	2.5 (.13)	2.5 (.12)
Erros*	2.4 (.50)	2.1 (.56)
Rejeições Corretas	2.6 (.26)	2.7 (.33)
Alarmes Falsos	2.3 (.49)	2.3 (.52)
Julgamento de Aprendizagem		
Acertos	.54 (.24)	.62 (.22)
Erros	.47 (.27)	.52 (.28)

Tabela 4: Média e desvio padrão para desempenho em tarefas de memória e julgamentos metacognitivos. * $p < 0.05$.

Metamemória

Confiança

Ao analisar os julgamentos de confiança, não observamos diferença significativa entre os grupos para acertos $U = 459,5$, $p = 0,870$; $r = 0,02$ e rejeições corretas, $U = 429,5$, $p = 0,790$; $r = -0,04$. Também não encontramos diferença para alarmes falsos $U = 302$, $p = 0,519$; $r = -0,105$. No entanto, o grupo QSM estimou julgamentos de confiança mais elevados do que o grupo não SMC, quando reconheceram incorretamente os itens estudados como novos (erros), $U = 269$; $p = 0,028$, $r = -0,3$. Em outras palavras, mesmo sem diferença no desempenho da memória, os idosos com queixas de memória cometeram erros com maior confiança do que o grupo sem queixa (ver tabela 4).

Julgamento de Aprendizagem

Para analisar os julgamentos de aprendizagem, comparamos as estimativas de JOL para acertos e erros entre os grupos, uma vez que os JOLs só foram dados para os itens estudados. Não observamos diferença significativa entre os grupos ao estimarem julgamento da aprendizagem, tanto para acertos $U = 521$, $p = 0,283$; $r = 0,163$, quanto para erros $U = 507$, $p = 0,386$; $r = 0,132$. No entanto, as estimativas JOL para acertos foram significativamente maiores em comparação com erros para o grupo QSM, $U = 406$, $p < 0,001$; $r = 1$, assim como para o grupo sem QSM, $U = 406$, $p < 0,001$, $r = 1$. Em outras palavras, ambos os grupos foram capazes de estimar JOLs mais altos para os itens reconhecidos posteriormente em comparação com os itens não reconhecidos.

Discussão

Neste estudo, analisamos os resultados de adultos mais velhos com e sem queixa subjetiva de memória no inventário de ansiedade e em tarefas experimentais de memória (reconhecimento e memória para fonte). Antes da tarefa de reconhecimento, os idosos forneceram a probabilidade de lembrar os estímulos estudados em um teste futuro de memória (JOL) e após realizarem a tarefa forneceram julgamentos de confiança para cada resposta. Foi observado que o desempenho nas tarefas experimentais, bem como as estimativas dos julgamentos metacognitivos, não diferiram entre os grupos. Os adultos mais velhos com queixa de memória foram tão hábeis quanto os sem queixa para reconhecer os itens estudados e indicar o quadrante no qual eles foram apresentados. Resultados semelhantes foram encontrados em estudos anteriores (Lenehan et al., 2012; Hertzog & Pearman, 2014; Sousa et al., 2015; Miley-Akerstedt et al., 2018), sugerindo que as queixas não estão relacionadas ao declínio cognitivo objetivo da memória.

Por outro lado, os indivíduos com queixa subjetiva de memória apresentaram maiores escores no inventário de ansiedade e a correlação entre as duas variáveis foi forte. Isso significa que, quanto maior a pontuação na escala que avaliou a queixa de memória, maior o escore no inventário de ansiedade. Além disso, a queixa também se correlacionou significativamente com a idade dos voluntários, sugerindo que os voluntários mais velhos apresentam maiores pontuações na escala MAC-Q. No estudo realizado por Martins et al. (2018), além da ansiedade e idade outros fatores foram associados a queixa de memória, como distúrbio do sono, transtornos do humor, escolaridade e sexo.

No entanto, pouco se sabe sobre como esses fatores contribuem para a sensação subjetiva de declínio da memória dos indivíduos. Compreender como os fatores de estilo de vida estão associados à sensação subjetiva de falha de memória que faz com que os adultos mais velhos procurem uma avaliação formal é importante, tanto para fins de diagnóstico quanto para encontrar intervenções e tratamento apropriados para essas pessoas, uma vez que essa percepção de declínio também pode estar associada aos estágios iniciais de uma doença neurodegenerativa (Jessen et al., 2014; Buckley et al., 2016; Northon et al., 2017; Sabbagh et al., 2020).

Ao analisar os julgamentos de aprendizagem foi observado que eles não se correlacionaram com a pontuação média na escala MAC – Q, tampouco diferiram entre os adultos mais velhos com e sem QSM. Além disso, os adultos com QSM foram tão hábeis quanto os sem QSM ao fornecerem maiores estimativas de JOL para os itens reconhecidos corretamente na tarefa de reconhecimento, em comparação aos itens esquecidos. O grupo com QSM também não diferiu do grupo sem QSM ao estimar a confiança para acertos, rejeições corretas e alarmes falsos. No entanto, ao reconhecer erroneamente como novos os itens estudados (erros), o grupo com QSM forneceu maiores julgamentos de confiança. Logo, o conjunto de dados sugere que a QSM relatada pelos

adultos mais velhos nesse trabalho, é mais bem explicada pelos escores de ansiedade e avanço da idade e não reflete o desempenho objetivo de memória, tampouco se correlaciona com o monitoramento metacognitivo.

3. Discussão Geral

A metamemória é o processo inferencial, para o qual monitoramos a atividade contínua dos processos de memória e implementamos estratégias para controlar seu desempenho dependendo de nossos objetivos (Nelson & Narens, 1990). Este processo cognitivo é importante para muitos processos diferentes em populações saudáveis e clínicas. Embora vários testes tenham sido desenvolvidos para o estudo da metacognição, o relato subjetivo dos participantes continua sendo um método fundamental para explorar processos metacognitivos (Jersakova, Moulin, & O'Connor, 2016). O relato metacognitivo é muitas vezes interpretado como correspondendo à quantidade e qualidade de algumas evidências (internas) reunidas para o julgamento que está sendo feito (por exemplo, JOL ou Julgamento de confiança) e refletindo a probabilidade de que o julgamento fornecido esteja correto (Kepecs & Mainen, 2012).

O presente estudo acrescenta uma contribuição relevante à nossa compreensão da metacognição e do envelhecimento de maneiras importantes. O primeiro estudo fornece evidências adicionais de que adultos mais velhos, de meia idade e mais jovens são muito semelhantes ao gerar JOLs para imagens estudadas, ainda que os adultos mais velhos apresentem desempenho inferior para reconhecer corretamente os itens em um teste de memória, quando comparados aos adultos mais jovens. Assim, os resultados desse experimento reforçam a hipótese de que o envelhecimento poupa processos de monitoramento relevantes para a codificação durante o aprendizado, enquanto prejudica a memória episódica (Hertzog et al., 2002).

Entretanto, a precisão de JOLs dos indivíduos para prever a recordação de itens futuros foi limitada. Ainda que as análises de regressão tenham revelado uma interação significativa entre os JOLs e o desempenho na tarefa de reconhecimento, a probabilidade de o aumento do julgamento de aprendizagem aumentar o desempenho na tarefa foi fraca.

