



CATÓLICA

INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

LISBOA · PORTO

A RELAÇÃO ENTRE A RESERVA COGNITIVA O ESTADO COGNITIVO
E A FUNCIONALIDADE NUMA POPULAÇÃO DE SUJEITOS MUITO IDOSOS

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para obtenção do grau de
mestre em Neuropsicologia

Por

Luciana Waleska Brasileiro de Souza

Lisboa, 2021



CATÓLICA

INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

LISBOA · PORTO

A RELAÇÃO ENTRE A RESERVA COGNITIVA O ESTADO COGNITIVO
E A FUNCIONALIDADE NUMA POPULAÇÃO DE SUJEITOS MUITO IDOSOS

Dissertação apresentada à Universidade Católica Portuguesa para obtenção do grau de
mestre em Neuropsicologia

Por

Luciana Waleska Brasileiro de Souza

Orientadoras: Professora Doutora Maria Vânia Nunes e Professora Doutora Raquel Lemos

Lisboa, 2021

Resumo

Enquadramento Teórico: Os idosos mais velhos ou “muito idosos” representam um grupo etário em crescimento acelerado em diversos países do mundo. Esta perspectiva terá impacto significativo na saúde, na economia e na sociedade como um todo. Embora os estudos no âmbito do desempenho cognitivo destes sujeitos não estejam a acompanhar o ritmo acelerado de envelhecimento desta população, sabemos que declínio cognitivo é um fenómeno que acompanha o envelhecimento mesmo na ausência de doença neurológica. O modelo de Reserva Cognitiva propõe que diferenças individuais ao nível do processamento cognitivo e da capacidade de reestruturação neuronal levam a que algumas pessoas consigam lidar melhor com o processo de envelhecimento do que outras. O Cognitive Reserve Index questionnaire (CRIq) propõe avaliar a Reserva Cognitiva de forma objectiva utilizando três dos domínios usados na conceptualização da reserva: o nível de escolaridade, a ocupação profissional e as atividades de tempo livre. Por sua vez, a funcionalidade é o resultado do desempenho de um indivíduo em diversas atividades que compõem ocupações de significado e/ou necessidade para cada indivíduo. No presente estudo, pretendemos estudar a contribuição do CRIq para a avaliação da RC e explorar a relação entre a RC, os mecanismos cognitivos do envelhecimento e a funcionalidade numa população de sujeito com mais de 85 anos.

Metodologia: A amostra de conveniência deste estudo transversal foi composta por 28 sujeitos, com idades compreendidas entre os 85 e os 101 anos e sem antecedentes pessoais relevantes. Após uma entrevista clínica breve, aplicou-se o CRIq, o Vocabulário, Digit-Symbol, o Digit Span, o Stroop e a FAB. Para testar as hipóteses colocadas, realizaram-se testes ao coeficiente de correlação de *Pearson*, de *Spearman* e Regressões Lineares múltiplas.

Resultados: De todas as medidas de desempenho cognitivo, apenas a pontuação do Stroop se correlacionou (negativamente) com a Reserva Cognitiva. O Vocabulário e a FAB são as variáveis mais fortemente correlacionadas com o CRIq. Como seria de esperar para o Vocabulário por ser uma prova complementar e substituta da medida educação recomendada com aplicação do CRIq. Apesar de encontrarmos correlações entre aspectos cognitivos e reserva cognitiva, não encontramos correlação entre a RC e funcionalidade, de forma que podemos concluir a RC não influencia a taxa de declínio nas AVDs.

Conclusão: O CRIq parece-nos ser um instrumento útil e válido para avaliar a RC. Os resultados obtidos no presente trabalho, reforçam a importância de diversos factores como sendo comportamentos promotores da saúde e do funcionamento cognitivo. Pelo que todos os campos da vida de um indivíduo poderão contribuir para uma maior resiliência aos efeitos negativos do envelhecimento, não deixando de reforçar a necessária importância de considerar a inclusão dos sujeitos “muito idosos” em estudos futuros.

Palavras-Chave: Reserva Cognitiva; “muito idosos”; Envelhecimento Cognitivo; CRIq; Funcionalidade.

Abstract

Theoretical Background: The older elderly or “Oldest Old” represent a rapidly growing age group in several countries around the world. This perspective will have a significant impact on health, economy and society as a whole. Although studies on the cognitive performance of this group are not following the accelerated pace of their aging, we know that cognitive decline is a phenomenon that accompanies aging even in the absence of a neurological disease. The Cognitive Reserve (CR) model holds that individual differences in cognitive processing level and neural compensation capacity mean that some people can deal better with aging than others. The Cognitive Reserve Index questionnaire (CRIq) proposes to measure the Cognitive Reserve (CR) in an objective way using three of the domains used in the reserve’s conceptualization: education level, professional occupation and leisure activities. Functionality is the result of an individual's performance in several activities that compose the occupation of meaning and/or need for each individual. This study aimed to explore the CRIq contribution towards CR and the relationship between CR, cognitive mechanisms of aging and functionality in a sample of 85+ years old individuals.

Methodology: The convenience sample of this transverse study was composed by 28 older adults, 85-101 year old individuals and with no relevant personal background. After a brief clinical interview, the CRIq was applied, along with the Vocabulary, the Digit-Symbol, the Digit Span, the Stroop and the FAB test. Aiming to test the hypothesis assumed, Pearson correlation coefficient test, Spearman and linear regressions test were also used.

Results: From all the cognitive performance measures, only Stroop score correlated (negatively) with Cognitive Reserve. Vocabulary and FAB are the strongest correlated measures with CRIq. As expected for the Vocabulary since it is a supplementary and substitute test of the education measure recommended with CRIq application. Although we found correlations between cognitive aspects and Cognitive Reserve, we did not find correlations between CR and functionality, so we can conclude that CR does not influence the AVDs decline.

Conclusion: The CRIq seems to be a useful and valid tool to assess CR. The results obtained from this study reinforce the importance of several factors as promoters of health and cognitive functioning, from which all different aspects of an individual’s life can contribute to a better resilience to the negative effects of aging, and reinforces the necessary importance of including the “Oldest Old” subjects in future studies.

Keywords: Cognitive Reserve; “Oldest Old”, Cognitive Aging; CRIq; Functionality.

Agradecimentos

A construção e conclusão deste trabalho foi uma caminhada iniciada há muito tempo. Agradeço a um conjunto de pessoas muito especiais que de alguma forma contribuíram para este percurso solitário e que paradoxalmente só se percorre até ao fim quando se está muito bem acompanhada. Agradeço a alguns nominalmente pela vossa contribuição.

À Professora Maria Vânia Nunes - pela orientação e incentivo permanente e perseverante durante todas as fases e edições que durou para mim esse Mestrado. Sou grata por todo o seu conhecimento teórico e incentivo a pensar de forma autónoma e criticamente, o processo de transmissão destes ensinamentos seguiam o rigor que lhe é próprio, mas com uma passagem tão equilibrada, tão leve, fluida e suave que seguiam quase como de uma bela harmonia musical. Foram muitos momentos “*Flow*”. A aprendizagem assim é muito mais agradável e prazerosa. Obrigada!.

À Professora Raquel Lemos - pelo rigor técnico e pragmatismo, num percurso tão curto, mas tão intenso. Obrigada pela acessibilidade ao longo do processo.

À Santa Casa da Misericórdia de Lisboa, instituição onde trabalho, por aceitarem colaborar neste projeto tornando este trabalho possível.

Às pessoas que aceitaram participar nesta investigação, vocês são inspiradores. Agradeço a generosidade de todos.

À minha família... aos meus pais, essenciais em todo o meu percurso, à minha irmã Emília que foi quem possibilitou que este objetivo fosse possível, estes e tantos outros projetos...à minha irmã Regina, pelo apoio e preocupação e por me ter “presenteado” com meus sobrinhos. Aos meus sobrinhos notáveis Arthur, Yale e Bianca pelo apoio incondicional. À minha filha Francisca pelo carinho, beijinhos e compreensão nas minhas ausências nestes últimos tempos. Ao Nuno, pai da minha filha, pela parceria e apoio pleno nos cuidados à nossa filha nos momentos necessários da minha ausência. Ao Rodrigo, pela parceria de vida, pela capacidade de transformar os momentos mais duros e exigentes em momentos, calmos, leves e cheios de amor, humor e boa disposição. Amo todos vocês, com vocês o impossível é só uma questão de ponto de vista!

Índice

1.	Introdução	1
2.	Enquadramento Teórico.....	3
2.1	Envelhecimento Cerebral.....	5
2.2	Envelhecimento Cognitivo	10
2.2.1.	Funcionamento Sensorial	11
2.2.2.	Velocidade de Processamento	13
2.2.3.	Atenção.....	13
2.2.4.	Memória	14
2.2.5.	Funções Executivas / Controle Inibitório.....	15
2.3	Envelhecimento cerebral e funcionalidade	16
2.4	Reserva Cognitiva.....	19
2.4.1	O conceito de reserva.....	19
2.4.2.	Reserva Cerebral.....	20
2.4.3	Reserva Cognitiva	20
2.4.4.	Avaliação da reserva cognitiva	25
2.5	Os muito idosos – “Oldest-Old”	28
3.	Objetivos e Hipóteses.....	30
4.	Metodologia	30
4.1	Tipo de Estudo e Participantes	2
4.2	Processo de Amostragem	2
4.3	Instrumentos de Recolha de Dados.....	2
4.3.1.	Digit-Symbol	31
4.3.2.	Digit Span.....	31
4.3.3.	Vocabulário.....	32
4.3.4.	Bateria de Avaliação Frontal - FAB	32
4.3.5.	Stroop	33
4.3.6.	Índice de Barthel.....	34
4.3.7.	Índice de Lawton-Brody.....	35
4.3.8.	Índice de Katz.....	35
4.3.9.	Cognitive Reserve Index Questionnaire - CRIq.....	35
4.4	Procedimentos.....	36
4.5	Análise de Dados.....	37

5.	Resultados	38
5.1	Caracterização sociodemográfica da amostra.....	38
5.2	Caracterização do desempenho cognitivo.....	39
5.3	Caracterização da Capacidade Funcional	40
5.4	Caracterização da Reserva Cognitiva.....	42
5.5	A relação entre Reserva Cognitiva e Desempenho Cognitivo	45
5.6	O efeito do Desempenho Cognitivo sobre a Reserva Cognitiva.....	46
5.7	A relação entre Reserva Cognitiva e Capacidade Funcional.....	46
6.	Discussão	48
6.1	A relação da RC e o desempenho cognitivo	48
6.2	A relação da RC com a funcionalidade	50
6.3	A pertinência de utilização do CRIq na avaliação da Reserva Cognitiva	51
6.4	Limitações	53
6.5	Recomendações futuras	54
7.	Conclusão	56
8.	Referências	57
9.	Apendices	68
10.	Anexos	72

Lista de Siglas

- CRIq – Cognitive Reserve Index questionnaire
- CR – Reserva Cerebral
- RC – Reserva Cognitiva
- AVDs – Atividades da Vida Diária
- ABVD – Atividades Básicas da Vida Diária
- AIVDs – Atividades Instrumentais da Vida Diária
- RM – Ressonância Magnética
- LCR – Líquido Cefalorraquidiano
- PCAS – Escalas de Habilidades Pré-Mórbida
- RICE – Escala Retrospectiva de Enriquecimento da Infância Indígena
- CRQ – Questionário de Reserva Cognitiva
- CRS – Escala de Reserva Cognitiva
- LEQ – Questionário de Tempo de Vida
- GDS15 – Geriatric Depression Scale
- MoCA – Montreal Cognitive Assessment
- SPSS – Statistical Package for the Social Sciences
- ERPI – Estrutura Residencial Para Idosos

1. Introdução

O envelhecimento é um fenómeno global. A reflexão sobre os desafios deste fenómeno para a sociedade iniciou-se há aproximadamente 40 anos, com a primeira Assembleia Mundial sobre o Envelhecimento. A partir deste início surgiram vários debates e conferências direcionados às implicações transversais do envelhecimento populacional, que foi conquistando cada vez mais espaço em diversos sistemas, como saúde, empregabilidade, área financeira, mercado imobiliário, transportes, proteção social, bem como nas estruturas familiares e laços intergeracionais (Harper, 2014).

Em Portugal, este fenómeno tem vindo também a aumentar. A originalidade do processo de envelhecimento da população portuguesa é explicado por um conjunto de convergências tais como: a redução da fecundidade, a redução da mortalidade, a elevada esperança de vida à nascença, o aumento do índice de longevidade e os baixos níveis da mortalidade em idades avançadas, representando um desafio para o país como por exemplo para o aumento das despesas sociais e com a saúde (Rosa, 2016). Em termos percentuais já somos um país com mais sujeitos acima dos 65 anos (22%) do que jovens com menos de 15 anos (13,6%). A esperança média de vida continua a aumentar e está aproximadamente nos 81 anos, sendo para as mulheres de 83,4 anos e de 77,8 para os homens (Mendes, 2020).

O grupo de idosos mais velhos (> 85 anos) representa o segmento da população que mais cresce, seguindo um ritmo mais acelerado do que qualquer outro segmento etário da União Europeia, transitando para uma marcada estrutura populacional mais envelhecida, o que torna este grupo particularmente suscetível ao surgimento de patologias neurodegenerativas (Brumback-Peltz et al., 2011; Christensen et al., 2009; Corrada et al., 2008).

Todos nós envelhecemos e de forma individualizada, este fenómeno faz parte do dia a dia e está fortemente associado às inevitáveis alterações cerebrais, que por sua vez poderão ter implicações no processamento cognitivo e no comportamento (Harada et al., 2013; Salthouse, 2019). Nos últimos anos têm surgido cada vez mais perspectivas do envelhecimento, baseadas em evidências, em que este fenómeno é retratado com um entendimento mais dinâmico, ativo, plástico e esperançoso,

assumindo que envelhecer poderá não estar somente associado a perdas, ausências e alterações de domínios cognitivos (Mahncke et al., 2006; Naftali Raz & Rodrigue, 2006; Valenzuela & Sachdev, 2006).

Diante das inexoráveis alterações no cérebro assumidas no decurso do envelhecimento fisiológico, compreender o motivo pelo qual alguns sujeitos em idade avançada apresentam domínios cognitivos aparentemente preservados, ou pelo menos não tão prejudicados, e outros sujeitos estão mais claramente prejudicados é a pergunta inspiradora deste estudo. Esta concepção é regulada por conceitos como reserva cerebral, reserva cognitiva, fatores de proteção e mecanismos compensatórios que são vistos como sendo mecanismos protetores, de manutenção e de otimização de funcionamento do sistema cognitivo.

O conceito de reserva propõe explicar a discrepância existente entre o grau de deterioração cerebral num indivíduo e a manifestação clínica desse dano. São explicados por pelo menos dois modelos: Reserva Cognitiva (RC) e Reserva Cerebral (CR). A RC propõe que a flexibilidade e adaptabilidade das redes cognitivas / cerebrais permitem ao cérebro resistir aos efeitos do envelhecimento. A CR propõe que o padrão individual, estrutural e neurofisiológico do cérebro, possa tolerar mais o desgaste neurológico antes que as funções cognitivas sejam afetadas (Stern et al., 2019).

A importância por prolongar a vida deverá ser igualmente intensa e em conformidade com a capacidade de reunirmos esforços no sentido de assegurar o bem-estar dos sujeitos em todas as fases de sua vida. Assim, investigar a razão pela qual algumas pessoas são mais resilientes ao envelhecimento do que outras, é importante porque poderá ter implicações no desenvolvimento de políticas e intervenções mais individualizadas.

Pretende-se, com o presente estudo, compreender a associação existente entre a reserva cognitiva, o estado cognitivo numa população muito idosa, e a sua relação com a funcionalidade, ou seja, caracterizar e compreender melhor porque os indivíduos manifestam, de forma heterogénea, os sinais resultantes das alterações cerebrais relacionadas com a idade.