Utilizamos estímulos concretos, neutros e que foram julgados com alta familiaridade em estudo anterior (Santos et al., 2019). É bem estabelecido que os JOLs tendem a ser altamente influenciados por esses tipos de atributos de estímulo (Koriat, 1997), e como esses recursos de itens estão frequentemente relacionados à probabilidade de lembrança do item, agregam a precisão do JOL (Hertzog et al., 2002; Koriat, 1997). Entretanto, esses aspectos não foram suficientes para aumentar a acurácia dos julgamentos de aprendizagem fornecidos na tarefa atual.

Os JOL imediatos fornecidos pelos três diferentes grupos também não foi um bom indicador de desempenho no teste de memória para fonte. Esses resultados estão de acordo com pesquisas anteriores (Hertzog et al., 2002; Hines et al., 2009; Rhodes & Taube, 2011), que apontaram que a precisão relativa dos JOLs imediatos tende a ser comparativamente modesta. Também não foi observada diferença significativa entre os grupos etários ao estimarem os julgamentos de aprendizagem no geral, sugerindo pouco ou nenhum declínio relacionado à idade na precisão do JOL, como mostrado em estudos anteriores (por exemplo, Connor, Dunlosky, & Hertzog, 1997; Hertzog et al., 2002; Murphy et al., 1981; Serra et al., 2008; Baker et al., 2010). Uma maneira de interpretar esse padrão é assumir que os JOLs são baseados principalmente em fatores automáticos, que não variam com a idade, como a fluência de codificação (Benjamin et al., 1998; Daniels et al., 2009).

O Julgamento de aprendizagem também não se mostrou um bom preditor para o julgamento de confiança. A relação entre essas duas medidas de monitoramento metacognitivo ainda não foi explorada em trabalhos anteriores, porém supõe-se que sejam baseados em processos diferentes. Por outro lado, o JOL é baseado na fluência da codificação, ou seja, é elaborado a partir de evidências reunidas no momento da codificação do estímulo, como a familiaridade com o item (Daniels et al., 2009). O

juízo de confiança é formado a partir da fluência da recuperação, que se refere à quantidade e qualidade das evidências acumuladas durante a recuperação do estímulo (Siedlecka et al., 2019). A nossa hipótese era de que os itens que receberam JOLs altos durante a fase de codificação, seriam igualmente reconhecidos com alta confiança. Entretanto, as análises de regressão não revelaram interações significativas para nenhum grupo.

Por outro lado, um padrão diferente para os julgamentos de confiança foi observado, os adultos mais velhos foram mais propensos a cometerem erros e alarmes falsos com alta confiança em comparação aos adultos mais jovens. Esses resultados podem estar associados ao fato de que os adultos mais velhos tendem a apresentar maior dificuldade em relacionar informações sobre o estímulo na codificação, bem como selecionar estratégias eficazes para sua recuperação, o que pode causar erros convincentes de alta confiança para memórias falsas (Dodson et al., 2007). Eles também são menos propensos a usar estratégias de monitoramento pós-recuperação para evitar tais erros de memória (Fandakova et al., 2018). Curiosamente, os adultos de meia idade também apresentaram maiores julgamentos de confiança para os falsos alarmes, em comparação aos adultos mais jovens. No entanto, não foi observada diferença significativa entre as estimativas dos adultos mais velhos e os de meia idade.

As diferenças de idade nos alarmes falsos seguidos de julgamentos de alta confiança são frequentemente interpretadas como um reflexo de déficits estruturais no cérebro durante o envelhecimento (Devitt & Schacter, 2016), incluindo o lobo temporal medial, especialmente a formação do hipocampo (Fandakova et al., 2018; Shing et al., 2009). O córtex frontal também fornece suporte de codificação e recuperação de memória, controlando a entrega e organização de informações, orientando as tentativas de busca e monitorando as informações recuperadas (Moscovitch & Winocur, 2002).

Declínios na estrutura e função do córtex frontal, especialmente o cortex pré-frontal também estão ligados a uma maior suscetibilidade a falsas memórias (Devitt & Schacter, 2016) e estão associados com déficits no monitoramento de informações recuperadas (Chan e McDermott, 2007; Roediger e Geraci, 2007).

No segundo estudo, comparamos os julgamentos metacognitivos e o desempenho de memória em tarefas de reconhecimento e memória para fonte dos adultos com e sem queixa subjetiva. Os achados não revelaram diferença significativa entre o desempenho objetivo dos voluntários nas tarefas de memória. Pesquisas recentes têm revelado uma inconsistente relação das QSMs com o comprometimento cognitivo objetivo atual (Reid & MacLulich, 2006; Steinberg et al., 2013; Brailean et al., 2019), porém elas ainda podem representar um risco de declínio cognitivo no futuro (Jonker et al., 2000; Reisberg et al., 2010; Matins et al., 2018).

Por outro lado, os adultos com QSM apresentaram pontuação superior na escala que avaliou os sintomas de ansiedade, em comparação aos adultos sem a queixa. A análise de correlação revelou que, quanto maior a pontuação no questionário de queixa de memória (MAC-Q), maior o escore na escala de ansiedade, sugerindo que as queixas relatadas pela amostra estudada são mais bem explicadas pelos sintomas de ansiedade. Resultados semelhantes foram reportados por Jenkins et al. (2021), que relatou correlação significativa e positiva entre a queixa de memória subjetiva e escores ansiedade. As QSMs podem se relacionar ainda com escores de estresse, depressão e alguns traços de personalidade, por exemplo, o neuroticismo (Brailean et al., 2019; Jenkins et al., 2021).

Considerando que a QSM reflete o monitoramento dos processos cognitivos durante a realização de tarefas cotidianas, propusemos a hipótese de que os adultos mais velhos com QSM forneceriam respostas semelhantes em comparação aos sem queixa. Observamos que, ao estimar os julgamentos de aprendizagem, os grupos com e sem

queixa de memória não diferiram e foram igualmente acurados ao fornecer maiores julgamentos de aprendizagem para os itens que foram corretamente reconhecidos no teste de memória. Os julgamentos de confiança gerados após o teste também foram similares entre os grupos, exceto para os erros, sendo que os adultos mais velhos com queixa de memória forneceram maiores estimativas que os adultos sem queixa.

Vale ressaltar que o presente estudo investigou os processos metacognitivos a partir de medidas de monitoramento, o julgamento de aprendizagem e o julgamento de confiança. Porém, as escalas utilizadas para identificar a queixa subjetiva de memória, incluindo a MAC-Q, refletem a crença e conhecimento sobre a capacidade do uso efetivo da memória. Essas escalas são comumente compostas por questões gerais sobre tarefas cotidianas (Por exemplo, "lembrar notícias que viu na televisão" ou "Esquecer o que vai dizer durante uma conversa") e diferenciar os processos cognitivos envolvidos nesse momento é uma tarefa difícil. Esquecer o que se vai dizer, por exemplo, reflete a capacidade do sistema de memória de trabalho e, portanto, é influenciado pelos mecanismos atencionais e não apenas mnemônico, enquanto o julgamento de aprendizagem e o julgamento de confiança monitoram o desempenho cognitivo no momento da tarefa de memória (Dunlosky et al., 2016; Hertzog et al., 2018; 2021; Bhome et al., 2019; Larner, 2021).