2. Enquadramento Teórico

Em 2015, Portugal encontrava-se na 5ª posição no índice de envelhecimento dos países com mais idosos, por cada 100 jovens. Em 2018 passou para a 3ª posição ficando apenas atrás da Alemanha (2ª posição) e da Itália (1ª posição). Para além do continente europeu, o envelhecimento demográfico é crescentemente uma realidade mundial. A Organização Mundial de Saúde (OMS) prevê que em 2050 existirão cerca de 2 biliões de pessoas no Mundo com idade superior a 60 anos e que 80% se encontrará nos países desenvolvidos, como o caso de Portugal, espera-se ainda que o número de idosos com mais de 90 anos aumente para 71,2 milhões em 2050, um aumento de 5 vezes da população idosa mais velha atual (Rivoirard et al., 2014; World Health Organization-WHO, 2002), nesse sentido é imperativo que haja uma reorganização das estruturas mundiais, diante da imposição que os países expressam, quer em termos de pressões fiscais, quer nos sistemas públicos de saúde e proteções sociais (Fundação Francisco Manuel dos Santos, 2018; Harper, 2014).

O envelhecimento populacional levanta preocupações sobre a segurança económica e encargos com a saúde. A cognição, a funcionalidade e o comportamento estão todos correlacionados com custos diretos e indiretos durante este processo. As pessoas mais velhas necessitam de maiores cuidados de saúde e necessidades nesse âmbito a curto e longo prazo, como intervenção técnicas em diversas áreas, farmacologia, hospitalização, mas também necessitam de cuidados sociais / não médicos, como cuidados residenciais, habitacionais, transportes, comparativamente a população mais jovem. Também é menos provável que trabalhem, se não forem saudáveis e ainda por estarem reformadas, podendo representar um encargo económico significativo para as famílias e a sociedade. Aumenta também o grau de compromisso funcional, começando por apresentar dificuldades nas atividades instrumentais da vida diária (AIVD's) e terminando, particularmente em casos de envelhecimento patológico, com a perda da capacidade para realizar as atividades básicas de vida diária (ABVD's) o que pode aumentar a necessidade de assistência e supervisão geral destes sujeitos, aumentando também o número de internamentos. Investigações no âmbito dos encargos de saúde e socioeconómicos (custos diretos e

indiretos) em todo o processo de declínio cognitivo, em sujeitos idosos com e sem demência revela que estes encargos são mais elevados na medida que aumentam o nível de compromisso cognitivo (El-Hayek et al., 2019; Leibson et al., 2015).

O envelhecimento humano afeta todo o organismo, que passa por alterações ou transformações relevantes ao longo da vida. O sistema nervoso é particularmente vulnerável aos efeitos do envelhecimento e está bem estabelecido que o envelhecimento cerebral suscita alterações anatomo-fisiológicas com efeito em alguns aspetos da cognição e do comportamento. Essas alterações tornam o cérebro vulnerável ao surgimento de doenças neurodegenerativas. O padrão destas alterações afeta as estruturas e os sistemas do cérebro de forma heterogénea e desigual (Fjell & Walhovd, 2010; Kramer & Erickson, 2007; Nunes, 2014).

Alguns estudos revelam que indivíduos mais velhos chegaram ao extremo da idade com cognição preservada (Livingston et al., 2020; Paganini-Hill et al., 2016; Snitz et al., 2020). Estes indicadores são uma oportunidade incomparável para investigar fatores que podem promover o envelhecimento cognitivo bem-sucedido ao longo da vida, mesmo na presença de achados neuropatológicos. Estudos histopatológicos neste contexto apresentam uma proporção considerável (30%) de indivíduos sem alterações cognitivas significativas ao longo da vida, mesmo com indicação de alterações estruturais e neurofisiológicas na autópsia ou imagem in vivo (Jansen et al., 2015; Snitz et al., 2020).

A conceptualização destes recursos compreende que o sistema nervoso tem capacidade de ajustar a sua organização estrutural em resposta a mudanças no ambiente, seja pelas diferenças individuais de cada um ao nível do processamento cognitivo, ou pela capacidade de reestruturar a atividade neuronal de forma a que haja um esforço em conservar, flexibilizar ou otimizar o funcionamento cognitivo, levando a que alguns sujeitos experimentem melhor o processo de envelhecimento do que outros (Cabeza et al., 2009; Cicerone et al., 2011; Grady, 2008; Stern, 2002; Valenzuela & Sachdev, 2006; Zelinski et al., 2011).

Em termos de compreensão científica sobre a manutenção da saúde cognitiva com o envelhecimento, é crucial a compreensão e distinção de dois conceitos.

Resistência (enfrentamento) e resiliência (prevenção). A resistência denota “o ato de resistir” ao surgimento da patologia, ou seja, seria a ausência ou a existência em níveis abaixo do esperado, da manifestação clínica de uma patologia. A resiliência tenta explicar os sujeitos que apresentam um funcionamento cognitivo normal mesmo com alterações cerebrais compatíveis com sinais clínicos de uma determinada patologia (Arenaza-Urquijo & Vemuri, 2018, 2020; Schreiber et al., 2016).

2.1 Envelhecimento Cerebral

O envelhecimento cerebral assume grande relevância quando a ideia latente desse processo pressupõe que quando há alteração em alguma região do cérebro haverá conseqüentemente uma alteração ou ajuste no seu modo de funcionamento (Nunes, 2014).

Diversos estudos de imagens por Ressonância Magnética (RM) associados ao envelhecimento cerebral evidenciam alterações estruturais, neurofisiológicas e de conectividade relacionadas ao desempenho cognitivo e ao surgimento de doenças neurodegenerativas. As mudanças no cérebro associadas ao processo de envelhecimento são caracterizadas por padrões específicos de regiões cerebrais. Entre as mudanças mais consistentes associadas ao processo de envelhecimento estão as seguintes: redução volumétrica (atrofia) do cérebro com a redução do volume da substância cinzenta, especificamente no hipocampo (Cole & Franke, 2017; Naftali Raz & Rodrigue, 2006; Ritchie et al., 2015). Redução volumétrica do córtex pré-frontal, córtex temporal e córtex entorrinal (Cole & Franke, 2017; Duan et al., 2003; Fjell & Walhovd, 2010) embora nem todas estas regiões do cérebro exibam o mesmo grau de atrofia.

Associadas ao processo de envelhecimento, há ainda a presença de alterações, na substância cinzenta do córtex pré-frontal nomeadamente uma redução substancial do comprimento axonal (N. Raz et al., 2004; Naftali Raz et al., 2013), bem como alargamento dos ventrículos (sistema ventricular) e redução do volume de outras regiões como córtex temporal, putâmen, tálamo e núcleo accumbens (Fjell & Walhovd, 2010). Há ainda perda de volume global da substância branca e da substância cinzenta, que poderão estar associadas ao encolhimento dos neurónios, a redução das espinhas

sinápticas e o menor número de sinapses (Allen et al., 2005; Gunning-Dixon et al., 2009).

Reduções em habilidades cognitivas específicas, observadas no processo de envelhecimento, como velocidade de processamento, funções executivas e memória episódica, quando comparada com sujeitos mais jovens, são em grande parte mediadas por alterações nas estruturas do cérebro mencionadas acima (Fjell & Walhovd, 2010).

Achados significativos, recorrendo a técnicas de neuroimagem, evidenciam uma ocorrência de hiperintensidade na substância branca na RM e achados de um maior número de enfartes de pequenos vasos, e com maior probabilidade em sujeitos com demência em comparação com aqueles sem demência (Woodworth et al., 2021); Não há indicadores de grande perda neuronal durante esse processo, no entanto ocorre uma alteração na estrutura neuronal, nomeadamente no diâmetro, no comprimento, nas ramificação das dendrites, na densidade das espinhas dendríticas dos neurônios e uma diminuição do número de neurônios (Duan et al., 2003; Fjell & Walhovd, 2010; Naftali Raz & Rodrigue, 2006). Há também uma acumulação de mutações em células de regiões específicas como córtex pré-frontal e hipocampo (Lodato et al., 2018).

Estudos de alterações estruturais recorrendo a técnicas de ressonância magnética com grupos ou subgrupos com idade média de 90 anos ou mais confirmam que nos muito idosos a diminuição da integridade da substância branca, o acúmulo de beta amiloide e a atrofia cerebral em comparação com grupos etários mais jovens, são medidas importantes para prever o declínio cognitivo. As associações com a idade geralmente sugerem um declínio relativamente constante no volume, expansão dos ventrículos, diminuição da integridade da substância branca e aumento da carga amiloide. Essas mesmas medidas de imagem também foram transversalmente associadas ao comprometimento cognitivo e neuropatologia subjacente (Woodworth et al., 2021).

Em termos de conectividade um achado consistente é que os adultos mais velhos têm menor conectividade funcional entre regiões temporais e parieto-occipitais em comparação com adultos jovens (Dennis & Thompson, 2014; Ferreira & Busatto,

2013), como resultado de disfunção sináptica e de uma comunicação neuronal anormal, oscilação na atividade neuronal entre estas regiões.

Há ainda fatores de risco genéticos, como acumulação e criação de placas beta-amilóide e Tau significativamente associada ao aumento da perda do volume cerebral (Archer et al., 2006; Ishii et al., 2018; Jansen et al., 2015) e diminuição da concentração de neurotransmissores GABA, noradrenalina, dopamina e acetilcolina que estão diretamente relacionadas com o desempenho cognitivo. Alterações das células da glia, astrócitos e oligodentrócitos correspondendo a um aumento de neuroinflamação e aumento oxidativo nas células (Cohen et al., 2019; Nunes, 2009).

Uma vez que o funcionamento cerebral está diretamente relacionado com a atividade cognitiva, as alterações cerebrais em áreas associadas ao envelhecimento assumem particular relevância no estudo da neurofuncionalidade, ou seja das relações destas áreas com a atividade cognitiva associada, pelo que serão descritos com mais detalhe:

- O córtex pré-frontal, uma área do cérebro que está envolvida em atividades cognitivas como as funções executivas: controle inibitório, planejamento, tomada de decisão, atenção e memória de trabalho, mas também em processos emocionais, sociais, motivacionais, perceptivos e outros, uma região que abrange ainda (Cromwell & Panksepp, 2011).
- O lobo temporal inclui um sistema de estruturas anatomicamente relacionadas que são essenciais para a memória, aprendizagem, mediação da agressividade e da raiva e regulação hormonal. O sistema consiste na região do hipocampo e as regiões perirrinal, entorrinal (que serve como centro de retransmissão entre o hipocampo e as áreas de associação) e para-hipocampal adjacentes. Aqui é importante ressaltar que estas regiões estão envolvidas nos processos de aprendizagem e memória de longo prazo, e em última análise, no processo de consolidação das informações (Apple et al., 2017; Eichenbaum, 2017; Fjell et al., 2013; Squire et al., 2004), como refere esta investigação que acompanhou por 15 anos e observou uma associação significativa entre a

integridade do lobo temporal e a memória episódica, observando uma relação da idade com o volume (atrofia) do hipocampo, bem como o desempenho da memória episódica numa amostra alargada de sujeito entre 55 e 90 anos (Gorbach et al., 2020). É importante acrescentar o considerável envolvimento do hipocampo, também no processo de envelhecimento, na neurogênese e na neuroplasticidade (Lillard & Erisir, 2011).

O sistema ventricular funciona para produzir e circular o líquido cefalorraquidiano (LCR), que desempenha um papel importante na proteção mecânica e na regulação da homeostase do sistema nervoso central. Alterações no fluxo do LCR estão associadas a presença de doenças neurodegenerativas (Apple et al., 2017; Korzh, 2018; Stratchko et al., 2016). Os resultados de um estudo longitudinal com 149 sujeitos dos 60- 90 anos e com até 10 anos de acompanhamento, indicam que o alargamento ventricular foi um dos principais indicadores de declínios no desempenho da memória (Grimm et al., 2012).

As associações entre a trajetória do volume ventricular foi significativamente associada à idade. Estudos em que a distribuição etária inclui os sujeitos muito idosos (grupos com sujeitos entre os 68-106 anos) a trajetória do volume ventricular, mais do que alterações volumétricas de outras regiões do cérebro como atrofia cortical e hipocampal, mostra a correlação mais forte com medidas neuropatológicas de DA e doença vascular (Erten-Lyons et al., 2012; Silbert et al., 2003).

Relativamente às substâncias branca e cinzenta importa referir que, em geral, a primeira pode ser vista como responsável pela transferência de informações dentro das redes neurais, enquanto a segunda serve o processamento de informações (Filley, 2012). Os tratos da substância branca medeiam a conectividade essencial pela qual o comportamento humano é organizado, trabalhando em conjunto com a substância cinzenta para possibilitar o repertório extraordinário de um maior ou menor desempenho das capacidades cognitivas (Filley & Fields, 2016; Lars Nyberg et al., 2010).

Esses estudos confirmam que nos muito idosos que têm alterações na integridade da substância branca, acúmulo da carga amilóide e atrofia cerebral em comparação com grupos etários mais jovens, são medidas importantes para prever o declínio cognitivo. As associações com a idade geralmente sugerem um declínio relativamente constante no volume, expansão dos ventrículos, diminuição da integridade da substância branca e aumento da carga amilóide (Woodworth et al., 2021).

Estudos através de ressonância magnética também mostram como as diferenças na estrutura normal da substância branca se correlacionam com o nível de desempenho numa ampla variedade de funções cognitivas, especialmente memória verbal (Leong et al., 2017), o bom desempenho em aritmética (Matejko & Ansari, 2015), o desempenho musical (Bengtsson et al., 2009), mas também desempenham um papel crítico na organização das redes neurais que são conceituadas como a base estrutural dos comportamentos humanos (Catani et al., 2012; Mesulam, 2012). Pelo que com as alterações sugeridas no grupo etário dos muito idosos, sugere-se que haja algum comprometimento no desempenho destas competências.

Há ainda achados associados à lentificação cognitiva, como sendo um resultado esperado da transmissão lenta do impulso no cérebro resultante de danos à mielina (substância branca) e, em alguns casos, aos axônios. Outros défices incluem disfunção executiva, alteração na evocação da memória, déficit de atenção sustentada, comprometimento visuoespacial e vários transtornos psiquiátricos; inversamente estão a linguagem e a memória procedimental que são relativamente preservadas (Filley, 2012).

É importante referir que a velocidade de processamento abaixo do ideal também pode prejudicar o processamento de informações (Filley & Fields, 2016).

Em nota conclusiva, a literatura revela alterações cerebrais significativas com o avanço da idade, como a atrofia global do cérebro, e faz referência a essa degeneração não se dar de forma uniforme. Alterações nas substâncias branca e cinzenta, alterações em regiões específicas como o sistema ventricular, hipocampo, e outras áreas específicas do lobo temporal medial e regiões pré-frontais. Os estudos também

apresentam alterações consideráveis de conectividade e na estrutura neuronal, revelam também diminuição da concentração de neurotransmissores específicos. Essas alterações estruturais e neurofisiológicas no cérebro humano que ocorrem com o avanço da idade fundamentam e sustentam a possibilidade de impactar negativamente à cognição.

Compreender os mecanismos destas alterações do cérebro e do envelhecimento cognitivo servirá tanto para entender melhor o processo normal de envelhecimento quanto para identificar potenciais pontos de intervenção no processo de envelhecimento.

2.2 Envelhecimento Cognitivo

É consensual na literatura que ao longo da vida a cognição passa por diversas alterações, alguns indivíduos mantêm o seu desempenho cognitivo sem alterações até ao fim da vida, outros poderão experimentá-las de forma mais subtil, podendo variar entre declínios mais leves em certas funções cognitivas. No entanto há indivíduos que poderão experimentá-las de forma mais intensa, ou até um estado de modo patológico como acontece nas doenças neurodegenerativas, podendo afetar a funcionalidade (Salthouse, 2010).

Há uma harmonia clara na literatura da compreensão de que a cognição e a funcionalidade são vulneráveis ao envelhecimento e não existe uma causa única que fundamente este processo. Qualquer processo cognitivo é resultado de um processamento que ocorre em diversas regiões do cérebro (Nunes, 2009).

A cognição diz respeito um conjunto de procedimentos que utilizamos para incorporar os novos conhecimentos e tomar decisões em função disso habilidade que temos para assimilar e processar as informações que recebemos de diferentes fontes (percepção, experiência, crenças, etc.) a fim de que sejam convertidas em conhecimento. A cognição inclui diferentes processos cognitivos, como a aprendizagem, atenção, memória, linguagem, raciocínio, tomada de decisões, etc., que fazem parte de nosso desenvolvimento intelectual e experiências (Lars Nyberg et al., 2003).

No processo de declínio cognitivo associado ao envelhecimento, a velocidade de

processamento, memória de trabalho, funções executivas / controle inibitório e função sensorial, tendem a ficar mais vulneráveis e são considerados como mecanismos gerais do envelhecimento cognitivo (Cohen et al., 2019; Nunes, 2009).

Os domínios cognitivos, auxiliam-se de mecanismo cognitivos gerais e mecanismos cognitivos específicos para o desempenho de uma tarefa. O processo de envelhecimento cognitivo tem uma trajetória heterogênea, no entanto sabemos que algumas funções cognitivas poderão manter-se preservadas ao longo da vida, nomeadamente a linguagem, a percepção visual e a memória autobiográfica e a memória semântica (Cohen et al., 2019), apesar de encontrarmos estudos que indicam a presença de declínio significativo da linguagem, em tarefas de fluência e nomeação, a partir dos 90 anos. (Whittle et al., 2007)

É indispensável a uniformização descritiva das alterações cognitivas que acompanham o envelhecimento normal e patológico, e nesse sentido, para descrever os diferentes tipos de desempenhos cognitivos, alguns investigadores utilizam o lócus neuroanatômico, atribuindo a uma região neuroanatômica ou ao modo de funcionamento específico do cérebro a eficiência no desempenho cognitivo (R. E. Brown, 2016; Cohen et al., 2019; Harada et al., 2013; Salthouse, 2010).

As tarefas neuropsicológicas que avaliam o desempenho da velocidade de processamento, atenção, memória, funções executivas / controle inibitório e função sensorial, tendem a ficar mais vulneráveis, manifestando resultados inferiores quando comparados com sujeitos mais novos. (Cohen et al., 2019; Dzierzewski et al., 2018; Nunes, 2009; Salthouse, 2019). Sendo estes os domínios que iremos aqui realçar:

2.2.1. Funcionamento Sensorial

O declínio da audição, visão, olfato e paladar aumenta em função da idade, uns com impactos e prevalências mais consideráveis que outros, no entanto é universal o entendimento da influência do declínio sensorial na saúde, bem-estar físico e na qualidade de vida dos idosos (Pinto et al., 2014).

Ainda que exista um entendimento claro entre todos que o declínio sensorial desempenha um componente crítico na vida destes sujeitos quando aferimos a grandeza da prevalência destes achados associados aos impactos os resultados são

surpreendentes.

A perda auditiva afeta aproximadamente um terço dos adultos de 61 a 70 anos (Jaul & Barron, 2017).

Um estudo epidemiológico de base populacional demonstra que 90% das pessoas com idade entre 80 e 92 anos tinham algum grau de comprometimento auditivo (Cruickshanks et al., 1998).

A perda de audição pode prejudicar o processamento da fala, levando a dificuldades de comunicação que por sua vez poderão levar a um aumento do isolamento social, e poderão promover também o declínio cognitivo (Brumback-Peltz et al., 2011).

Verifica-se igualmente que a baixa acuidade visual aumenta muito com a idade, com prevalência grave, atinge cerca de 23% nas idades de 85-89, aumentando para 37% acima de 90 anos de idade (Jaul & Barron, 2017).

A diminuição do paladar e olfato, característica comum na população idosa, poderá assumir um papel importante no bem-estar e na qualidade de vida, mas sobretudo na manutenção do equilíbrio nutricional estando presente em > 50% dos indivíduos com idade entre 65 e 80 anos e em 62-80% daqueles com idade superior a 80 anos (Attems et al., 2015; Doty, 2018).

A disfunção olfatória está fortemente associada ao envelhecimento patológico, uma vez que esta disfunção pode manifestar-se precocemente em doenças neurodegenerativas. É pois considerada um critério clínico sugestivo de neurodegeneração, como no caso da doença de Alzheimer, déficit cognitivo ligeiro, doença de Parkinson, demência com corpos de Lewy, degenerescência lobar frontotemporal e doença de Huntington (Gallarda & Lledo, 2012).

Importa realçar que a prevalência elevada do declínio sensorial em idosos leva a que as avaliações de compromisso cognitivo sejam mais difíceis, podendo levar a um viés de classificação, onde a demência é diagnosticada com mais frequência em pessoas com perdas sensoriais, sendo a correção sensorial um fator crucial para uma avaliação válida e de rigor (Brumback-Peltz et al., 2011).

Embora, alguns estudos sugerem que a própria perda sensorial pode ser um

indicador de neurodegeneração e, portanto, está relacionada ao declínio cognitivo (Brumback-Peltz et al., 2011).

2.2.2. Velocidade de Processamento

A diminuição da velocidade de processamento da informação, que pode ser dividida em processamento de uma informação psicomotora ou em processamento de uma informação perceptiva, é uma das alterações mais presentes no processo de envelhecimento normal, e está comumente associada a um papel de coadjuvante das alterações de muitos dos outros processos cognitivos (Leong et al., 2017; Robitaille et al., 2013).

Salthouse 1996, fundamenta essa compreensão com clareza na medida em que explica com uma proposta de pensamento quase que automática, que se o sujeito demora mais tempo para processar uma informação simples, o tempo que levará para a execução do processamento de informações mais complexas terá consequentemente mais limitações, realçando assim a possibilidade de perda de informações de tarefas (Salthouse, 1996).

Importa referir que alguns estudos longitudinais consideram que a diminuição no processamento de transmissão das informações diminuídas no envelhecimento está associada à degradação ou à perda da substância cinzenta e da substância branca cerebral (Anblagan et al., 2018; Köhncke et al., 2016; Leong et al., 2017; Ritchie et al., 2015; Robitaille et al., 2013).

2.2.3. Atenção

A atenção refere-se à capacidade de selecionar e manter o foco em estímulos específicos. Esta capacidade pode ocorrer automaticamente, exigindo pouco esforço; enquanto outras situações poderão exigir do sujeito um esforço considerável e controlo para selecionar e manter o foco atencional (Lezak et al., 2012).

No processo de envelhecimento parece haver uma sensibilidade considerável no desempenho de tarefas de atenção mais complexas, e que exijam uma carga de memória associada, como a atenção seletiva (inibir um estímulo) (Van Gerven & Guerreiro, 2016) e atenção dividida (manter o foco atencional em vários estímulos em

simultâneo) (Wasylyshyn et al., 2011).

2.2.4. Memória

Numa perspectiva mais abrangente pode-se definir a memória como um grupo de funções cerebrais, ou sistemas de memória, que têm a tarefa de codificar, armazenar e evocar uma ampla variedade de tipos de informação (Mangun, 2006).

A memória de trabalho representa um sistema de armazenamento de capacidade limitada de reter informação por um curto período e de realizar operações mentais com o conteúdo armazenado, ou seja, armazenar temporariamente uma informação que pode ser trabalhada, processada, e atualizada simultaneamente. Possui dois tipos de mecanismos: a manutenção da informação e o seu controlo executivo (Baddeley, 2012). A memória de trabalho, um sub-tipo de funções executivas por envolvimento de regiões pré-frontais, bem como áreas corticais posteriores, ajuda a manter um conteúdo específico (Lara & Wallis, 2015).

A literatura é quase universal relativamente à vulnerabilidade da memória de trabalho associada ao envelhecimento. Um estudo longitudinal, realizado com idosos entre 73 e 76 anos que investigou associações entre integridade hipocampal e funções cognitivas (velocidade de processamento, memória de trabalho e memória verbal), concluiu que indivíduos com maior comprometimento de integridade hipocampal (considerado menos saudável) aos 73 anos, apresentavam declínio subsequente na memória de trabalho, memória verbal e velocidade de processamento (Anblagan et al., 2018).

Outro estudo também longitudinal concluiu que há uma associação positiva entre a integridade da substância branca e a memória de trabalho (Charlton et al., 2010; Leong et al., 2017; Ritchie et al., 2015).

Num estudo comparativo, em que foram testadas as diferenças de idade adulta no desempenho da memória de trabalho e de curto prazo em sujeitos de meia-idade (45-64 anos), jovens (65-74 anos), idosos (75-89 anos) e idosos mais velhos (90 anos e mais anos) verificou-se que os dois grupos mais velhos revelaram diminuição significativa no desempenho de memória de trabalho, mas não diferiram significativamente um do outro (Elliott et al., 2011).

Dos diversos sistemas de memória, a memória episódica parece ser o sistema que sofre um maior declínio ao longo da vida, apesar da literatura ser controversa relativamente ao efeito da idade em cada uma destas etapas da memória episódica, um estudo longitudinal aponta para o início do declínio por volta dos 60 anos (L. Nyberg, 2017; Lars Nyberg et al., 2010; Rönnlund et al., 2005). A memória episódica está relacionada com a capacidade de memorizar eventos vividos pessoalmente que ocorreram em um lugar e tempo específicos (o que aconteceu, onde aconteceu e quando aconteceu) e uma forte relação do declínio de memória episódica e alterações (estruturais, neurofisiológicas e de conectividade) do hipocampo (Gorbach et al., 2017; L. Nyberg, 2017),

A memória episódica pode ser avaliada através de uma série de tarefas distintas que exigem aprendizagem explícita de uma nova informação e, após um período de latência, a sua recuperação. Para executar este tipo de tarefas com sucesso é necessário codificar, consolidar e evocar a informação que nos é transmitida (Lars Nyberg et al., 2003).

Alterações de memória relacionadas à idade podem estar associadas à velocidade de processamento mais lenta, à diminuição na capacidade inibir informações irrelevantes e menor uso de estratégias para melhorar a aprendizagem e a memória (Harada et al., 2013; Schnitzspahn et al., 2013).

2.2.5. Funções Executivas / Controle Inibitório

O funcionamento executivo pode ser explicado como a capacidade de planear, organizar e executar um comportamento intencional. São processos cognitivos de alto nível que envolvem a memória de trabalho, a atenção sustentada, inibição de respostas dominantes, o planeamento e o monitoramento de desempenho, a flexibilidade cognitiva e a resolução de problemas (Lezak et al., 2012; Miyake & Friedman, 2012).

Estão associados primariamente com o córtex pré-frontal e regulam a dinâmica da cognição e das nossas ações, são um componente central da capacidade de autocontrole ou autorregulação que revelam implicações significativas para a vida quotidiana (Casey et al., 2011). Estudos longitudinais demonstram que o

funcionamento executivo / controle inibitório são significativamente vulneráveis aos efeitos do envelhecimento (Adólfssdóttir et al., 2017; Leong et al., 2017; Van der Elst et al., 2013; Verhaeghen, 2011).

2.3 Envelhecimento cerebral e funcionalidade

A funcionalidade de um indivíduo, num domínio básico, instrumental ou de atividade avançada da vida diária é uma interação ou relação complexa entre a condição de saúde e os fatores contextuais dos sujeitos. A funcionalidade é o resultado do desempenho de um indivíduo na interação de suas capacidades intrínsecas, suas características físicas, cognitivas, sociais, na realização de atividades de vida diária (AVD) instrumentais, básicas, e de lazer em determinado ambiente que, por sua interferência, pode oferecer barreiras ou facilitação para o desempenho das AVD (WHO, 2015).

A funcionalidade, portanto, é o resultado do desempenho em diversas atividades que compõem ocupações de significado e/ou necessidade para cada indivíduo. Estas atividades são as chamadas AVD, as quais podem ser mais ou menos complexas e exigem habilidades físicas, cognitivas, comportamentais e sociais. São usualmente divididas em três grupos: atividade básica de vida diária (ABVD), atividade instrumental de vida diária (AIVD), e atividade avançada de vida diária (AAVD).

As ABVD são as atividades de cuidados pessoais e necessárias à automanutenção do indivíduo, como alimentação, vestuário, transferência, continência esfínteriana e higiene pessoal; são atividades que necessitam de habilidades básicas para o desempenho, são tarefas quotidianas diretamente relacionadas à sobrevivência. Para viver de forma independente e envelhecer com sucesso, um indivíduo precisa de um nível suficiente de mobilidade, incluindo ser capaz de caminhar, alcançar e subir escadas. Essas atividades são um pré-requisito para poder realizar as Atividades da Vida Diária (AVD) (Katz et al., 1963).

As ABVD referem-se às atividades diárias de autocuidado, alimentação, como preparar-se pela manhã, ir de um lugar para outro durante o dia, ir para a cama à noite, ir à casa de banho (Katz et al., 1963).

As AIVD incluem tarefas envolvidas na manutenção da vida em comunidade, que

na prática são comportamentos complexos do funcionamento doméstico, como preparação de alimentos, administração financeira, limpeza, uso do telefone, responsabilidade pela própria medicação, meio de transporte e compras. São mais exigentes cognitivamente e são essenciais para viver de forma independente na sociedade (Laganá & Mamikonian-Zarpas, 2015; Lawton & Brody, 1969).

As AAVD tem sido um termo utilizado mais recentemente, que procura diferenciar as tarefas que estão relacionadas com atividades mais complexas que as AIVD, são tarefas que exigem mais complexidade nos domínios físico, lazer, vida social e produtiva, que exigem maiores níveis de desempenhos cognitivos, físicos, e sociais e são influenciados por padrões motivacionais e culturais, não obstante não são fundamentais para a vida independente, como por exemplo tocar um instrumento musical, conduzir, etc (Dias et al., 2011).

A capacidade funcional surge como um paradigma de saúde visto que quando se inicia alguma deterioração funcional associado ao processo de envelhecimento, surge a necessidade de um enquadramento clínico destas incapacidades funcionais.

Além disso, embora o envelhecimento normal seja, por definição, caracterizado por um processo de desempenho funcional que vai declinando lentamente ao longo dos anos, embora sem alterações patológicas, alguns estudos mostram que um nível mais baixo de escolaridade e uma idade avançada estão associados a um pior estado funcional (Artero et al., 2001), assim como a carga de doenças crônicas e os fatores de estilo de vida (Wang et al., 2002) representam um impacto na funcionalidade.

Alguns estudos mostraram uma associação significativa entre AIVD e alterações na substância branca. Estes achados foram relatados em populações com doença vascular isquêmica predominantemente subcortical (Pohjasvaara et al., 2007).

Um estudo longitudinal confirmou o importante papel da substância branca na previsão do declínio funcional futuro mostrando que idosos com lesões extensas na substância branca relacionadas à idade correm um alto risco de declínio funcional (Inzitari et al., 2009)(Inzitari et al., 2009).

Além das alterações da substância branca alguns estudos destacaram a importância da atrofia da substância cinzenta nas AIVDs (Yoshida et al., 2012). Foram

encontradas evidências de que a atrofia do lobo temporal medial estava associada ao estado funcional em pacientes vítima de acidente vascular cerebral. Um estudo longitudinal demonstrou que a atrofia dos lobos parietal e temporal permite prever o agravamento do comprometimento das AVDs ao longo do tempo (Marshall et al., 2014).