A queixa de memória é a percepção subjetiva de um declínio na memória, é comum em adultos mais velhos e muitas vezes é considerada como indicativo de comprometimento cognitivo (Jessen et al., 2014; Buckley et al., 2016; Northon et al., 2017; Sabbagh et al., 2020). No entanto, os indivíduos que relatam QSM, podem sofrer tanto de estágios muito iniciais de doenças neurodegenerativas (como doença de Alzheimer, DA), quanto com condições psiquiátricas (como depressão e ansiedade). Independentemente da causa direcional, as alterações no funcionamento cognitivo, sejam

subjetivas ou objetivamente reconhecidas, ainda podem ser uma preocupação pessoal e de saúde pública e podem influenciar negativamente a qualidade de vida e a auto percepção da saúde do adulto mais velho. Entretanto, identificar a causa e efeito não foi possível neste estudo e, portanto, não podemos propor que a QSM seja causada apenas pela ansiedade, ainda que a queixa subjetiva de memória avaliada a partir da escala MAC-Q refletiu os sintomas de ansiedade e não o declínio do desempenho em tarefa de memória episódica.

Como sugerido por Hertzog (2014; 2021), teorias implícitas negativas comumente sustentadas sobre envelhecimento e memória influenciam as percepções do funcionamento da memória e atuam como a lente através da qual as experiências de lembrança e esquecimento são filtradas. Além disso, a expectativa em relação ao funcionamento da própria memória pode sugerir que os lapsos de memória são super monitorados, resultando em queixas subjetivas de memória e levando o indivíduo aos serviços médicos. A existência de uma história familiar positiva para demência pode ainda ser caracterizada como um fator de sensibilização aos sintomas de memória (Ramos et al., 2021; Lee et al., 2021), podendo influenciar o monitoramento e perfeccionismo, ocasionando calibração ruim dos processos metacognitivos.

A investigação das queixas, quando elas aparecem, é particularmente importante na população clínica, na qual a consciência da memória pode ser um pré-requisito para o sucesso das intervenções para eficácia do tratamento e estabilização do prejuízo (Clare & Woods, 2004). Segundo Dixon (2000), compreender a metamemória pode ajudar pesquisadores e clínicos a identificar e entender as lacunas ocasionais entre a competência hipotética e o desempenho real da memória. Vale ressaltar ainda que a configuração inadequada da função de monitoramento pode levar a uma incompatibilidade com a resposta comportamental, uma vez que o controle e atualização dos processos cognitivos

engajados durante uma tarefa dependem do feedback monitoramento metacognitivo (Nelson & Narens 1990; Dunlosky & Metcalfe, 2009).

Conclusão

O conjunto dos dados revelou que os julgamentos de aprendizagem predizem o desempenho na tarefa de reconhecimento para jovens, adultos de meia idade e adultos mais velhos. Entretanto, o JOL não se mostrou um bom preditor para a tarefa de monitoramento para fonte, tampouco para as estimativas de confiança, em nenhum grupo etário. Ou seja, os itens julgados com alta probabilidade de serem recuperados não receberam maior julgamento de confiança ao serem reconhecido, como havia sido proposto como hipótese. No estudo 2, concluímos que as queixas de memória relatadas pelos voluntários não foram associadas ao desempenho objetivo nas tarefas de memória episódica; nesse contexto, a queixa foi melhor explicada pela pontuação no inventário de ansiedade. A QSM também não interferiu na acurácia dos julgamentos de aprendizagem para os adultos que a relataram, tampouco para as estimativas de confiança, sugerindo que as tarefas de monitoramento do funcionamento cognitivo são mais acuradas para avaliar o funcionamento da memória, em comparação ao questionário de queixa memória MAC-Q.

Limitações do estudo

O maior desafio para o atual trabalho, especialmente para a coleta com adultos mais velhos, foram as restrições causadas pela pandemia de COVID-19. A coleta de dados online foi um grande limitador para o recrutamento da população mais velha, além de impossibilitar a continuação da avaliação cognitiva realizada enquanto as coletas eram presenciais. Além disso, durante a migração para as plataformas online não incluímos a

escala de avaliação dos sintomas depressivos e de funcionalidade, que poderiam ter fornecido mais informação para caracterização das queixas de memória.

Direções futuras

A compreensão entre o relacionamento das tarefas de monitoramento metacognitivo durante a codificação e a recuperação da memória ainda é muito prematura, logo a exploração dessa relação continua sendo importante. A replicação do experimento a partir de outros materiais de estudo, por exemplo, o uso de pares de palavras, poderá contribuir com a compreensão dos resultados atuais e fornecer mais evidências sobre os julgamentos de aprendizagem imediatos e os julgamentos de confiança durante o envelhecimento.

Para melhor compreensão da natureza das queixas subjetivas, a ampliação da avaliação cognitiva dos idosos, bem como a inserção de escalas de avaliação do humor serão fundamentais. Além disso, com a volta das coletas de dados presenciais e o aumento da amostra de adultos mais velhos fornecerá mais informação sobre a natureza e progressão das queixas de memória.

Referências Bibliográficas

Addis, D. R., Wong, A. T., & Schacter, D. L. (2008). Age-related changes in the episodic simulation of future events. *Psychological science*, 19(1), 33–41. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02043.x>

Arbuckle, T., & Cuddy, L. (1969). Discrimination of item strength at time of presentation. *Journal of Experimental Psychology*, 81, 126–131.

Anstey, K. J., Sargent-Cox, K., Garde, E., Cherbuin, N., & Butterworth, P. (2014). Cognitive development over 8 years in midlife and its association with cardiovascular risk factors. *Neuropsychology*, 28(4), 653–665. <https://doi.org/10.1037/neu0000044>

Ávila-Villanueva, M., & Fernández-Blázquez, M. A. (2017). Subjective Cognitive Decline as a Preclinical Marker for Alzheimer's Disease: The Challenge of Stability Over Time. *Frontiers in aging neuroscience*, 9, 377. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2017.00377>

Aziz, R., & Steffens, D. C. (2013). What Are the Causes of Late-Life Depression? *Psychiatric Clinics of North America*, 36(4), 497–516. <https://doi.org/10.1016/j.psc.2013.08.001>.

Baddeley, A. D., Eysenck, M. W., & Anderson, M. C. (2015). *Memory*. Psychology Press.

Baker, J. M. C., Dunlosky, J., & Hertzog, C. (2010). How accurately can older adults evaluate the quality of their text recall? The effect of providing standards on judgment accuracy. *Applied Cognitive Psychology*, 24(1), 77–89. <https://doi.org/10.1002/acp.1553>

Beck, A. T., Epstein, N., Brown, G. & Steer, R. A. (1988). An inventory for measuring clinical anxiety. Psychometric properties. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 56, 893-897.

Bender, A. R., Naveh-Benjamin, M., & Raz, N. (2010). Associative deficit in recognition memory in a lifespan sample of healthy adults. *Psychology and Aging*, 25(4), 940–948. <https://doi.org/10.1037/a0020595>

Benjamin, A., Bjork, R., & Schwartz, B. (1998). The mismeasure of memory: When retrieval fluency is misleading as a metamnemonic index. *Journal of Experimental Psychology: General*, 127, 55–68.

Bhome, R., Huntley, J. D., Price, G., & Howard, R. J. (2019). Clinical presentation and neuropsychological profiles of Functional Cognitive Disorder patients with and without co-morbid depression. *Cognitive neuropsychiatry*, 24(2), 152–164. <https://doi.org/10.1080/13546805.2019.1590190>

Borges, G. M. et al. (2015). Transição da estrutura etária no Brasil: oportunidades e desafios para a sociedade nas próximas décadas. *Estudos e análises*, n. 3,

Brailean, A., Steptoe, A., Batty, G. D., Zaninotto, P., & Llewellyn, D. J. (2019). Are subjective memory complaints indicative of objective cognitive decline or depressive symptoms? Findings from the English Longitudinal Study of Ageing. *Journal of psychiatric research*, 110, 143-151.