Para realizar as tarefas das AVDs, é necessária a capacidade do cérebro de extrair, organizar e processar informações. A informação é recebida através dos sentidos, processada e associada às memórias, experiências e conhecimentos anteriores, a fim de produzir uma resposta focada. Este fenômeno é conhecido como integração sensorial (Freiherr et al., 2013; Oarriot et al., 2015). A integração de vários sinais unissensoriais do ambiente que precisam ser combinados em uma percepção única e coerente é conhecida como integração multissensorial (Freiherr et al., 2013; Talsma, 2015).

Diferentes regiões do cérebro estão envolvidas no processo de integração multissensorial, particularmente o sulco temporal superior. Esta área do cérebro está localizada no lobo temporal, uma das regiões mais afetadas pela perda de volume cerebral associada ao envelhecimento (Peters, 2006). A integração sensorial é crucial para a percepção, o processamento cognitivo e o controle da ação (Freiherr et al., 2013), processos que são essenciais para a mobilidade, o desempenho das ABVD e, em maior medida, para viver de forma independente. Como consequência, alterações nos processos de integração multissensorial podem levar a restrições na realização de AVD e impedir que os idosos envelheçam de forma independente (Chiba et al., 2016; Freiherr et al., 2013).

A ideia aqui explorada está relacionada com o impacto ou relação dos efeitos do envelhecimento e as alterações neurofisiológicas e estruturais do cérebro e sua consequência na capacidade funcional. Estas alterações, caracterizadas por reduções na integridade fisiológica dos sistemas vascular, metabólico, imunológico e neuromuscular, podem afetar a cognição e a saúde física dos indivíduos. Estas alterações têm implicações na mobilidade, na utilização da força, do equilíbrio, da capacidade de deambulação, bem como em atividades associadas à sobrevivência já

mencionadas (alimentar-se, vestir-se, tomar banho, mobilidade, controlo dos esfíncteres), abrangendo ainda atividades mais instrumentais (realização de compras, utilização do telefone, gestão financeira, gestão doméstica, gestão na toma dos medicamentos, utilização de meios de transportes) (Cohen et al., 2019).

Importante referir que para a avaliação da funcionalidade com perícia técnica é necessário ter algum cuidado e ter em consideração se o sujeito alguma vez adquiriu ou desenvolveu aquela capacidade no decurso de sua vida, por exemplo, gestão financeira, cuidados domésticos de forma a que seja enquadrado clinicamente este declínio, como sendo um declínio significativo ou não (Cohen et al., 2019).

A operacionalização do desempenho funcional exige aptidão e rigor técnico, uma vez que normalmente é realizada por meio de autorrelato, e pelo desempenho do sujeito na realização da tarefa, sendo que as medidas de desempenho físico ou instrumental são avaliadas de forma mais objetivas. As escalas utilizadas assumem três formas de avaliação, como sendo o grau de dificuldade para realizar determinadas tarefas, o grau de assistência ou de dependência para realizar a tarefa, e se a tarefa não é realizada.

2.4 Reserva Cognitiva

2.4.1 O conceito de reserva

Há uma categoria considerável de sujeitos idosos que permanecem com níveis elevados de independência e sem critérios para um diagnóstico de demência, mesmo na presença de alterações do tecido nervoso, por lesão ou patologia cerebral. Estes achados indicam a presença de fatores de proteção para a não esperada, ausência de comprometimento cognitivo nesses sujeitos.

Utiliza-se o conceito de reserva para explicar estas diferenças cognitivas, funcionais ou manifestações clínicas que se expressam de maneira distinta e não esperada, na presença de uma lesão, patologia, ou insulto cerebral (Stern, 2009; Stern et al., 2020).

As diferenças individuais, estruturais e de funcionamento cerebral, no processo

de envelhecimento cognitivo são questões importantes observadas nestes processos, sugerindo que estes poderão estar na base desta dissociação e que poderão desempenhar uma função de proteção contra os efeitos nocivos do envelhecimento.

2.4.2. Reserva Cerebral

A reserva cerebral pressupõe que diferenças individuais relacionadas com a variação inter-individual e a flexibilidade no desempenho do próprio cérebro (reservas neurais e mecanismos compensatórios) e, permite que algumas pessoas lidem melhor do que outras com a patologia cerebral, por características inatas, como tamanho e volume do cérebro, quantidade de sinapses e estrutura do sistema nervoso central (Schwartz et al., 2016). Pode ser considerada como sendo um modelo mais passivo de reserva, na medida em que não invoca a adaptação ativa de processos cognitivos e funcionais na presença de algum dano cerebral.

A reserva cerebral foi inicialmente associada a características de medidas mais quantitativas, associando o volume e um maior número de neurónios no cérebro, como sendo um fator de proteção para o surgimento de alterações cognitivas. (Barulli & Stern, 2013; Stern et al., 2020; Stern & Barulli, 2019). Segundo estes investigadores, o desempenho numa tarefa envolve a função da rede neural, de fatores ambientais e da carga da doença.

A reserva é representada pela diferença entre o desempenho observado e o esperado de acordo com tais fatores (Schwartz et al., 2016).

Este constructo foi evoluindo com o passar do tempo, mais recentemente Stern acrescentou que a reserva cerebral não possui um efeito protetor contra a acumulação da patologia mas sim dos seus efeitos negativos, assumindo um papel de complementaridade do que se propõe enquanto reserva cognitiva (Stern et al., 2020). E, apesar de assumirem um papel singular, um influencia o outro (Stern et al., 2020).

2.4.3 Reserva Cognitiva

O conceito de Reserva Cognitiva (RC) refere-se, portanto, à capacidade ativa de ajuste, adaptação, eficiência, otimização e flexibilidade dos processos cognitivos,

através da utilização de estratégias cognitivas ou redes cerebrais alternativas ao surgimento dos efeitos do envelhecimento, ou surgimento de uma patologia ou insulto cerebral, possibilitando o funcionamento cognitivo normal ainda que com acumulação de patologias cerebrais, ou seja é definida como a discrepância entre a expressão dos sintomas clínicos e a quantidade de marcadores neuropatológicos no cérebro (Stern, 2002; Stern et al., 2020). O conceito de reserva cognitiva surgiu na tentativa de se clarificar uma incoerência existente entre o grau de patologia cerebral e a sua manifestação clínica, como sendo um processo individual como se cada sujeito possuísse uma reserva que protege contra os efeitos do envelhecimento.

A literatura no âmbito do envelhecimento, em geral, faz diferenciação entre reserva cognitiva e reserva cerebral, sendo que a principal diferença conceptual refere que a reserva cognitiva (RC) está relacionada com a flexibilidade e a capacidade dos processos cognitivos em adaptar-se ao envelhecimento cerebral ou à patologia cerebral, enquanto que a reserva cerebral está relacionada com a manutenção das funções cognitivas através de uma capacidade neuroanatômica excedente (Stern et al., 2019, 2020). Há ainda na literatura a utilização de modelos de reserva como sendo “ativo e passivo” (Stern, 2002, 2009) Enquanto o modelo passivo indica proteção em relação aos declínios relacionados com o envelhecimento, considerando aqui o volume do cérebro; o modelo ativo de reserva, inclui a educação como *proxy* de reserva. Estes processos ativos e passivos de reserva podem mitigar os efeitos do envelhecimento cerebral (Stern, 2002; Stern & Barulli, 2019; Whalley et al., 2016).

Scwartz 2016 amplia o conceito de reserva, considerando como um constructo multidimensional, sugerindo uma reflexão especial para o envolvimento de aspectos socioemocionais, espirituais e de personalidade, através dos traços de personalidade, capacidade de extroversão, conscienciosidade, capacidade de insight dentre outros aspectos como aspectos relevantes na construção da RC.

De forma a ultrapassar as diferenças conceptuais existentes, Stern (2020) apresenta uma investigação que tenta de forma consensual, definir o conceito de reserva cognitiva e relacionando-o à capacidade de resiliência do cérebro para lidar com os efeitos do envelhecimento e apresentando também outros conceitos como

reserva cerebral e manutenção do cérebro (Stern 2020).

Ainda no âmbito dos fatores de proteção do cérebro, uma recente investigação de revisão de literatura dos últimos 20 anos, apresenta a evolução dos modelos conceituais que estão intimamente relacionados ao conceito de reserva e os sistematiza de forma clara, de modo que destacamos resumidamente o conceitos de resiliência e resistência, manutenção, mecanismos compensatórios como sendo mecanismos importantes para lidar com a patologia cerebral. O termo resiliência invoca a capacidade de (“enfrentamento da patologia”), enquanto o conceito de resistência está ligado à relativa falta ou adiamento das mudanças cerebrais (manutenção do cérebro); os mecanismos de compensação representa a capacidade de utilização de redes neurais alternativas, utilizando circuitos adicionais como forma de reforçar as estruturas em declínio, seria “uma resposta ao desafio”. Relativamente ao conceito de manutenção do cérebro, este mecanismo faz referência a capacidade do cérebro mais velho, em manter o seu despenho cognitivo mais parecido com o de quando era mais jovem, evocando para a relação deste mecanismo com o a experiências e exposição do sujeito a um ambiente enriquecido ao longo da vida (Alvares Pereira et al., 2021).

A Reserva Cognitiva, Reserva Cerebral, Factores de Proteção e Mecanismos de Compensação, são mecanismos complexos e interativos e que dependem também de outros mecanismos estruturais e funcionais do cérebro, mas podem explicar a resiliência que alguns indivíduos demonstram, ativamente, contra os efeitos do envelhecimento (Barulli & Stern, 2013).

O processo cognitivo diz respeito a um conjunto de desempenhos e execução de tarefas. Está diretamente relacionado com o funcionamento de múltiplas regiões do cérebro, é o resultado de um cérebro em funcionamento. Este modelo de reserva cognitiva, pressupõe que o padrão e o modo de funcionamento possam ser influenciados por características individuais de cada sujeito. São múltiplas reservas que vão desde características genéticas, às interações, exposições e percurso do sujeito ao longo da sua vida, em diversificadas esferas como: educação, atividade social, atividades ocupacionais, de lazer e atividades físicas (J. Brown et al., 2003; Stern et al.,

2020). Ou seja são processos influenciados pela interação entre aspectos estruturais, como factores genéticos, capacidade intelectual (realização educacional, ocupacional, atividade cognitiva, de lazer e enriquecimento social)

A lógica subjacente proposta por Stern é a de que as diferenças individuais mencionadas podem influenciar o modo de funcionamento do cérebro; podendo não proteger o indivíduo do surgimento da patologia cerebral, mas protegem-no dos efeitos da própria patologia, convergindo com algumas investigações (J. Brown et al., 2003; Stern, 2012) embora seja ainda desconhecido o mecanismo cognitivo ou neural que está por trás dessa reserva.

Stern salienta ainda aspetos cruciais na medida da Reserva Cognitiva, sejam eles: o estado do cérebro (refletindo a alteração ou patologia cerebral), o desempenho cognitivo e índice de experiência ao longo da vida / capacidade pré-mórbida, como indicadores sociocomportamentais de Reserva Cognitiva (Stern et al., 2020).

Cada abordagem que vem sendo apresentada é plausível no sentido de fundamentar a tentativa de compreensão do que leva algumas pessoas serem mais resilientes às implicações do envelhecimento que outras. Parece passar pelo desenvolvimento crucial de estratégias preventivas e de intervenção, sendo que a lógica subjacente fundamental, indica que quanto maior o índice de reserva cognitiva do sujeito, maior será o seu efeito protetor (Legdeur et al., 2018).

Relativamente aos indicadores de reserva cognitiva e considerando o eixo conceptual de reserva cognitiva apresentado por Stern (2002,2009) que expõe a RC como sendo um constructo teórico que dificilmente pode ser medido de forma direta e objetiva, e nesse sentido, usualmente utilizam-se três métodos/procedimentos para quantificar e medir a RC: estudos de neuroimagem que configuram a condição do estado do cérebro – estado de ativação e repouso de redes cerebrais em tarefas que teoricamente estão associadas à RC, indicadores sociocomportamentais (percurso e experiências ao longo da vida) e abordagem residual (medidas preditoras da cognição)

(Stern et al., 2020). Todos estes modelos de medida são desafiantes visto que há uma dificuldade em estabelecer que medida está diretamente relacionada com a RC e isto está refletido na quantidade de instrumentos que avaliam a RC.

O efeito da escolaridade e a RC é relatada em alguns estudos (Rodriguez e cols., 2019; Groot e cols., 2018). É amplamente utilizado como *proxy* de medida da RC. A observação de que o nível de escolaridade está associado a um risco reduzido específico para a idade de desenvolver demência pode sugerir que os indivíduos com um maior nível de educação podem “lidar com” uma maior gravidade das alterações cerebrais relacionadas com a demência antes da manifestação clínica da doença. No estudo de Groot e cols. (2018), observou-se que os efeitos da reserva cognitiva e da reserva cerebral na cognição foram positivos para os idosos que possuíam os biomarcadores da Doença de Alzheimer (DA), ou seja observou-se que um maior nível de escolaridade e maior volume intracraniano influenciaram positivamente na cognição de idosos com DA. (Reserva cerebral, aumento de sinapses, aumento de RC). Importa referir que o efeito da escolaridade como *proxy* deve ser utilizado com cautela e não devem ser tratados como medidas isoladas de RC.

A reserva cognitiva é dinâmica, resulta da combinação de experiências acumuladas ao longo de toda a vida, e continua a se desenvolver a partir destas experiências ao longo de todos os estágios da vida, (Stern, 2012, 2017). Alguns estudos epidemiológicos apontam para diferentes variáveis relacionadas ao estilo de vida que estariam associadas a maiores índices de RC, como educação, ocupação profissional e atividades cognitivamente estimulantes (Opdebeeck, Martyr, & Clare, 2015; Stern, 2017). Fatores como escolaridade, ocupação e lazer são considerados como relevantes e estão associados a uma maior capacidade de RC (Rodriguez, Zheng & Chui, 2019; Stern e cols., 2018).

Lopez 2020, sugere que a estimulação cognitiva e a alta capacidade de RC (avaliada por escala com as variáveis: anos de educação, leitura, atividades intelectuais, ocupação, compromisso social, ocupação e escolarização dos pais e atividades de lazer) têm efeitos positivos no planeamento, organização, controle

inibitório, raciocínio lógico e flexibilidade cognitiva, verificando uma interação significativa da RC com os instrumentos que avaliaram as funções executivas.

Relativamente ao *proxy* educação como medida isolada importa referir que embora seja fácil de medir, os anos de educação não refletem a qualidade da aprendizagem. Além disso, os anos de educação são uma variável estática que provavelmente não mudará após o início da vida adulta e, portanto, não captura a aprendizagem ao longo da vida e as diferenças individuais no nível de envolvimento em outros tipos de atividades estimulantes. Não obstante, este tipo de medida também poderá prover os sujeitos de novas estratégias cognitivas. Por essas razões, foi sugerido que alfabetização, habilidade de leitura ou vocabulário podem ser melhores medidas de reserva. Neste sentido, as medidas de alfabetização, de leitura ou o vocabulário tendem a mostrar associações mais fortes com o risco de desenvolvimento de demência do que os anos de escolaridade (Pettigrew et al., 2013).

Considerando a multiplicidade de variáveis da RC, estudos recentes, destacam a necessidade de métodos de avaliação que integrem diferentes dimensões de medida (Grotz et al., 2017; Stern, 2017).

2.4.4. Avaliação da reserva cognitiva

Como vimos a RC é um constructo teórico e propõe que as diversas interações e exposições ao longo da vida potencializam o bom funcionamento do cérebro, tornando-o mais resiliente aos danos patológicos e às alterações cognitivas associados à idade (Stern, 2006, 2012). No entanto os investigadores ainda não chegaram a um consenso quanto à definição do seu conceito, aplicando-o de forma diversificada nas investigações. Assim sendo foi criado um grupo de trabalho para se chegar a um entendimento quanto a sua definição bem como a sua forma de medição (Stern et al., 2020).