Brodeur MB, Dionne-Dostie E, Montreuil T, Lepage M (2010) The Bank of Standardized Stimuli (BOSS), a New Set of 480 Normative Photos of Objects to Be Used as Visual Stimuli in Cognitive Research. *PLoS ONE* 5(5): e10773. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0010773>

Bruce, P. R., Coyne, A. C., & Botwinick, J. (1982). Adult age differences in metamemory. *Journal of Gerontology*, 37(3), 354–357. <https://doi.org/10.1093/geronj/37.3.354>

Buchler, N. E. G., & Reder, L. M. (2007). Modeling age-related memory deficits: A two-parameter solution. *Psychology and Aging*, 22(1), 104–121. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.22.1.104>

Buckley RF, Maruff P, Ames D, et al. (2016). Subjective memory decline predicts greater rates of clinical progression in preclinical Alzheimer’s disease. *Alzheimers Dement J Alzheimers Assoc*; v12:796–804

Cabeza, R., Prince, S. E., Daselaar, S. M., Greenberg, D. L., Budde, M., Dolcos, F., Rubin, D. C. (2004). Brain activity during episodic retrieval of autobiographical and laboratory events: An fMRI study using a novel photo paradigm. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 16, 1583–1594.

Caramelli P., Beato R. G. (2008). Subjective memory complaints and cognitive performance in a sample of healthy elderly. *Dementia Neuropsychology*. v. 2(1):42–5.

Caselli RJ, Chen K, Lee W, Alexander GE, Reiman EM. Correlating cerebral hypometabolism with future memory decline in subsequent converters to amnesic pre-mild cognitive impairment. *Arch Neurol*. 2008; 65 (9):1231-1236.

Cauvin, S., Moulin, C. J. A., Souchay, C., Kliegel, M., & Schnitzspahn, K. M. (2019). Prospective memory predictions in aging: Increased overconfidence in older adults. *Experimental Aging Research*, 45(5), 436–459. <https://doi.org/10.1080/0361073X.2019.1664471>

Christensen, H. (2001). What Cognitive Changes can be Expected with Normal Ageing? *Australian & New Zealand Journal of Psychiatry*, 35(6), 768–775. <https://doi.org/10.1046/j.1440-1614.2001.00966.x>Harada, et al., 2013

Chua, E. F., Schacter, D. L., & Sperling, R. A. (2009). Neural basis for recognition confidence in younger and older adults. *Psychology and Aging*, 24(1), 139–153. <https://doi.org/10.1037/a0014029>

Claassen JA, Vermeij, A, Dautzenberg, P. L., & Kessels, R. P. (2016). Transfer and maintenance effects of online working-memory training in normal ageing and mild cognitive impairment. *Neuropsychological rehabilitation*, 26(5-6), 783–809. <https://doi.org/10.1080/09602011.2015.1048694>

Cole MW, Ito T, Braver TS (2015) Lateral prefrontal cortex contributes to fluid intelligence through multinet network connectivity. *Brain Connect* 5:497–504. Cross Ref Medline.

Craik, F. I. M., & Jennings, J. M. (1992). Human memory. In F. I. M. Craik & T. A. Salthouse (Eds.). *The handbook of aging and cognition* (p. 51–110). Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Crumley, J. J., Stetler, C. A., & Horhota, M. (2014). Examining the relationship between subjective and objective memory performance in older adults: a meta-analysis. *Psychology and aging*, 29(2), 250–263. <https://doi.org/10.1037/a0035908>

Cunha, J. A. (2001). *Manual da versão em português das Escalas Beck*. Manual. São Paulo: Casa do psicólogo.

- Daniels, K. A., Toth, J. P., & Hertzog, C. (2009). Aging and recollection in the accuracy of judgments of learning. *Psychology and Aging*, 24(2), 494–500. <https://doi.org/10.1037/a0015269>
- De Godoy, L.L., Alves, C.A.P.F., Saavedra, J.S.M. et al. (2021) Understanding brain resilience in superagers: a systematic review. *Neuroradiology* 63, 663–683. <https://doi.org/10.1007/s00234-020-02562-1>
- Devitt, A. L., & Schacter, D. L. (2016). False memories with age: Neural and cognitive underpinnings. *Neuropsychologia*, 91, 346-359.
- Diamond, A. (2013). Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, 64(1), 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Dodson, C. S., & Krueger, L. E. (2006). I misremember it well: Why older adults are unreliable eyewitnesses. *Psychonomic Bulletin & Review*, 13(5), 770-775.
- Duncan, J., Schramm, M., Thompson, R. et al. (2012). Task rules, working memory, and fluid intelligence. *Psychon Bull Rev* 19, 864–870. <https://doi.org/10.3758/s13423-012-0225-y>
- Dunlosky, J., Serra, M. J., Matvey, G., & Rawson, K. A. (2005). Second-order judgments about judgments of learning. *The Journal of General Psychology*, 132 (4), 335–346. <http://dx.doi.org/10.3200/GENP.132.4.335-346>.
- Dunlosky, J., & Bjork, R. A. (2008). The integrated nature of metamemory and memory. In J. Dunlosky & R. A. Bjork (Eds.), *Handbook of metamemory and memory* (p. 11–28). Psychology Press.
- Dunlosky, J., & Metcalfe, J. (2009). *Metacognition*. Sage Publications, Inc.
- Dunlosky, J., Mueller, M. L., & Thiede, K. W. (2016). Methodology for investigating human metamemory: Problems and pitfalls. In J. Dunlosky & S. K. Tauber (Eds.), *Oxford library of psychology. The Oxford handbook of metamemory* (p. 23–37). Oxford University Press.
- Ferreira, D., Bartrés-Faz, D., Nygren, L., Rundkvist, L., Molina, Y., Machado, A., et al. (2016). Different reserve proxies confer overlapping and unique endurance to cortical thinning in healthy middle-aged adults. *Behav. Brain Res.* 311, 375–383. doi: 10.1016/j.bbr.2016.05.061

Ferreira, D., Correia, R., Nieto, A., Machado, A., Molina, Y., and Barroso, J. (2015). Cognitive decline before the age of 50 can be detected with sensitive cognitive measures. *Psicothema* 27, 216–222. doi: 10.7334/psicothema2014.192

Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American Psychologist*, 34(10), 906–911. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>

Fontes, A. P. (2015). Desenvolvimento na Velhice: Fundamentos para Psicoterapeutas. In E. R. Freitas, A. J. G. Barbosa, & C. B. Neufeld (Eds.), *Terapia Cognitivo-Comportamentais com Idosos* (pp. 25–54).

Gautam, P., Cherbuin, N., Sachdev, P. S., Wen, W., and Anstey, K. J. (2011). Relationships between cognitive function and frontal grey matter volumes and thickness in middle aged and early old-aged adults: the PATH through life study. *Neuroimage* 55, 845–855. doi: 10.1016/j.neuroimage.2011.01.015

Garcia, A., Passos, A., Campo, A. T., Pinheiro, E., Barroso, F., Coutinho, G., Mesquita, L. F., Alves, M., & Sholl-Franco, A. (2006). A depressão e o processo de envelhecimento. *Ciências & Cognição*, 7. Recuperado de <http://cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/551>

Gawron, N., Łojek, E., Kijanowska-Haładyna, Nestorowicz, J., Harasim, A., Pluta, A., & Sobańska, M. (2014) Cognitive Patterns of Normal Elderly Subjects Are Consistent with Frontal Cortico-Subcortical and Fronto-Parietal Neuropsychological Models of Brain Aging, *Applied Neuropsychology: Adult*, 21:3, 195-209. DOI: 10.1080/09084282.2013.789965

Grady CL, Springer MV, Hongwanishkul D, McIntosh AR, Winocur G. (2006). Age-related changes in brain activity across the adult lifespan, *J CognNeurosci*, vol. 18, pp. 227-241.

Graf, P., & Schacter, D. L. (1985). Implicit and explicit memory for new associations in normal and amnesic subjects. *Journal of experimental psychology. Learning, memory, and cognition*, 11(3), 501–518. <https://doi.org/10.1037//0278-7393.11.3.501>

Grober, E., Hall, C. B., Lipton, R. B., Zonderman, A. B., Resnick, S. M., and Kawas, C. (2008). Memory impairment, executive dysfunction, and intellectual decline in

preclinical Alzheimer's disease. *J. Int. Neuropsychol. Soc.* 14, 266–278. doi: 10.1017/S1355617708080302

Halamish, V., McGillivray, S., & Castel, A. D. (2011). Monitoring one's own forgetting in younger and older adults. *Psychology and Aging*, 26(3), 631–635. <https://doi.org/10.1037/a0022852>

Haller, E. P., Child, D. A., & Walberg, H. J. (1988). Can comprehension be taught? A quantitative synthesis of metacognitive studies. *Educational Researcher*, 17(9), 5-8.

Hempel, H. et al. (2008). Core candidate neurochemical and imaging biomarkers of Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, v. 4, pp. 38-48.

Harrison, T., Weintraub, S., Mesulam, M., & Rogalski, E. (2012). Superior Memory and Higher Cortical Volumes in Unusually Successful Cognitive Aging. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 18(6), 1081-1085. doi:10.1017/S1355617712000847

Hedden, T., Gabrieli, J. (2004). Insights into the ageing mind: a view from cognitive neuroscience. *Nat Rev Neurosci* 5, 87–96 <https://doi.org/10.1038/nrn1323>

Hertzog, C., Hülür, G., Gerstorf, D., & Pearman, A. M. (2018). Is subjective memory change in old age based on accurate monitoring of age-related memory change? Evidence from two longitudinal studies. *Psychology and Aging*, 33(2), 273–287. <https://doi.org/10.1037/pag0000232>

Hertzog, C., Curley, T., and Dunlosky, J. (2021). Are age differences in recognition-based retrieval monitoring an epiphenomenon of age differences in memory? *Psychol. Aging*. Vol. 36, pp 186–199. <https://doi.org/10.1037/pag0000595>

Hines, J. C., Touron, D. R., & Hertzog, C. (2009). Metacognitive influences on study time allocation in an associative recognition task: An analysis of adult age differences. *Psychology and Aging*, 24, 462-475. [footnote #2]

Holger Jahn (2022) Memory loss in Alzheimer's disease, *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 15:4, 445-454, doi: 10.31887/DCNS.2013.15.4/hjahn

Horhota, M., Lineweaver, T., Ositelu, M., Summers, K., & Hertzog, C. (2012). Young and older adults' beliefs about effective ways to mitigate age-related memory decline. *Psychology and aging*, 27(2), 293–304. <https://doi.org/10.1037/a0026088>

Howieson D. B. (2015). Cognitive Skills and the Aging Brain: What to Expect. *Cerebrum: the Dana fórum on brain science*, 2015, cer-14-15.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2020). Projeção da população. Recuperado de <https://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>. Acessado em 24. julho. 2022.

Jacoby, L. L. (1991). A process dissociation framework: Separating automatic from intentional uses of memory. *Journal of Memory and Language*, 30(5), 513–541. [https://doi.org/10.1016/0749-596X\(91\)90025-F](https://doi.org/10.1016/0749-596X(91)90025-F)

Jenkins, A., Tree, J., & Tales, A. (2021). Distinct profile differences in subjective cognitive decline in the general public are associated with metacognition, negative affective symptoms, neuroticism, stress, and poor quality of life. *Journal of Alzheimer's Disease*, 80(3), 1231-1242.

Jessen, F. et al. (2014). A conceptual framework for research on subjective cognitive decline in preclinical Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, v. 10, n. 6, pp. 844-852.

Jessen, F., Wiese, B., Bachmann, C., Eifflaender-Gorfer, S., Haller, F., Kölsch, H. & Bickel, H. (2010). Prediction of dementia by subjective memory impairment: effects of severity and temporal association with cognitive impairment. *Archives of general psychiatry*, 67(4), 414-422.

Johnson, M. K., Hashtroudi, S., & Lindsay, D. S. (1993). Source monitoring. *Psychological Bulletin*, 114(1), 3–28. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.114.1.3>

Jonker C, Geerlings MI, Schmand B. (2000). Are memory complaints predictive for dementia? A review of clinical and population-based studies. *Int J Geriatr Psychiatry*; 15: 983–991.

Jungwirth S, Fischer P, Weissgram S, Kirchmeyr W, Bauer P, Tragl KH. (2004). Subjective Memory Complaints and Objective Memory Impairment in the Vienna-Transdanube Aging Community. *J Am Geriatric Soc*;52(2):263-8.

Junhong Yu, Simon L. Collinson, Tau Ming Liew, Tze-Pin Ng, Rathi Mahendran, Ee-HeokKua & Lei Feng (2020) Super-cognition in aging: Cognitive profiles and associated

lifestyle factors, *Applied Neuropsychology: Adult*, 27:6, 497-503, DOI: 10.1080/23279095.2019.1570928

Kelley, C., & Sahakyan, L. (2003). Memory, monitoring, and control in the attainment of memory accuracy. *Journal of Memory and Language*, 48, 704–721.

Koriat, A. (1997). Monitoring one's own knowledge during study: A cue-utilization approach to judgments of learning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 126(4), 349–370. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.126.4.349>

Koriat, A., Ma'ayan, H., & Nussinson, R. (2006). The intricate relationships between monitoring and control in metacognition: Lessons for the cause-and-effect relation between subjective experience and behavior. *Journal of Experimental Psychology: General*, 135(1), 36–69. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.135.1.36>

Larner A. J. (2021). Functional Cognitive Disorders (FCD): How Is Metacognition Involved? *Brain sciences*, 11(8), 1082. <https://doi.org/10.3390/brainsci11081082>

Lee, M. D. & Wagenmakers, E. J. (2014). *Bayesian cognitive modeling: A practical course*. Cambridge University Press.

Lee, G. J., Do, C., & Suhr, J. A. (2021). Effects of personal dementia exposure on subjective memory concerns and dementia worry. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 28(6), 855-870.

Le, T. M., Wang, W., Zhornitsky, S., Dhingra, I., Zhang, S., & Li, C. S. R. (2020). Interdependent Neural Correlates of Reward and Punishment Sensitivity During Rewarded Action and Inhibition of Action. *Cerebral Cortex*, 30, 1662-1676.

Lenahan ME, Klekociuk SZ, Summers MJ. (2012). Absence of a relationship between subjective memory complaint and objective memory impairment in mild cognitive impairment (MCI): is it time to abandon subjective memory complaint as an MCI diagnostic criterion? *Int Psycho geriatr*. 24(9):1505–14.