A literatura sugere diversos modelos de medida para o acesso à RC, alguns estudos utilizam medidas isoladas, outros combinadas com outros indicadores. De entre os diversos modelos realçam-se os que utilizam a idade, a escolaridade, a ocupação, a vida social e lazer, e medidas neuropsicológicas utilizando indicadores

como velocidade de processamento, funções executivas, atenção dividida, controle inibitório (Satz et al., 2011). Operacionalizar e medir a RC é um desafio e vários métodos são usados nos estudos atuais para quantificar a RC. Alguns estudos fazem referência a algumas investigações que utilizam medidas objetivas a partir de múltiplas variáveis relacionadas a atividades realizadas ao longo da vida, indicadores de educação, atividade física, ocupação e lazer como sendo as dimensões mais utilizadas para medir a reserva cognitiva através de questionários padronizados que incluem os principais indicadores, ou *proxies* de RC (Jones et al., 2011; Kartschmit et al., 2019; Stern et al., 2019).

A literatura faz referência a seis instrumentos que se propõem medir a RC por meio de uma medida objetiva, a partir de múltiplas variáveis relacionadas a atividades realizadas ao longo da vida (CRIq = Questionário de Índice de Reserva Cognitiva, CRQ = Questionário de Reserva Cognitiva, CRS = Escala de Reserva Cognitiva, LEQ = Questionário de Tempo de Vida, RICE = Escala Retrospectiva de Enriquecimento da Infância Indígena, PCAS = Escala de Habilidades Cognitivas Pré-mórbidas). Importa referir algumas características, em traços gerais, destes instrumentos. Todos estes instrumentos avaliam a RC em adultos (>18), e avaliaram a população adulta em geral, com exceção da PCAS que tinha como população alvo sujeitos com baixa escolaridade, com demência e a RICE que tinha sujeitos específicos da população australiana. O modo de aplicação são todos através do autorrelato do sujeito, sendo que o CRIq realça a possibilidade de aplicação também com um familiar ou pessoa de referência do sujeito. De todas estas escalas mencionadas a CRIq é a escala que tem uma amplitude maior no que se refere ao intervalo de idade com sujeitos dos 18 aos 102 anos de idade.

Relativamente as subdimensões de medida A CRIq inclui como *proxy* de medida a educação, atividade laboral, lazer, através de 21 ítems; a CRQ utiliza a educação, educação dos pais, tempo de lazer, bilinguismo, através de 8 ítems, sendo esta a escala mais curta de todas, com um tempo estimado de aplicação de 2 minutos; a CRS utiliza medidas de atividades diárias, informações de treinamento, hobbies e vida social, através de 24 ítems; a LEQ utiliza educação, ocupação e tempo de lazer, através de 42

ítems, sendo a escala mais extensa; a PACS utiliza medidas de educação, ocupação leitura, escrita e habilidades de cálculo, uso de tecnologias, hábitos de leitura, através de 19 ítems; e por fim a RICE que utiliza medidas de aspectos tradicionais e comunitários, atividade física, leitura e jogos, através de 19 ítems (Kartschmit et al., 2019).

No caso concreto do *Cognitive Reserve Index Questionnaire* (CRIq) proposto por Nucci et al., 2012, é um instrumento padronizado de medida de RC acumulada pelos sujeitos ao longo da vida. Foi selecionado para este estudo por ser um instrumento amplamente utilizado como medida objetiva de Reserva Cognitiva. O CRIq está validado para a população Italiana e Grega, a versão utilizada está em processo de validação para a população Portuguesa. Pretende-se que este estudo contribua também para a validação deste instrumento.

A CRIq foi originalmente desenvolvida e testada numa amostra de 588 indivíduos saudáveis, de 18 a 102 anos, estratificados por idade (Jovens, Adultos, Idoso) e gênero. Inclui alguns dados demográficos (data e local de nascimento, sexo, local de residência, nacionalidade, estado civil) e 20 ítems agrupados em 3 seções, Educação, Atividade de trabalho e Tempo de lazer (16 ítems), cada um dos quais retorna um subtotal. A seção CRI-Tempo de Lazer foi progressivamente simplificada e aprimorada por meio da Teoria de Resposta ao Item (Nucci et al., 2012).

Tal como referido anteriormente o CRIq é um instrumento constituído pelos *proxies* utilizados para medir a RC, considerando a questão do tempo em cada uma das fases ou experiências de vida. Poderá também ser utilizado em familiares ou pessoas de referência do sujeito, caso não seja possível a sua aplicação ao sujeito em estudo, por qualquer motivo (deficiência cerebral, afasia, estado de coma, demência etc.). A RC apropria-se do pressuposto que quanto mais diversificada e completa for a vida de uma pessoa no que se refere às aquisições das aprendizagens, habilidades e experiências, mais aptidão terá diante de tarefas cognitivas complexas e eventos de sua vida (Maiovis et al., 2016; Nucci et al., 2012).

As instruções de aplicação do CRIq estão disponíveis, de forma resumida, no próprio protocolo de aplicação, sendo que há ainda um outro documento à parte,

onde estão descritas com mais detalhe as instruções de aplicação, bem como dúvidas de cotação que poderão surgir. O questionário, as instruções, bem como a folha de Excel de computação automática dos índices de reserva cognitiva podem ser encontrados nos sites <http://cri.psy.unipd.it> e <http://www.cognitivereserveindex.org>.

2.5 Os muito idosos – “Oldest-Old”

Os idosos mais velhos ou “muito idosos” representam um grupo etário em crescimento acelerado em diversos países. A Organização Mundial da Saúde (2015) estima que em 2050, o número de adultos com mais de 80 anos em todo o mundo triplicará em relação aos números de 2015 e que este fator pode resultar num aumento crescente de sujeitos com demência (Organização Mundial de Saúde, 2015). No entanto a prevalência e a incidência da presença de patologias neurodegenerativas nesse grupo não é clara, devido à falta de indivíduos “muito idosos” na maioria dos estudos (Corrada et al., 2008). Não obstante, estudos que incluem os “muito idosos” (indivíduos com mais de 85 anos) demonstram uma prevalência alta de demência (até 40%) nestas faixas etárias (Legdeur et al., 2018).

Uma recente investigação de revisão sobre resiliência cognitiva numa população de “muito idosos” descreve alguns achados dos fatores de proteção relacionados a um menor risco de demência nesta população, são eles: o alto nível de escolaridade, envolvimento em atividades cognitivas, estilo de vida saudável, ausência de hipertensão, ausência de diabetes, ausência de AVC, ausência de sintomas depressivos, qualidade do sono, função sensorial (especialmente auditivas e visuais) bem como fatores genéticos, e marcadores de neuroregeneração (Legdeur et al., 2018).

De realçar um estudo longitudinal que tenta compreender a relação dos fatores de estilo de vida, em sujeitos idosos com mais 90 anos, descreve o envolvimento em atividades sociais e cognitivas associadas a riscos significativamente reduzidos de demência (Paganini-Hill et al., 2016).

Os “mais idosos” são um grupo que está fortemente associado à presença de diversas neuropatologias como: encefalopatia, doenças vasculares, presença de placas

de β -amilóide e tauopatia, mas que também manifestam consideráveis alterações sensoriais que podem afetar o bom desempenho cognitivo. (Brumback-Peltz et al., 2011; Nelson et al., 2019), evidencia sobretudo uma patologia neurodegenerativa recentemente reconhecida e proposta, encefalopatia TDP-43, com predominância límbica (LATE). A LATE está relacionada com o aumento da idade, observa-se em sujeitos com 80 anos ou mais (20% - até 50%), envolve regiões neuroanatômicas mais restritas hierarquicamente: amígdala (estágio 1), estruturas das regiões temporais mediais, estruturas límbicas e hipocampo (estágio 2), e giro frontal médio (estágio 3). Manifesta-se clinicamente com alteração de memória, está fortemente associada a doença de Alzheimer, a esclerose hipocampal (Zhang et al., 2020) e a demência frontotemporal. Os achados neuroanatômicos, na encefalopatia TDP-43, parecem ser muito mais pronunciadas que noutras patologias neurodegenerativas (Nelson et al., 2019).

O grupo etário dos sujeito “muito idosos” representa um segmento de crescimento mais rápido na maior parte do mundo. Esta perspectiva terá impacto significativo na saúde, na economia e na sociedade como um todo (Leibson et al., 2015). Estes sujeitos representam um grupo etário da população com mais suscetibilidade para desenvolvimento de demência em até 40% (Corrada et al., 2008). Não obstante, começam a surgir estudos neste contexto que apresenta uma proporção considerável (30%) de indivíduos sem alterações cognitivas significativas ao longo da vida (Jansen et al., 2015; Snitz et al., 2020). O conceito de reserva propõe explicar a discrepância existente entre o grau de deterioração cerebral num indivíduo e a manifestação clínica desse dano (Stern et al., 2020). Investigações recentes descrevem achados dos fatores de estilo de vida como fatores de proteção, dentre outros: alto nível de escolaridade, envolvimento em atividades sociais e cognitivas, relacionados a riscos significativamente reduzidos de demência nesta população (Brumback-Peltz et al., 2011; Corrada et al., 2008; Legdeur et al., 2018; Paganini-Hill et al., 2016; Snitz et al., 2020; Whittle et al., 2007).

Embora os sujeitos considerados “muito idosos” sejam um segmento da população que mais cresce, pouco se sabe sobre o seu desempenho cognitivo, são

escassos os instrumentos neuropsicológicos validados e padronizados para esta população, e inclusivamente adaptados as perdas sensoriais desta população, são igualmente escassas as investigações dos fatores de proteção para o compromisso cognitivo em sujeitos considerados muito idosos”, pelo que o fator motivacional para o desenvolvimento deste estudo surge na tentativa de caracterização e compreensão, desses fatores de proteção, como sendo cruciais para contribuir, de alguma forma no desenvolvimento de estratégias preventivas.

3. Objetivos e Hipóteses

Os objetivos deste estudo são os seguintes:

- 1) Caracterizar a Reserva Cognitiva de uma amostra de idosos com 85 anos de idade ou mais, através de uma versão adaptada à população portuguesa do CRIq, através de autorrelato e/ou relato por um familiar de referência;
- 2) Investigar a relação entre Reserva Cognitiva e a capacidade funcional e;
- 3) Comparar a Reserva cognitiva e várias medidas de desempenho cognitivo, através de avaliação subjetiva com base na experiência de aplicação e facilitação da operacionalização do instrumento.

As Hipóteses deste trabalho são:

- a) A Reserva Cognitiva apresenta uma correlação positiva com o desempenho cognitivo avaliado.
- b) A Reserva Cognitiva apresenta uma correlação positiva com a capacidade funcional dos sujeitos avaliados.
- c) A utilização do instrumento CRIq será pertinente para avaliação da Reserva Cognitiva em autorrelato e/ou por relato de um familiar de referência; através de uma avaliação subjetiva com base na experiência de aplicação e facilidade de operacionalização do instrumento.

4. Metodologia

4.1 Tipo de Estudo e Participantes

A presente investigação recorreu a um método de investigação observacional, de tipo transversal e pretendeu que a recolha de dados fosse realizada em até 2 momentos. Foi utilizada uma amostra de conveniência com 28 sujeitos com mais de 85 anos de idade, integrados em Estruturas Residenciais para Idosos.

4.2 Processo de Amostragem

A amostra foi constituída por uma seleção de conveniência de sujeitos a partir dos 85 anos até aos 101 anos, com escolaridade mínima obrigatória.

Como critério de inclusão de participação neste estudo definiu-se que o sujeito tivesse uma idade superior aos 85 anos.

Como critério de exclusão foram definidas as seguintes orientações: (1) dificuldades de mobilidade que comprometam a realização das tarefas; (2) história de doenças psiquiátricas e neurodegenerativas significativas; (3) presença de sintomatologia depressiva severa através da Escala de Depressão Geriátrica- GDS – (Apóstolo et al., 2014); (4) presença de défices visuais ou auditivos não corrigidos, informação recolhida através de uma breve entrevista clínica e validada pela equipa de saúde da ERPI.

Deste modo, e de acordo com os critérios estabelecidos para a participação no presente estudo, foram excluídos da análise 5 participantes por apresentarem, sintomatologia depressiva severa (pontuação igual ou superior a 10 pontos na GDS).

A amostra final foi composta por 28 participantes (24 do sexo feminino e 4 do sexo masculino) com idades compreendidas entre os 85 e os 101 anos e com um nível médio de escolaridade de 7 anos.

4.3 Instrumentos de Recolha de Dados

Para caracterização da amostra recolhida foi utilizado um questionário de dados sócio-demográficos e clínicos para caracterizar a amostra e o estado cognitivo dos sujeitos através do (MoCA).

Para avaliação do desempenho cognitivo dos respectivos domínios cognitivos

foram utilizados os seguintes instrumentos neuropsicológicos: A velocidade de processamento através do *Digit-Symbol* (Wechsler, 2008), a memória de trabalho através do *Digit Span* (Wechsler, 2008), a capacidade intelectual pré-mórbida através do Vocabulário (WAIS-III- Wechsler, 2008b), e por fim funções executivas e controle inibitório, através da *FAB* (Dubois et al., 2000) e *Stroop* (Stroop, 1935).

Para avaliar a capacidade funcional foram utilizados o *Índice de Barthel*, *Índice de Lawton-Brody* e o *Índice de Katz*.

Para avaliar a RC dos participantes foi utilizado o *Cognitive Reserve Index Questionnaire* - CRIq (Nucci et al., 2012).

4.3.1. Digit-Symbol

Esta prova é um subteste da Escala de Inteligência de Wechsler para adultos (WAIS) – Terceira Edição (Wechsler, 2008), devidamente validada para a população Portuguesa, que foi usado como medida de velocidade de processamento (Lezak et al., 2012).

A prova é constituída por um conjunto de números (de 1 a 9) cada um emparelhado com um símbolo diferente, formando uma chave. Utilizando essa chave, o sujeito deverá fazer corresponder a cada um dos símbolos o seu número correspondente, de acordo com uma chave presente na parte superior da folha.

A pontuação é o número de símbolos atribuídos de forma correta, após um tempo limite de 120 segundos. Quanto maior a pontuação, melhor o desempenho nesta tarefa.

4.3.2. Digit Span

Esta prova é um subteste da Escala de Inteligência de Wechsler para adultos (WAIS) – Terceira Edição (Wechsler, 2008). É utilizada para avaliar a atenção e a memória de trabalho (Lezak et al., 2012).

A prova é constituída por uma sequência de dígitos que são lidos ao sujeito e que este deverá repetir pela mesma ordem (dígitos em sentido direto), ou em sentido

inverso (dígitos em sentido inverso). O desempenho nesta prova depende da capacidade de memória de curto prazo auditiva, memória de trabalho e sequenciação.

Cada série de dígitos é progressivamente aumentada, até ao final da prova ou até o participante errar dois ensaios do mesmo item. A pontuação total da prova é o número máximo de dígitos repetidos de forma correta, pelo que quanto maior a pontuação, melhor a capacidade da memória de trabalho.

4.3.3. Vocabulário

Esta prova é um subteste da Escala de Inteligência de Wechsler para adultos (WAIS) – Terceira Edição (Wechsler, 2008), devidamente validada para a população Portuguesa.

A prova é constituída por um conjunto de palavras, apresentado oralmente e visualmente, cujo significado deverá ser definido pelo sujeito. O desempenho deste sub-teste depende da capacidade de compreensão verbal, inteligência cristalizada, processamento de estímulos semânticos, capacidade de pensamento abstracto, capacidade de aprendizagem, memória de longo prazo e formação do conceito verbal: desenvolvimento da linguagem e conhecimento das palavras.