Livingston, G., Sommerlad, A., Orgeta, V., Costafreda, S. G., Huntley, J., Ames, D., Ballard, C., Banerjee, S., Burns, A., Cohen-Mansfield, J., Cooper, C., Fox, N., Gitlin, L. N., Howard, R., Kales, H. C., Larson, E. B., Ritchie, K., Rockwood, K., Sampson, E. L., Samus, Q., ... Mukadam, N. (2017). Dementia prevention, intervention, and care. *Lancet*

(London, England), 390(10113), 2673–2734. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31363-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31363-6)

Mandler, G. (1980). Recognizing the judgment of previous occurrence. *Psychological Review*, 87(3), 252–271. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.87.3.252>

Maguire, E. A., & Frith, C. D. (2003). Lateral asymmetry in the hippocampal response to the remoteness of autobiographical memories. *Journal of Neuroscience*, 23, 5302–5307.

Storandt, M., Grant, E. A., Miller, J. P., & Morris, J. C. (2006). Longitudinal course and neuropathologic outcomes in original vs revised MCI and in pre-MCI. *Neurology*, 67(3), 467–473. <https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000228231.26111.6e>

Martins, B., Sheppes, G., Gross, J. J., & Mather, M. (2018). Age Differences in Emotion Regulation Choice: Older Adults Use Distraction Less Than Younger Adults in High-Intensity Positive Contexts. *The journals of gerontology. Series B, Psychological sciences and social sciences*, 73(4), 603–611. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbw028>

Mattos, Paulo, Lino, Valéria, Rizo, Luciana, Alfano, Ângela, Araújo, Cátia, & Raggio, Ronir. (2003). Memory complaints and test performance in healthy elderly persons. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 61(4), 920-924. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X2003000600006>

McGillivray, S., Murayama, K., & Castel, A. D. (2015). Thirst for knowledge: The effects of curiosity and interest on memory in younger and older adults. *Psychology and Aging*, 30(4), 835–841. <https://doi.org/10.1037/a0039801>

Mendonça, M. D., Alves, L., & Bugalho, P. (2016). From Subjective Cognitive Complaints to Dementia: Who is at Risk? A Systematic Review. *American journal of Alzheimer's disease and other dementias*, 31(2), 105–114. <https://doi.org/10.1177/1533317515592331>

Metcalfe, J., & Finn, B. (2008). Evidence that judgments of learning are causally related to study choice. *Psychonomic Bulletin & Review*, 15(1), 174–179. <http://dx.doi.org/10.3758/PBR.15.1.174>

Miley-Akerstedt, A., Jelic, V., Marklund, K., Walles, H., Åkerstedt, T., Hagman, G., & Andersson, C. (2018). Lifestyle factors are important contributors to subjective memory complaints among patients without objective memory impairment or positive

neurochemical biomarkers for Alzheimer's disease. *Dementia and geriatric cognitive disorders extra*, 8(3), 439-452.

Mioshi, E., Dawson, K., Mitchell, J., Arnold, R., & Hodges, J. R. (2006). The Addenbrooke's Cognitive Examination Revised (ACE-R): a brief cognitive test battery for dementia screening. *International journal of geriatric psychiatry*, 21(11), 1078–1085. <https://doi.org/10.1002/gps.1610>

Mitchell, K. J., & Johnson, M. K. (2009). Source monitoring 15 years later: what have we learned from fMRI about the neural mechanisms of source memory? *Psychological bulletin*, 135(4), 638–677. <https://doi.org/10.1037/a0015849>

Naveh-Benjamin, M. (2000). Adult age differences in memory performance: Tests of an associative deficit hypothesis. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 26(5), 1170–1187. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.26.5.1170>

Naveh-Benjamin, M., Brav, T. K., & Levy, O. (2007). The associative memory deficit of older adults: the role of strategy utilization. *Psychology and aging*, 22(1), 202–208. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.22.1.202>

Nelson, T. O., & Dunlosky, J. (1991). When people's judgments of learning (JOLs) are extremely accurate at predicting subsequent recall: The “Delayed-JOL” effect. *Psychological Science*, 2(4), 267–271.

Nelson T., Narens L. (1991). Metamemory: A theoretical framework and new findings G. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation*, Vol. 26, Academic Press, New York, pp. 125-141.

Nick, M. Wisdom, J. Mignogna, R. Collins. (2012). Variability in Wechsler Adult Intelligence Scale-IV Subtest Performance Across Age. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 27(4) 389–397, <https://doi.org/10.1093/arclin/acs041>

Nitrini, Ricardo, Helena Lefèvre, Beatriz, Mathias, Sandra Cristina, Caramelli, Paulo, Carrilho, Paulo Eduardo M., Sauaia, Naim, Massad, Eduardo, Takiguti, Clóvis, Silva, Ivaldo Olímpio Da, Porto, Cláudia Sellito, Magila, Maria Cristina, & Scaff, Milberto. (1994). Testes neuropsicológicos de aplicação simples para o diagnóstico de demência. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 52(4), 457-465. <https://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X1994000400001>

Nitrini R., Caramelli P., Herrera E. Jr, Bahia, V.S., Caixeta, L.F., Radanovic, M., Anghinah, R., Charchat-Fichman, H., Porto, C.S., Carthey, M.T., Hartmann, A.P.J., Huang, N., Smid, J., Lima, E.P., Takada, L.T. & Takahashi, D.Y. (2004). Incidence of dementia in a community-dwelling Brazilian population. *Alzheimer Disease and Association Disorders*, 18,241-46.

Nitrini R, Bottino CMC, Albala C, Capuñay NSC, Ketzoian C, Juan J. (2009). Prevalence of dementia in Latin America: a collaborative study of population-based cohorts. *IntPsychogeriatr*, 21(4):622- 30.

Norman, K. A., & Schacter, D. L. (1997). False recognition in young and older adults: Exploring the characteristics of illusory memories. *Memory & Cognition*, 25, 838–848.

Norton, D. J., Amariglio, R., Protas, H., Chen, K., Aguirre-Acevedo, D. C., Pulsifer, B., Castrillon, G., Tirado, V., Munoz, C., Tariot, P., Langbaum, J. B., Reiman, E. M., Lopera, F., Sperling, R. A., & Quiroz, Y. T. (2017). Subjective memory complaints in preclinical autosomal dominant Alzheimer disease. *Neurology*, 89(14), 1464–1470. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000004533>

Nyberg L. (2017). Functional brain imaging of episodic memory decline in ageing. *Journal of internal medicine*, 281(1), 65–74. <https://doi.org/10.1111/joim.12533>

Old, S. R., & Naveh-Benjamin, M. (2008). Differential effects of age on item and associative measures of memory: A meta-analysis. *Psychology and Aging*, 23(1), 104–118. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.23.1.104>

Pachana, N., Byrne, G., Siddle, H., Koloski, N., Harley, E., & Arnold, E. (2007). Development and validation of the Geriatric Anxiety Inventory. *International Psychogeriatrics*, 19(1), 103-114. doi:10.1017/S1041610206003504

Paris, S. G. & Winograd, P. (1990). Promoting metacognition and motivation of exceptional children. *Remedial and Special Education*, 11(6), 7-15.

Peirce, J. W. (2007). Generating stimuli for neuroscience using PsychoPy. *Frontiers in Neuroinformatics*, 2(1), 1–8. doi:10.3389/neuro.11.010.2007

Peirce, J. W., Gray, J. R., Simpson, S., MacAskill, M. R., Höchenberger, R., Sogo, H., Kastman, E., Lindeløv, J. (2019). PsychoPy2: experiments in behavior made easy. *Behavior Research Methods*. 10.3758/s13428-018-01193-y

Petersen, R. C., Smith, G., Kokmen, E., Ivnik, R. J., & Tangalos, E. G. (1992). Memory function in normal aging. *Neurology*, 42(2), 396–401.
<https://doi.org/10.1212/WNL.42.2.396>

Petersen, R. C. (2011). Clinical practice. Mild cognitive impairment. *New England Journal Medicine*, 364 (23), pp. 2227-2234.

Pfeffer, R. I. et al. (1982). Measurement of functional activities in older adults in the community. *Journal of Gerontology*, v. 37, pp. 323-329.

Piolino, P., Desgranges, B., Clarys, D., Guillery-Girard, B., Tacconat, L., Isingrini, M., & Eustache, F. (2006). Autobiographical memory, auto-noetic consciousness, and self-perspective in aging. *Psychology and Aging*, 21(3), 510–525.
<https://doi.org/10.1037/0882-7974.21.3.510>

Piolino, P., Coste, C., Martinelli, P., Macé, A. L., Quinette, P., Guillery-Girard, B., & Belleville, S. (2010). Reduced specificity of autobiographical memory and aging: do the executive and feature binding functions of working memory have a role? *Neuropsychologia*, 48(2), 429–440.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.09.035>

Price, J., Hertzog, C., & Dunlosky, J. (2008). Age-related differences in strategy knowledge updating: Blocked testing produces greater improvements in metacognitive accuracy for younger than older adults. *Aging, Neuropsychology and Cognition*, 15, 601-626.

Ramos, H., Alacreu, M., Guerrero, M. D., Sánchez, R., & Moreno, L. (2021). Lifestyle Variables Such as Daily Internet Use, as Promising Protective Factors against Cognitive Impairment in Patients with Subjective Memory Complaints. Preliminary Results. *Journal of Personalized Medicine*, 11(12), 1366.

Ratcliff, R., & McKoon, G. (2018). Modeling numerosity representation with an integrated diffusion model. *Psychological Review*, 125(2), 183–217.
<https://doi.org/10.1037/rev0000085>

Reid, L. M., & MacLulich, A. M. (2006). Subjective memory complaints and cognitive impairment in older people. *Dementia and geriatric cognitive disorders*, 22(5-6), 471-485.

Rhodes, M. G., & Castel, A. D. (2008). Memory predictions are influenced by perceptual information: Evidence for metacognitive illusions. *Journal of Experimental Psychology: General*, 137(4), 615–625. <https://doi.org/10.1037/a0013684>

Rhodes, M. G., & Tauber, S. K. (2011). The influence of delaying judgments of learning on metacognitive accuracy: A meta-analytic review. *Psychological Bulletin*, 137(1), 131–148. <https://doi.org/10.1037/a0021705>

Rhodes, S., Cowan, N., Parra, M. A., & Logie, R. H. (2019). Interaction effects on common measures of sensitivity: choice of measure, type I error, and power. *Behavior research methods*, 51(5), 2209–2227. <https://doi.org/10.3758/s13428-018-1081-0>

Reuter-Lorenz, P. A. (2002). New visions of the aging mind and brain. *Trends in Cognitive Sciences*, 6, 394–400.

Sabbagh, M.N., Boada, M., Borson, S. et al. (2020). Early Detection of Mild Cognitive Impairment (MCI) in Primary Care. *J Prev Alzheimers Dis* 7, 165–170. <https://doi.org/10.14283/jpad.2020.21>

Santos, M., Justi, F., Buratto, L. G., Oliveira, B., & Jaeger, A. (2019). Brazilian norms for the Bank of Standardized Stimuli (BOSS). *PloS one*, 14(11), e0224973. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0224973>

Salthouse, T. A. (2009). When does age-related cognitive decline begin? *Neurobiol. Aging* 30, 507–514. doi: 10.1016/j.neurobiolaging.2008.09.023

Scahill RI, Frost C, Jenkins R, Whitwell JL, Rossor MN, Fox NC. (2003). A Longitudinal Study of Brain Volume Changes in Normal Aging Using Serial Registered Magnetic Resonance Imaging. *Arch Neurol.* 60(7): 989–994. doi:10.1001/archneur.60.7.989

Scheck, Meeter, & Nelson, (2004). Anchoring effects in the absolute accuracy of immediate versus delayed judgments of learning. *Journal of Memory and Language*. 5(1), 71-79.

Schraw, G., Crippen, K. J., & Hartley, K. (2006). Promoting self-regulation in science education: Metacognition as part of a broader perspective on learning. *Research in Science Education*, 36, 111-139

Schultz, S. A., et al., (2015). Subjective memory complaints, cortical thinning, and cognitive dysfunction in middle-aged adults at risk for AD. *Alzheimer's & dementia* (Amsterdam, Netherlands), 1(1), 33–40.

<https://doi.org/10.1016/j.dadm.2014.11.010>

Serra, M. J., Dunlosky, J., & Hertzog, C. (2008). Do older adults show less confidence in their monitoring of learning? *Experimental Aging Research*, 34, 379–391.

Shakeel M. K., Goghari V. M. (2017). Measuring fluid intelligence in healthy older adults. *J Aging Res*;2017:8514582.

Sheikh, J. I., & Yesavage, J. A. (1986). Geriatric Depression Scale (GDS): Recent evidence and development of a shorter version. *Clinical Gerontologist*, 5, 165-173.

Shimamura A. P. (2011). Episodic retrieval and the cortical binding of relational activity. *Cognitive, affective & behavioral neuroscience*, 11(3), 277–291.
<https://doi.org/10.3758/s13415-011-0031-4>

Squire, L (1992). "Declarative and Non declarative Memory: Multiple Brain Systems Supporting Learning and Memory". *Journal of Cognitive Neuroscience*. 4 (3): 232–243. doi:10.1162/jocn.1992.4.3.232. PMID 23964880.

Stebbins, G. T., Carrillo, M. C., Dorfman, J., Dirksen, C., Desmond, J. E., Turner, D. A., Bennett, D. A., Wilson, R. S., Glover, G., & Gabrieli, J. D. (2002). Aging effects on memory encoding in the frontal lobes. *Psychology and aging*, 17(1), 44–55.
<https://doi.org/10.1037//0882-7974.17.1.44>

St Jacques, P. L., & Levine, B. (2007). Ageing and autobiographical memory for emotional and neutral events. *Memory* (Hove, England), 15(2), 129–144.
<https://doi.org/10.1080/09658210601119762>

Steinberg SI, Negash S, Sammel MD et al. (2013). Subjective memory complaints, cognitive performance, and psychological factors in healthy older adults. *Am J Alzheimers Dis Other Demen* 28 (8): 776–83.

Storandt M, Grant EA, Miller JP, Morris JC. (2006) Longitudinal course and neuropathologic outcomes in original vs revised MCI and in pre-MCI. *Neurology*; 67(3):467-473.