4.3.4. Bateria de Avaliação Frontal - FAB

A *Bateria de Avaliação Frontal – FAB*, é uma prova neuropsicológica que foi concebida por Dubois e colaboradores (2000), tem como objetivo é avaliar as funções relacionadas com o lobo frontal, tais como as funções executivas, através das seguintes provas: a conceptualização (tarefa semelhanças), a flexibilidade cognitiva (tarefa da fluência verbal), a programação motora (séries motoras de Luria), a sensibilidade à interferência (tarefa com instruções antagónicas), o controlo inibitório (tarefa de GO-NO-GO) e a autonomia ambiental frontal (comportamento de apreensão), através de seis subtestes. Cada subteste é cotado com a uma pontuação que vai de 0 a 3, com o total dos subtestes a variar entre 0 a 18, o que significa que 0 é o pior resultado e 18 o melhor resultado (Dubois et al., 2000; Lima, Meireles, Fonseca,

Castro e Garrett, 2008; Maia, 2011).

A *FAB* é uma ferramenta de diagnóstico breve e pode ser utilizada em diferentes contextos clínicos, com o objetivo de avaliar o déficit executivo (Dubois et al., 2000). Desde a sua publicação, a *FAB* tem sido amplamente utilizada para avaliar o indivíduo com diversas patologias, nomeadamente patologias associadas ao envelhecimento patológico como a doença de Alzheimer, a demência frontotemporal, a doença de Parkinson e a doença de Huntington, entre outras. Este teste tem a vantagem de exigir pouco tempo na sua administração, sendo aplicado aproximadamente em 10 minutos (Nagata, Shinagawa, Ochiai, Aoki, Kasahara, Nukariya e Nakayama, 2011).

4.3.5. Stroop Colour-Word Test

O *Stroop Colour-Word Test* (Stroop, 1935) é amplamente reconhecido como um instrumento que avalia a função inibitória (Lezak et al., 2012). Este instrumento é composto por três tarefas distintas. Na primeira parte é apresentada uma folha com as palavras “Vermelho”, “Azul”, “Verde”, impressas a preto, dispostas em 5 colunas, cada uma com 20 linhas de maneira a que duas palavras iguais não se encontrem lado a lado tanto no plano horizontal como vertical. Na segunda parte é apresentada uma folha com a mesma configuração que a anterior, mas ao invés de palavras têm sequências do tipo “XXXX”, impressas em diferentes cores (vermelho, azul e verde). Por fim a última parte consiste igualmente numa folha com o mesmo tipo de configuração, mas agora com as palavras “Vermelho”, “Azul” e “Verde”, impressas em cor vermelho, azul e verde, mas sem que, por exemplo, a palavra verde esteja impressa em cor verde.

O efeito Stroop / Interferência (3ª fase de experimentação) verifica-se quando se dá a ativação dos processos automáticos de leitura que interferem com os processos que possibilitam a nomeação da cor da palavra.

Consideram-se três pontuações principais:

1. (P) – o número de palavras lidas na primeira página;
2. (C) – o número de elementos realizados na segunda página, através da

nomeação das cores em “XXX”;

3. (PC) – o número de elementos realizados na terceira página;

Os erros não são contabilizados;

Nas três tarefas a pontuação final é o número de respostas corretas (lidas ou nomeadas) produzidas durante um tempo limite de 45 segundos. Para calcular o Índice de interferência utiliza-se a seguinte fórmula:

- Para calcular PC

$$PC' = (C \times P) / (C + P)$$

- Para calcular Interferência

$$PC - PC' = PC - (C \times P) / (C + P)$$

Foi este índice de Interferência que se utilizou neste estudo, como medida da função inibitória por ter em consideração a velocidade de leitura na ponderação da interferência e, conseqüentemente, na função inibitória. Este valor poderá variar entre positivo e negativo, pelo que quanto maior o valor, melhor é a capacidade inibitória.

4.3.6. Índice de Barthel

O *Índice de Barthel* consiste numa escala de medida que avalia 11 atividades relacionadas às AVDs (Higiene pessoal, tomar banho, alimentação, casa de banho, escadas, vestir, intestino (defecação), bexiga (urinar), transferência cadeira/cama, deambulação, manutenção da CR (Mahoney e Barthel 1955). É usado predominantemente com populações clínicas e raramente usado para pessoas que vivem na comunidade. A versão utilizada neste estudo é uma versão utilizada em contexto de reabilitação e indicada para população idosa institucionalizada (In Shah, S. et. al 1989). Utilizaram-se os índices desta versão bem como o intervalo de pontuação total estimada para cada pessoa que varia de 0 (deficiência máxima e dependência) a 100 (força máxima e independência).

4.3.7. Índice de Lawton-Brody

A Escala de Atividades Instrumentais de Vida Diária de Lawton (Lawton e Brody, 1969) foi concebida para avaliar a independência de idosos no desempenho de AIVDs. Inclui 8 atividades: a capacidade de usar um telefone, fazer compras, preparar refeições, organização, fazer a lida da casa, utilização de transporte, a responsabilidade pela própria medicação e a capacidade de gerir o seu dinheiro. A escala de pontuação vai de 0 a 1, e a soma das pontuações varia de 0 (função baixa, dependência) a 8 (função alta, independência).

4.3.8. Índice de Katz

O índice de Independência de Katz foi concebido para apoiar na avaliação das Atividades de Vida Diária (AVDs) de sujeitos idosos na comunidade e em todos os ambientes de cuidados (Katz et al. 1959). A versão inicial do Índice de Katz incluía 8 habilidades básicas de AVD, que finalmente se ajustaram a 6 AVD básicas, incluindo: tomar banho, vestir-se, transferir, ir à casa de banho, alimentação e continência (Brito, L. 2000). Para pontuar esta ferramenta, se um idoso conseguir realizar uma atividade, ele recebe pontuação 1 e, caso não consiga, receberá pontuação 0. A pontuação total varia entre 6 (desempenho máximo) e 0 (falta de desempenho). Um escore 6 indica a função completa, 4 indica comprometimento moderado e 2 ou menos indica comprometimento funcional grave (Brito, L. 2000; Sequeira, C. 2007).

4.3.9. Cognitive Reserve Index Questionnaire - CRIq

O CRIq foi escolhido por ser amplamente considerado uma medida objectiva da Reserva Cognitiva (Nucci, Mapelli, & Mondini, 2012).

O *Cognitive Reserve Index questionnaire* (CRIq) é um instrumento, proposto por Nucci, Mapelli e Mondini (2011), que permite avaliar objectivamente a reserva cognitiva (RC). Esta é uma prova que contempla uma medida quantitativa da RC, permitindo comparações inter-individuais e intraindividuais.

O CRIq contempla três grandes domínios, e que cada um deles gera um índice independente: CRI-Escola, CRI-Trabalho e CRI-Tempo de Lazer, para além de uma

pontuação geral referente à Reserva Cognitiva.

O presente estudo irá recorrer apenas à pontuação geral de RC. Esta pontuação – o Índice de Reserva Cognitiva (IRC) – é a média das pontuações brutas dos três domínios, estandardizada e transposta para uma escala em que a média é 100 e o desvio padrão 15. Este processo permite que seja excluído o factor idade, tornando possível comparar indivíduos com diferentes idades.

Na cotação deste questionário, quanto maior o IRC, maior é a reserva cognitiva.

A prova, na íntegra, e as respetivas instruções de aplicação e cotação encontram-se em anexo.

4.4 Procedimentos

O presente estudo foi submetido à aprovação do Conselho Científico e Comissão de Ética do Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Católica Portuguesa e pelas instituições colaboradoras da Universidade Católica para realização da recolha de dados, nomeadamente a Santa Casa da Misericórdia de Lisboa, com emissão de Parecer Favorável de projeto nº 136.

De seguida e uma vez selecionada a amostra pelo critério idade foram obtidas a aprovação de todos os intervenientes através consentimento informado (Apêndice 2). Uma vez que a investigadora principal exercia funções técnicas no local da realização da recolha, e para salvaguardar quaisquer possibilidades de coerção, o consentimento informado foi realizado pela Enfermeira Chefe da Equipa, por ser um elemento inócuo da equipa.

Procedeu-se à recolha da amostra. As avaliações decorreram em horas agendadas previamente com os participantes, salvo pequenas exceções, tais como saídas do residente ao exterior por razões de força maior. Nestas situações as avaliações foram reagendadas. No geral, as avaliações realizaram-se em 2 momentos, tendo uma duração média de uma hora e meia cada.

A recolha dos dados dos índices de funcionalidade foi realizada por outro elemento da Equipa a Terapeuta Ocupacional.

A recolha dos demais instrumentos, bem como provas de desempenho cognitivo, foram realizados pela investigadora principal.

Para além dos instrumentos neuropsicológicos e dos índices de funcionalidade, foi realizada uma breve entrevista clínica semiestruturada de forma a que fossem recolhidas informações sociodemográficas e clínicas que se consideraram relevantes para esta investigação.

Os participantes foram avaliados individualmente, e num ambiente rigorosamente adequado para o efeito, para que as sessões de avaliação pudessem decorrer sem interrupções e com distratores auditivos e visuais minimizados, assegurando a privacidade e o silêncio.

Relativamente aos dados, foi atribuído um código para cada participante envolvido e apenas a investigadora tem acesso à informação recolhida, assegurando o anonimato e confidencialidade dos dados.

4.5 Análise de Dados

Recorreu-se ao software IBM Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versão 26 para efetuar a análise dos dados recolhidos, tendo sido considerado, por defeito, um nível de significância de 5%.

Primeiramente, foi feita uma análise descritiva das variáveis utilizadas para caracterização da amostra.

Para testar as hipóteses colocadas e acima referidas, realizaram-se coeficientes de correlação de *Pearson*, de *Spearman* e regressões lineares múltiplas.

5. Resultados

5.1 Caracterização sociodemográfica da amostra

A amostra foi recolhida através do método de amostragem não probabilístico por conveniência e é composta por 28 sujeitos com idades compreendidas entre os 85 e os 101 anos, sendo que a maioria (85,7%) é do sexo Feminino. Na Tabela 1 podemos ainda perceber que os anos de escolaridade dos participantes variam entre os 4 e os 16 anos com uma média de 7 anos apesar de haver participantes com graus distintos como a 4ª classe e o doutoramento.

Tabela 1. Caracterização sociodemográficas e clínicas da amostra

	N =28	Mínimo - Máximo	Média (DP)
Sexo	Feminino	24 (85,7%)	
	Masculino	4 (14,3%)	
Idade (anos)	28	85 – 101	89,82 (5,08)
Escolaridade (anos)	28	4 – 16	7,11 (3,54)
MoCA	28	17 – 28	22,07 (3,45)

Foi realizado um coeficiente de correlação de *Pearson* entre a Idade e a Escolaridade não se tendo verificado uma correlação significativa entre as variáveis ($R_{(28)} = 0.092$; $p = 0.643$), ou seja, não parece haver uma tendência para os sujeitos mais velhos apresentarem um nível de escolaridade inferior ou superior ao dos sujeitos mais novos.

5.2 Caracterização do desempenho cognitivo

Foram calculadas as medidas de estatística descritiva de todas as variáveis que medem o desempenho cognitivo dos participantes. Os resultados obtidos encontram-se resumidos na Tabela 2.

Tabela 2. Estatística descritiva das variáveis de desempenho cognitivo dos participantes

Variáveis	Mínimo - Máximo	Média (DP)
<i>Digit-Symbol</i>	6 - 35	19,21 (8,18)
<i>Vocabulário</i>	10 - 59	36 (14,59)
<i>Digit Span (direto)</i>	5 -16	8,32 (2,50)
<i>Digit Span (inverso)</i>	2 - 12	4,82 (2,33)
<i>FAB</i>	6 - 18	12,86 (3,59)
<i>Stroop</i>	-20,75 - 2	-10,37 (7,39)

Embora não seja objetivo deste estudo, foi realizada correlação entre as diversas medidas cognitivas avaliadas nesta investigação com a idade e escolaridade, observou-se que a escolaridade apenas se correlacionou significativamente com o Vocabulário ($R_{(28)} = 0,768$; $p < 0.001$) e com o FAB ($R_{(28)} = 0,599$; $p = 0.001$), ou seja quanto maior o nível de escolaridade, melhor é o desempenho nestas provas. A idade não apresentou correlação significativa com nenhuma das variáveis do desempenho cognitivo

Apesar do ritmo acelerado e crescente do envelhecimento populacional de sujeitos com mais de 85 anos, as investigações no âmbito da avaliação de desempenho

cognitivo incluindo os sujeitos “muito idosos” ainda são insuficientes pelo que há uma limitação importante neste estudo no que se refere a escassez os valores normativos para os sujeitos “muito idosos”.

5.3 Caracterização da Capacidade Funcional

Foram calculadas as medidas de estatística descritiva das variáveis que avaliam a Capacidade Funcional dos Idosos inquiridos. Os resultados obtidos encontram-se resumidos na tabela 3.

Tabela 3. Estatística descritiva das variáveis de Capacidade Funcional

Variáveis		n	%
Lawton-Brody (AIVD)	Dependência Parcial	20	71,4
	Independência Total	8	28,6
	Dependência Total	1	3,6
Barthel (AVDs)	Dependência Severa	2	7,1
	Dependência Moderada	5	17,9
	Dependência Média	9	32,1
	Dependência Mínima	11	39,3
Katz (AVD)	Não necessita de ajuda	16	57,1
	Dependente em 1 AVD	5	17,9

Relativamente à capacidade funcional avaliada na presente amostra, verificou-se que a maioria dos sujeitos tem algum tipo de dependência, mas apenas um sujeito apresenta um índice considerado de dependência total nas AVDs.

Sabemos que há uma relação dos efeitos do envelhecimento na capacidade de desempenho funcional que demandam habilidades cognitivas e físicas, como utilização

da força, mobilidade e equilíbrio. Desse modo, uma forte limitação deste estudo está relacionando com a seleção por conveniência da amostra no âmbito da funcionalidade, ou seja o critério de exclusão (1) *“dificuldade de mobilidade que comprometam a realização da tarefa”*; possibilitou que fossem excluídos sujeitos com um grau de dependência física significativo, sendo assim os sujeitos considerados para a participação foram sujeitos que mantinham um estado cognitivo global sem compromisso significativo, que mantinham contacto adequado mas que o grau de mobilidade não compromettesse a realização das tarefas. Como foi caso do sujeito que surgiu nos resultados com um índice *“dependência total”* nas atividades básicas da vida diária que por correspondência é a participante com a maior idade da amostra, 101 anos, nunca teve prática laboral remunerada, cuidava dos filhos, viajava e lia com alta frequência, lia desde muito cedo até aos noventa anos com uma frequência de 1 livro a cada 3 dias.

Importa referir que o facto de todos estes sujeitos estarem integrados numa Estrutura Residencial para Idosos, a avaliação das atividades de alguns itens mais instrumentais da vida diária merecem reflexão, bem como um breve enquadramento da integração em ERPI dos sujeitos em estudo.

Foram realizadas recolhas em duas ERPI's. A primeira, é uma ERPI recente, inaugurada há 3 anos, ou seja foram integrados, sem precedentes, em ERPI há 3 anos. Viam de uma resposta social denominada *“residências assistidas”*, que são residências para idosos com a capacidade de autonomia preservada no entanto podem apresentar ligeiras alterações de funcionalidade, são o *“meio do caminho”* entre a casa particular e a institucionalização do idoso. Na prática estes residentes mantém a rotina habitual de sua casa particular, e recebe assistência pontual, caso seja necessário. A segunda ERPI tem uma particular característica, é uma residência destinada à pessoas de mérito cultural para o País com grau de autonomia preservado e sem compromisso funcional significativo.

No momento que os idosos integram uma ERPI, algumas atividades consideradas instrumentais da vida diária, e avaliadas pelas escalas em estudo, são substituídas pelo próprio modo de organização e logístico da ERPI, tais como: *“fazer a*

lida da casa”, “preparação de refeições”, poderão justificar o elevado índice de dependência parcial nos resultados das atividades instrumentais da vida diária.

5.4 Caracterização da Reserva Cognitiva

Na presente amostra, o **proxy CRI-Escola** apresentou picos de frequências organizados em torno dos 4 e dos 9 anos de escolaridade, que coincidem com os anos de conclusão do 1º ciclo e do 3º ciclo de ensino em Portugal. É de notar que na altura destes participantes a escolaridade obrigatória era apenas o 4º ano. O nível médio de escolaridade foi de 7 anos (DP = 3,82), sendo que o nível mínimo foi de 3 anos e o nível máximo de 16 anos de escolaridade.

Relativamente ao **proxy CRI-Trabalho** verificou-se que as frequências de atividade profissional de nível 1 e 2 foram as que mais se destacaram. Importa referir que estão contemplados cinco níveis de trabalho, cada nível possui um valor representativo do esforço cognitivo que a ocupação exige e a responsabilidade subjacente, sendo o nível 5 considerado uma ocupação intelectual ou de elevada responsabilidade. Observou-se que apenas 2 sujeitos declararam ter tido uma ocupação de nível 5.

Tabela 4. Estatística descritiva dos anos laborais dos participantes por nível de ocupação

Níveis Ocupacionais	n	Mínimo-Máximo	Média (DP)
Nível 1	12	15 – 55	32,08 (12,87)
Nível 2	12	3 – 40	24,42 (11,89)
Nível 3	7	10 – 55	30,00 (15,28)
Nível 4	4	15 – 50	28,75 (14,93)
Nível 5	2	15 - 25	20,00 (7,07)

Relativamente ao **proxy CRI-TemposLivres**, as atividades com periodicidade semanal, mensal ou anual com mais frequência foram: Atividades domésticas (frequência semanal), cinema ou teatro (frequência semanal), leitura de livros (frequência anual) e gestão da conta corrente no banco (frequência fixa) e as menos

frequentes foram uso de novas tecnologias, cuidar de netos e pais idosos, viagens de vários dias e cuidar de animais domésticos.

A média de filhos por participante era de 2 (DP = 0,93), sendo que sete sujeitos não tiveram filhos.

Tabela 5. Atividades de tempo livre realizadas frequentemente

Frequência	Atividades	n	Mínimo-Máximo	Média (DP)
Semanal	<i>Leitura de jornais e semanários</i>	15	5 – 80	48,67 (29,79)
	Atividades domésticas	26	25 – 75	54,04 (14,28)
	<i>Conduzir</i>	8	15 – 55	40,00 (12,54)
	<i>Atividades de tempo livre</i>	6	5 – 50	21,67 (16,93)
	<i>Uso de novas tecnologias</i>	9	5 – 45	17,33 (16,13)
Mensal	<i>Atividades sociais</i>	18	5 – 60	28,67 (14,80)
	Cinema ou teatro	12	5 – 70	40,00 (15,95)
	<i>Cuidar da horta, bricolage, trabalho de agulha, etc...</i>	15	5 - 75	38,00 (22,18)
	<i>Cuidar dos netos, pais idosos</i>	17	5 – 20	12,35 (4,37)
	<i>Atividades de voluntariado</i>	7	5 – 50	24,29 (21,30)
	<i>Atividades artísticas</i>	5	5 – 70	33,00 (27,29)
Anual	<i>Exposições, concertos, conferências</i>	11	5 – 50	30,45 (17,53)
	<i>Viagens de vários dias</i>	19	5 – 55	32,37 (14,28)
	Leitura de livros	14	10 – 85	48,93 (23,88)
Fixa	<i>Animais domésticos</i>	15	5 – 55	28,00 (13,73)
	Gestão da conta corrente no banco	28	50 - 85	68,75 (8,78)

Foi realizado um coeficiente de correlação de *Pearson* entre a Idade e a Pontuação bruta do CRIq e ao contrário do que era expectável, não se verificou uma correlação significativa entre a idade e a Pontuação bruta do CRIq ($R_{(28)} = -0,035$; $p = 0.861$), ou seja, não parece haver uma tendência para os participantes mais velhos apresentarem uma pontuação inferior ou superior dos participantes mais novos, ainda que tenham uma variação de idade de 20 anos.

Tal como se esperava, a pontuação bruta do CRIq apresentou uma correlação significativa, positiva e muito forte com o IRC ($R_s(28) = 0.827$; $p < 0.001$), o que valida a opção de usar o modelo linear empregue originalmente na população italiana para converter as pontuações brutas destes participantes em pontuações estandardizadas. Neste caso foi utilizado o coeficiente de correlação de *Spearman* visto que a variável IRC é ordinal.

A média da pontuação bruta total dos participantes do CRIq dos participantes foi de 108,07 (DP = 19,27), o que equivale a um nível de RC médio. O valor obtido mais elevado foi 147 e o valor mais baixo foi 77, correspondendo a um nível de RC alto e médio-baixo, respetivamente.

Verificou-se que os três sub-índices do CRIq apresentam uma correlação significativa e positiva com o CRIq Total (Tabela 6). Assim, quanto maior o nível educacional, a exigência cognitiva aliada à duração da profissão exercida e a frequência de atividades de tempo livre realizadas, maior a RC estimada. A dimensão que está mais fortemente correlacionada com o IRC total é o *Proxy CRI - Tempos Livres*, seguida pela do *Proxy CRI - Escola*, sendo que a dimensão menos correlacionada é a do *Proxy CRI - Trabalho*.

Tabela 6. Matriz de correlações entre o CRIq Total e as subdimensões

	CRIq Total	CRIq Escola	CRIq Trabalho	CRIq Tempos Livres
CRIq Total	1			
CRIq Escola	0,767**	1		
CRIq Trabalho	0,676**	0,235	1	
CRIq Tempos Livres	0,942**	0,612**	0,543**	1

**significativo $p < 0,001$

Ainda através da tabela 6 podemos concluir que não há correlação significativa entre a dimensão do trabalho e da escola, e a dimensão dos Tempos Livres está significativamente correlacionada com a dimensão da Escola e do Trabalho.

Sendo que a dimensão “Tempos Livres” é a que se encontra mais fortemente correlacionada com a Reserva Cognitiva ao tentar perceber quais as atividades de

Tempos Livres que mais se correlacionam com o CRIq total, observou-se que o CRIq total só se encontra significativamente correlacionado com as seguintes atividades: *Leitura de jornais e semanários* ($R_{(28)} = 0.820$; $p < 0.001$), *Exposições, concertos, conferências* ($R_{(28)} = 0.662$; $p = 0,027$) e *Leitura de livros* ($R_{(28)} = 0.581$; $p = 0.029$).

É importante referir que nestes itens não são incluídos alguns aspectos relevantes presentes na cultura portuguesa, tais como: cuidar dos sogros, cônjuges e filhos mais velhos, o que em alguns casos poderia ser relevante incluir, uma vez que exercem a função subjacente à que se pretende avaliar.

5.5 A relação entre Reserva Cognitiva e Desempenho Cognitivo

De forma a analisar a primeira hipótese, “a reserva cognitiva apresenta uma correlação positiva com o desempenho cognitivo avaliado”, foram realizados coeficientes de correlação de *Pearson* entre o CRIq e todas as variáveis de Desempenho Cognitivo já mencionadas anteriormente. Na tabela 7 encontram-se os resultados obtidos.

Tabela 7. Correlações de Pearson para entre as pontuações brutas do CRIq Total e as variáveis de Desempenho Cognitivo

	CRIq Total
<i>Digit-Symbol</i>	0,547**
<i>Vocabulário</i>	0,857**
<i>Digit Span (direto)</i>	0,518**
<i>Digit Span (inverso)</i>	0,502**
<i>FAB</i>	0,729**
<i>Stroop</i>	0,049

**significativo $p < 0,01$ e $p < 0,05$

Apenas o teste de *Stroop* não apresenta correlação estatisticamente significativa com a Reserva Cognitiva, no entanto quando correlacionamos os Itens de sensibilidade à interferência e função inibitória, tarefas GO-NO-GO com o CRIq verifica-se a existência de uma correlação significativa e positiva entre as variáveis ($R_s = 0,412$; $p < 0,001$). (Apêndice 4)

Todas as outras variáveis de Desempenho Cognitivo estão correlacionadas significativamente e positivamente com a Reserva Cognitiva, ou seja, quanto maior a Reserva Cognitiva maiores os níveis de desempenho cognitivo.

O Vocabulário e a FAB são as variáveis mais fortemente correlacionadas com o CRIq. Como seria de esperar para o Vocabulário por ser uma prova complementar e substituta da medida educação recomendada com aplicação do CRIq.

Importa referir que não foi possível a aplicação da prova de Stroop em dois sujeitos por presença de **discromatopsia** (Daltonismo).

5.6 O efeito do Desempenho Cognitivo sobre a Reserva Cognitiva

Tendo sido encontradas correlações significativas entre algumas variáveis que medem o Desempenho Cognitivo e a variável que mede a Reserva Cognitiva, realizou-se uma Regressão Linear Múltipla para tentar compreender qual o efeito que o Desempenho Cognitivo tem sobre a Reserva Cognitiva. O modelo é significativo [$F(2, 22) = 16,938$; $p < 0,001$; $R^2 = 0,747$]. No entanto, de todas as variáveis incluídas no modelo como preditoras (Digit-Symbol, Vocabulário, Digit Span Direto, Digit Span Inverso e FAB, e como era expectável variável “Vocabulário” tem um efeito significativo sobre a Reserva Cognitiva [$t(22) = 5,123$; $p < 0,001$]. É cada vez mais consensual encontrarmos resultados maiores e mais robustos do efeito da inteligência verbal, sobre a cognição. Desse modo podemos considerar que a inteligência verbal é um preditor forte da função / compromisso cognitivo (Boyle et al., 2021; Perneczky et al., 2019).

5.7 A relação entre Reserva Cognitiva e Capacidade Funcional

Tendo ainda como objetivo neste estudo perceber se existe uma relação entre a Reserva Cognitiva e funcionalidade dos sujeitos muito idosos, foram realizados coeficientes de correlação de Spearman entre o CRIq e as três variáveis que medem a capacidade funcional (Índice de Barthel, índice de Lawton-Brody e Índice de Katz). No entanto não foram encontradas correlações estatisticamente significativas ($p > 0,05$). A tabela 8 apresenta os resultados obtidos.

Apesar de encontrarmos correlações entre aspectos cognitivos e reserva cognitiva, aqui verifica-se que a reserva cognitiva não influencia a taxa de declínio nas AVDs.

Tabela 8. Matriz de correlações entre o CRIq Total e as Capacidades Funcionais

	CRIq Total	Barthel	Lowton	Katz
CRIq Total	1			
Barthel	-0,089	1		
Lawton	-0,0,98	0,598**	1	
Katz	0,152	-0,788**	-0,528**	1

** significativo $p < 0,001$

5.8 Pertinência da utilização do Instrumento Criq para avaliação da reserva Cognitiva

Para analisar “a utilização do Instrumento Criq será pertinente para avaliação da reserva Cognitiva em autorrelato e/ou por relato de um familiar de referência”

A avaliação precisa de RC pode melhorar a detecção e avaliações de risco para declínio cognitivo relacionado à idade. Podem igualmente melhorar a eficácia da intervenção. Medidas mais diretas de RC são provavelmente obtidas por meio de neuroimagem funcional, uma intervenção com elevado custo de forma que a utilização de medidas sócio-comportamentais que refletem o grau de exposição ou envolvimento em várias experiências ao longo da vida são frequentemente usadas como substitutos de RC.

Todos os questionários “Cognitive Reserve Index questionnaire” – CRIq foram devidamente aplicados, do início ao fim, não obstante a avançada idade da população em estudo. O tempo de aplicação rondou os 50 minutos. A aplicação foi possível com todos os sujeitos, de modo que não se conduziu a aplicação da CRIq a um cuidador ou familiar de referência.

São necessárias intervenções que enfoquem a promoção do acúmulo de RC ao longo da vida, implementação de atividades que promovam o aumento da RC na vida diária pode servir como uma intervenção de prevenção primária.

6. Discussão

O presente estudo pretendeu, essencialmente, estudar a relação entre a Reserva Cognitiva e os principais mecanismos cognitivos, e a funcionalidade, que a literatura descreve no envelhecimento cognitivo numa população de sujeitos muito idosos. Procurámos igualmente, com base na experiência de aplicação, avaliar a pertinência do *Cognitive Reserve Index questionnaire* relativamente à avaliação da reserva cognitiva e à facilidade da sua administração.

6.1 A relação da RC e o desempenho cognitivo

Como já foi mencionado, a literatura que investiga o envelhecimento cerebral reporta de forma clara a existência de declínio cognitivo associado ao processo de envelhecimento cerebral. A ideia subjacente entende que qualquer processo cognitivo é resultado de um processamento que ocorre em diversas regiões do cérebro (Nunes, 2009). O processo de declínio cognitivo associado ao envelhecimento parece ser maioritariamente explicado por alterações na velocidade de processamento, na memória de trabalho, nas funções executivas / controle inibitório e na função sensorial (Cohen 2019; Nunes, 2009). Considerando o grupo etário dos sujeitos “muito idosos” nesta amostra (85-101), apesar de ser um grupo etário pouco estudado (Corrada 2008) e demonstrar uma prevalência alta de demência (até 40%) (Legdeur 2018), no nosso estudo, a idade não apresentou correlação estatisticamente significativa com nenhuma das variáveis de desempenho cognitivo medidas, não havendo tendência para que os participantes mais velhos apresentassem um pior desempenho ao nível do desempenho cognitivo.

Estes resultados afastam-se da ideia mencionada anteriormente de declínio cognitivo associado ao processo de envelhecimento, nomeadamente aumento da idade, e aproxima-se muito mais do constructo de reserva cognitiva que tenta explicar que quando o cérebro é exposto a ambientes enriquecedores, a probabilidade de desenvolver uma capacidade protetora da nossa rede sináptica é significativa. Desta forma, um sujeito com uma RC mais elevada é capaz de tolerar uma quantidade de

neuropatologia maior atrasando o aparecimento das manifestações clínicas e em contexto laboratorial de desempenho cognitivo (Stern et al., 2020).

Esta proteção desenvolve-se na sequência das experiências que cada indivíduo vive (por exemplo, anos de escolaridade concluídos, tipo de emprego, as atividades realizadas fora do horário de trabalho, etc.) (Stern, 2002). Assim, o aumento do interesse no estudo da RC começa pelo facto de a mesma poder funcionar como um fator protetor e manutenção do cérebro, por meio da resiliência e resistência ao aparecimento de sintomatologias associadas aos efeitos do envelhecimento (Arenaza-Urquijo & Vemuri, 2018).

No presente estudo verificou-se a existência de correlações estatisticamente significativas e positivas da reserva cognitiva com todas as medidas de desempenho cognitivo medidas, com exceção do Stroop interferência. Importa referir que das medidas de desempenho utilizadas neste estudo (*Digit-Symbol*, *MoCA*, *Vocabulário*, *Digit Span (direto)*, *Digit Span (inverso)*, e *FAB*) o *Vocabulário* e a *FAB* foram as variáveis que estiveram mais fortemente correlacionadas com o CRIq, revelando a sua sensibilidade para detectar as diferenças inter-individuais nesta amostra.

Apenas o teste de Stroop não apresenta correlação estatisticamente significativa com a Reserva Cognitiva, no entanto quando correlacionamos os Itens de “*sensibilidade à interferência*” e tarefas “*GO-NO-GO*” (Controlo inibitório), com a reserva cognitiva verifica-se a existência de uma correlação significativa e positiva entre as variáveis ($R_s = 0,412$; $p < 0,001$).