- Studart-Neto, A. & Nitrini, R. (2016). Subjective cognitive decline: the first clinical manifestation of Alzheimer's disease? *Dementia & Neuropsychology*, v. 10, n. 3, pp. 170-177, 2016.
- Tauber, S. K., Dunlosky, J., Urry, H. L., & Opitz, P. C. (2017). The effects of emotion on younger and older adults' monitoring of learning. *Aging, Neuropsychology, and Cognition*, 24(5), 555–574. <https://doi.org/10.1080/13825585.2016.1227423>
- Tauber, S. K., & Witherby, A. E. (2019). Do judgments of learning modify older adults' actual learning? *Psychology and Aging*, 34, 836-847.
- Tournier I, Postal V. (2011). Effects of depressive symptoms and routinization on metamemory during adulthood. *Arch Gerontol Geriatr*; 52(1):46-53.
- Tribess, S. (2011). Síndrome da fragilidade biológica em idosos: revisão sistemática. *Revista de Salud Pública*, 13(5).
- Tulving, E. (1983). *Elements of episodic memory*. Oxford: Clarendon Press
- Vale, F., Balieiro J., Silva-filho J. (2012). Memory complaint scale (MCS): Proposed tool for active systematic search. *Dement Neuropsychol*. 6(4):212-8.
- Voskuilen, C., Ratcliff, R., & McKoon, G. (2018). Aging and confidence judgments in item recognition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 44(1), 1–23. <https://doi.org/10.1037/xlm0000425>
- West R. L. (1996). An application of prefrontal cortex function theory to cognitive aging. *Psychological bulletin*, 120(2), 272–292. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.120.2.272>
- Wongrakpanich, S., Petchlorlian, A., & Rosenzweig, A. (2016). Sensorineural Organs Dysfunction and Cognitive Decline: A Review Article. *Aging and disease*, 7(6), 763–769. <https://doi.org/10.14336/AD.2016.0515>
- Whitebread, D., Coltman, P., Pasternak, D. P., Sangster, C., Grau, V., Bingham, S., Almeqdad, Q., & Demetriou, D. (2009). The development of two observational tools for assessing metacognition and self-regulated learning in young children. *Metacognition and Learning*, 4(1), 63-85.
- Willis, S. L., Martin, M., and Rocke, C. (2010). Longitudinal perspectives on midlife development: stability and change. *Eur. J. Ageing* 7, 131–134. doi: 10.1007/s10433-010-0162-4

Wimo, Linus, Bond, Prince & Winblad, (2013). The worldwide economic impact of dementia 2010, *Alzheimer's & Dementia*. 9(1) 1-11. e3

Yassuda, M. S., da Silva, H. S., Lima-Silva, T. B., Cachioni, M., Falcão, D., Lopes, A., Batistoni, S., & Neri, A. L. (2017). Normative data for the Brief Cognitive Screening Battery stratified by age and education. *Dementia & neuropsychologia*, 11(1), 48–53. <https://doi.org/10.1590/1980-57642016dn11-010008>

Yonelinas, A. P. (1994). Receiver-Operating Characteristics in Recognition Memory: Evidence for a Dual-Process Model. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 20(6), 1341–1354. doi:10.1037/0278-7393.20.6.1341

Yonelinas, A. P. (2002). The nature of recollection and familiarity: a review of 30 years of research. *Journal of Memory and Language*, 46, 441-517. doi: 10.1006/jmla.2002.2864

Zimmermann, Nicolle, Cardoso, Caroline de Oliveira, Trentini, Clarissa Marcelli, Grassi-Oliveira, Rodrigo, & Fonseca, Rochele Paz. (2015). Brazilian preliminary norms and investigation of age and education effects on the Modified Wisconsin Card Sorting Test, Stroop Color and Word test and Digit Span test in adults. *Dementia & Neuropsychologia*, 9(2), 120-127. <https://doi.org/10.1590/1980-57642015DN92000006>

ANEXO 1

QUESTIONÁRIO SOCIODEMOGRÁFICO

1. Identificação

A qual grupo o Participante pertence: Controle Experimental

Paciente: _____

Sexo: F M DN: ____/____/____ Idade: ____ anos

Endereço: _____

Ocupação: _____ Contato: _____

Escolaridade:

- Analfabeto (a)
- Ensino Fundamental Incompleto
- Ensino Fundamental Completo
- Ensino Médio Incompleto
- Ensino Médio Completo
- Ensino Superior
- Pós-Graduação

Tempo de Estudo: ____ Anos

Estado Civil: Solteiro (a) Casado (a) Viúvo (a) Separado (a)

Cuidador: Sim Não Grau de Parentesco: _____

Data de avaliação: ____/____/____ Avaliador: _____

2. Informações Clínicas

Comorbidades: _____

Uso de medicamentos:

Consome bebida alcoólica? : Sim Não Freq: ____ X por semana Tempo: _ Anos (1) Você já pensou em largar a bebida? Sim Não(2) ficou aborrecido quando outras pessoas criticaram o seu hábito de beber? Sim Não(3) se sentiu mal ou culpado pelo fato de beber? Sim Não(4) bebeu pela manhã para ficar mais calmo ou se livrar de uma ressaca (abrir os olhos?). Sim Não(Apenas para respostas SIM).

Tabagismo: Sim Não. Quantidade: _____ Tempo: ____ Anos

Atividade física: Sim Não **Quais:** _____

Sono: _____ **hs de sono por dia – Insônia:** Sim Não.

Em caso de Insônia: Durante a primeira meia hora depois que você acorda pela manhã, como você se sente? [1] Muito cansado [2] Razoavelmente cansado [3] Moderadamente desperto [4] Muito desperto.

ANEXO 2

**QUESTIONÁRIO SOBRE PERCEPÇÃO SUBJETIVA DE PERDA DE
MEMÓRIA (MAC-Q)**

Comparado quando o(a) senhor(a) tinha 40 anos, como o(a) senhor(a) descreveria sua capacidade para realizar as seguintes tarefas que envolvem memória?

	<i>Muito melhor agora (1)</i>	<i>Um pouco melhor agora (2)</i>	<i>Sem mudança (3)</i>	<i>Um pouco pior agora (4)</i>	<i>Muito pior agora (5)</i>
Lembrar o nome de pessoas que acabou de conhecer					
Lembrar o número de telefone que usa pelo menos uma vez por semana					
Lembrar onde colocou objetos (ex. chaves)					
Lembrar notícias de uma revista ou televisão					
Lembrar coisas que pretendia comprar quando chega ao local					
Em geral, como descreveria sua memória comparada a que tinha 40 anos?	(2)	(4)	(6)	(8)	(10)
<i>TOTAL</i>					

ANEXO 3

INVENTÁRIO DE ANSIEDADE DE BECK - BAI

Nome: _____ Idade: _____

Data: ____/____/____

Abaixo está uma lista de sintomas comuns de ansiedade. Por favor, leia cuidadosamente cada item da lista. Identifique o quanto você tem sido incomodado por cada sintoma durante a **última semana, incluindo hoje**, colocando um “x” no espaço correspondente, na mesma linha de cada sintoma.

	Absolutamente não	Levemente Não me incomodou muito	Moderadamente Foi muito desagradável mas pode suportar	Gravemente Difícilmente pode suportar
1. Dormência ou formigamento				
2. Sensação de calor				
3. Tremores nas pernas				
4. Incapaz de relaxar				
5. Medo que aconteça o pior				
6. Atordoado ou tonto				
7. Palpitação ou aceleração do coração				
8. Sem equilíbrio				
9. Aterrorizado				
10. Nervoso				
11. Sensação de sufocação				
12. Tremores nas mãos				
13. Trêmulo				
14. Medo de perder o controle				
15. Dificuldade de respirar				
16. Medo de morrer				
17. Assustado				
18. Indigestão ou desconforto no abdômen				
19. Sensação de desmaio				
20. Rosto afoqueado				
21. Suor (não devido ao calor)				