Estes resultados, embora não sendo congruentes, refletem a dificuldade já documentada que é a avaliação do funcionamento executivo na prática clínica, assim como o facto do córtex pré-frontal ser uma das regiões corticais mais heterogéneas, quer em termos neuroanatómicos quer em termos funcionais, será de esperar que lesões frontais não se expressem sistematicamente no mesmo tipo de défices cognitivos, nomeadamente na incapacidade de inibir estímulos, desse modo fomos tentar compreender a especificidade do resultado encontrado. Apesar de serem ambos instrumentos sensíveis à região pré-frontal, a FAB parece ser um instrumento mais sensível com o lobo frontal lateral esquerdo e frontal lateral direito no entanto

está ainda mais sensível com o volume de substância cinzenta no giro pré-central direito (Matsuoka et al., 2018), por sua vez Stroop parece está também correlacionado com a circunvolução temporal inferior; o lobo parietal superior e inferior e ainda o córtex cingulado anterior (MacLeod, & MacDonald, 2000). Podemos assim sugerir que aspetos mais relacionados com Córtex pré-frontal propriamente dito fiquem mais preservados.

Uma vez que foram encontradas correlações significativas entre as variáveis de desempenho cognitivo e a medida que avalia a RC, tentou-se perceber qual o efeito que o desempenho cognitivo tem sobre a RC. Verificou-se que de todas as medidas incluídas no modelo como preditoras, apenas a variável “Vocabulário” tem um efeito significativo sobre a RC na nossa amostra, uma consideração consistente com a proposta sugerida como sendo uma das medidas que tendem a mostrar associações mais fortes com RC do que anos de educação.

Os estudos epidemiológicos e longitudinais que avaliam o impacto da RC nas trajetórias cognitivas e clínicas, incluindo o risco futuro do desenvolvimento de demência evidenciam o *proxy* educação (anos de educação) como sendo a medida mais comumente utilizada. Estes estudos reportam evidências consideráveis de que mais anos de educação estão associados a um menor risco de comprometimento cognitivo.

O *proxy* Educação medido pelos anos de educação embora seja fácil de medir, não reflete a qualidade da aprendizagem. Além disso, os anos de educação são uma variável estática que provavelmente não mudará após o início da vida adulta e, portanto, não captura a aprendizagem ao longo da vida e as diferenças individuais no nível de envolvimento em outros tipos de atividades estimulantes.

Por essas razões, foi sugerido que a alfabetização, a capacidade de leitura ou o vocabulário podem ser melhores medidas substitutas de reserva.

6.2 A relação da RC com a funcionalidade

Não nos foi possível observar, nos resultados do presente estudo, nenhuma correlação significativa entre a RC e funcionalidade. A inexistência de correlação entre

a RC e as várias medidas utilizadas para avaliar a capacidade funcional dos participantes foi um resultado inesperado.

Um espaço de reflexão provável é pensarmos que a capacidade motora/física muitas vezes influencia o desempenho ocupacional independentemente do desempenho cognitivo. Por exemplo, o sujeito poderá revelar capacidade cognitiva de planejar a ação, no entanto, poderá revelar comprometimento físico ou motor na execução no desempenho da tarefa.

Outra questão relevante diz respeito com ao enquadramento desta amostra, que se tratam de sujeitos integrados em ERPI. Muitas vezes a infraestrutura da ERPI poderá não está adaptada para a independência funcional do sujeito, por exemplo, a pessoa tem capacidade para tomar banho em pé, na casa de banho, contudo o chão da casa de banho é escorregadio, de modo que a insegurança não permite o incentivo da verticalização e maior autonomia, ressaltando a necessidade em desenvolver estratégias de intervenção de modo a que as barreiras arquitectónicas sejam ultrapassadas para que possamos potenciar a independência funcional dos sujeitos.

Podemos pensar que as possíveis trajetórias de desempenho funcional no envelhecimento não estão necessariamente estabelecidas por determinantes cronológicos; é possível, nesta fase da vida, um indivíduo experimentar período de capacidade estável ou período de declínio de capacidade, período de significativo prejuízo de capacidade. Estas trajetórias não são lineares e podem diferir em função de diversos eventos de vida, independentemente do seu desempenho cognitivo.

6.3 A pertinência de utilização do CRIq na avaliação da Reserva Cognitiva

Tal como já foi mencionado, as medidas compósitas de Reserva Cognitiva apresentam algumas vantagens relativamente aos seus *proxies* isolados, como é o caso do nível de escolaridade. A aplicação do CRIq, apesar de ser cognitivamente exigente

para o sujeito inquirido e não ser de aplicação breve, revela uma utilização pertinente, mesmo numa população de sujeitos “muito idosos”.

Além de estimar o nível de Reserva Cognitiva que cada sujeito apresenta o CRIq também permite qualificar a natureza e a frequência de cada uma das atividades realizadas ao longo da vida, pelo que tem um valor qualitativo muito importante e é bastante vantajoso, no sentido de recolher este tipo de dados de forma sistematizada.

Verificou-se que os três sub-índices do CRIq apresentam correlação significativa e positiva com o CRIq Total, sendo que o *proxy* CRIq-TemposLivres, seguida do *proxy* CRIq-Escola. O *proxy* menos correlacionado foi o CRIq-Trabalho. Uma vez que a dimensão “TemposLivres” mostrou ser a que se encontra mais fortemente correlacionada, este dado fornece informação relevante que leva em conta as características cognitivas, sociais e culturais de um sujeito ao longo da vida e o eventual impacto positivo da RC.

São necessárias intervenções que enfoquem a promoção do acúmulo de RC ao longo da vida. A implementação de atividades que promovam o aumento da RC na vida diária pode servir como uma intervenção de prevenção primária.

Relativamente à experiência na administração desta prova de avaliação, verificou-se que esta é uma prova exigente cognitivamente e de disponibilidade de tempo. É uma prova que incentiva a evocação de memórias autobiográficas, mas também que exige cognitivamente demasiado do sujeito inquirido capacidades como, capacidade de evocação de memórias remotas, capacidade de cálculo mental, a capacidade de manter o foco atencional sustentado na questão inquirida, visto que muito facilmente e frequentemente aconteceu de os sujeitos mais espontâneos e que gostavam de partilhar aspectos de suas experiências de vida facilmente distraíam-se – como por exemplo o seguinte tipo de discurso: “já que fala nisso, deixe-me partilhar consigo um dia que...” “Agora que falou nisso de partidos políticos sabe que...”; Constatou-se também que esta capacidade de evocação e cálculo mental, quando o CRIq exige que o sujeito reporte os anos e frequência de uma atividade, nos sujeitos com aproximadamente 100 anos, exigiu esforço por parte do sujeito, sendo necessário facilitar esse processo construindo uma linha cronológica para não perder o contacto

visual e espontaneidade da entrevista, bem como qualquer informação relevante para o que é suposto medir com o CRIq. Apesar de, neste estudo em particular, não se ter sentido dificuldade em gerir estas questões e conseguir administrar a da entrevista, verificou-se que esta situação poderia ser uma limitação/problema.

A utilização do CRIq na prática clínica, poderá não ser uma prova adequada para uma Avaliação Neuropsicológica para esclarecimento de diagnóstico, não obstante nos casos em que o sujeito não apresente manifestações clínicas pelo eventual índice de alta reserva cognitiva, mas poderá ser bastante relevante em contexto definição de planos de intervenção, pois permite recolher informações distintas, qualitativas e não redundante relativamente ao estilo de vida que cada uma das pessoas adoptou ao longo do tempo, que é aspecto relevante por exemplo numa Estrutura Residencial para Idosos – ERPI, local de recolha da amostra deste estudo.

6.4 Limitações

Alguns pontos devem ser avaliados como possíveis limitações deste estudo, muitas das quais apresentadas também por outras investigações no âmbito do envelhecimento cognitivo.

Um primeiro aspecto foram os aspectos relacionados com os procedimentos éticos envolvidos no projeto, visto que a investigadora principal desempenhava função técnica no local da realização da recolha dos dados. O hiato temporal entre pedidos de informações adicionais, análise das informações adicionais enviadas e a emissão do parecer favorável para desenvolvimento do projeto foi um processo rigoroso e excessivamente exigente que acabou por limitar o tempo para o desenvolvimento do projeto.

Um segundo aspecto está relacionado com o método da amostragem por conveniência e a reduzida dimensão da amostra. Uma análise breve das características sociodemográficas permite-nos indicar que esta amostra não é representativa da população de sujeitos muito idosos, em Portugal, visto que o grupo de idosos mais velhos (>85 anos) representa um segmento da população que mais cresce, seguindo um ritmo mais acelerado do que qualquer outro segmento etário da União Europeia.

Não obstante, o objectivo deste estudo não era o de generalizar os resultados para a população portuguesa, mas sim o de caracterizar esta amostra.

Outra limitação foi o protocolo com a seleção dos instrumentos utilizados, ainda que tenham sido seleccionados um instrumento de medida mais adequado, para cada dimensão que se pretendia medir, ainda que existam na literatura evidências de que os instrumentos seleccionados são medidas adequadas para avaliar os diferentes aspectos cognitivos e funcionais aqui associados ao processo de envelhecimento cognitivo, é importante salientar que uma única prova neuropsicológica não obtém na totalidade a complexidade de cada mecanismo cognitivo e ainda a ausência de valores normativos para essa população, com mais de 85 anos para determinar se uma pessoa tem perda cognitiva ou não, pelo que dados normativos apropriados devem estar disponíveis para essa população.

Por último e não menos importante, diz respeito com o grupo etário específico em estudo, sujeitos integrados em ERPI, e o enquadramento do contexto social e de saúde destes sujeitos associados às circunstâncias imprevistas e sem precedentes que surgiram por causa da nova pandemia da doença do coronavírus (COVID-19). Estes sujeitos muito idosos estão integrados em ERPI e no contexto da pandemia foram obrigados a estarem isolados dos seus familiares, da vida social, por aproximadamente 2 anos, mas também o medo do desconhecido e tudo que está subjacente ao eventual impacto deste enquadramento na qualidade de vida, na motivação e no desempenho cognitivo e funcional dos participantes.

6.5 Recomendações futuras

A relevância da necessidade de entendimento da Reserva Cognitiva como sendo um fator protetor do surgimento de doenças neurodegenerativas no processo de envelhecimento é indiscutível. Verificou-se que a correlação de dimensões de “TemposLivre” se encontra fortemente correlacionada com a RC, leva-nos, impreterivelmente, a pensar na necessidade do desenvolvimento de intervenções nesse âmbito que enfoquem a promoção do acúmulo de RC ao longo da vida,

implementação de atividades que promovam o aumento da RC na vida diária pode servir como uma intervenção de prevenção primária.

No entanto, é fundamental que continuem a decorrer investigações que tentem perceber, com detalhe, quais as atividades de “TemposLivres” poderão ser mais significativas para o aumento da RC, utilizando grandes tamanhos de amostra.

Por fim, seria interessante a replicação deste estudo, numa amostra de maior dimensão e mais representativa da população portuguesa, mas também com um carácter longitudinal, de forma a constatar a relação ao longo do tempo o desempenho cognitivo de sujeitos “muito idosos” e a Reserva cognitiva.

7. Conclusão

Nas últimas décadas têm havido um número crescente de publicações nesta área e isso aponta para um interesse representativo da comunidade científica em compreender a importância de constructos complexos relacionados na promoção de um envelhecimento bem-sucedido. Adicionalmente surgem estudos que realçam a noção de que, com o avançar da idade, os sujeitos poderão apresentar um funcionamento cognitivo mais resilientes e resistentes aos efeitos do envelhecimento.

Os resultados obtidos no presente trabalho, em geral, estão em conformidade com a literatura recente, que reforça a importância dos de diversos factores como sendo comportamentos promotores da saúde e da integridade do funcionamento cognitivo e que poderão ser vitais na vida dos sujeitos. Pelo que todos os campos da vida de um indivíduo poderão contribuir para uma maior resiliência aos efeitos negativos do envelhecimento.

Por fim os resultados que observamos no presente estudo reforçam a necessidade do desenvolvimento de intervenções que enfoquem a promoção do acúmulo de RC desde a mais tenra idade e ao longo da vida, incentivando a implementação de atividades que promovam o aumento da RC na vida diária pode servir como uma intervenção de prevenção primária.

Os dados atuais sugerem que as iniciativas que melhoram as oportunidades “TemposLivres”, “Educação” e “Trabalho” podem ter consequências de longo alcance para a saúde cognitiva e cerebral com a idade. Por exemplo, fornecer aos sujeitos idosos o acesso e a oportunidades de aprendizagem (como projetos de mentoria, aulas de aprendizagem ao longo da vida, bibliotecas locais, incentivo a leitura), bem como políticas que promovem a conexão social, exposições, concertos, conferências, cinema, teatro, entre outras, podem promover o bem-estar cognitivo. Assim, as intervenções que aumentam o nível de RC podem melhorar a longevidade e a qualidade de vida com a idade. Uma vez que a maioria dos proxies CR reflete experiências modificáveis que podem ser aprimoradas ao longo da vida, as evidências atuais destacam ainda mais a importância do envolvimento ao longo da vida em atividades cognitivas, sociais e físicas.

8. Referências

- Adólfssdóttir, S., Wollschlaeger, D., Wehling, E., & Lundervold, A. J. (2017). Inhibition and Switching in Healthy Aging: A Longitudinal Study. *Journal of the International Neuropsychological Society*. <https://doi.org/10.1017/S1355617716000898>
- Allen, J. S., Bruss, J., Brown, C. K., & Damasio, H. (2005). Normal neuroanatomical variation due to age: The major lobes and a parcellation of the temporal region. *Neurobiology of Aging*. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2005.05.023>
- Alvares Pereira, G., Silva Nunes, M. V., Alzola, P., & Contador, I. (2021). Cognitive reserve and brain maintenance in aging and dementia: An integrative review. In *Applied Neuropsychology:Adult*. <https://doi.org/10.1080/23279095.2021.1872079>
- Anblagan, D., Valdés Hernández, M. C., Ritchie, S. J., Aribisala, B. S., Royle, N. A., Hamilton, I. F., Cox, S. R., Gow, A. J., Pattie, A., Corley, J., Starr, J. M., Muñoz Maniega, S., Bastin, M. E., Deary, I. J., & Wardlaw, J. M. (2018). Coupled changes in hippocampal structure and cognitive ability in later life. *Brain and Behavior*. <https://doi.org/10.1002/brb3.838>
- Apóstolo, J., Loureiro, L., Reis, I., Silva, I., Cardoso, D., & Sfetcu, R. (2014). Contribution to the adaptation of the Geriatric Depression Scale -15 into portuguese. *Revista de Enfermagem Referência*. <https://doi.org/10.12707/riv14033>
- Apple, D. M., Solano-Fonseca, R., & Kokovay, E. (2017). Neurogenesis in the aging brain. In *Biochemical Pharmacology*. <https://doi.org/10.1016/j.bcp.2017.06.116>
- Archer, H. A., Edison, P., Brooks, D. J., Barnes, J., Frost, C., Yeatman, T., Fox, N. C., & Rossor, M. N. (2006). Amyloid load and cerebral atrophy in Alzheimer's disease: An 11C-PIB positron emission tomography study. *Annals of Neurology*. <https://doi.org/10.1002/ana.20889>
- Arenaza-Urquijo, E. M., & Vemuri, P. (2018). Resistance vs resilience to Alzheimer disease: Clarifying terminology for preclinical studies. *Neurology*.
- Arenaza-Urquijo, E. M., & Vemuri, P. (2020). Improving the resistance and resilience framework for aging and dementia studies. In *Alzheimer's Research and Therapy*. <https://doi.org/10.1186/s13195-020-00609-2>
- Artero, S., Touchon, J., & Ritchie, K. (2001). Disability and mild cognitive impairment: A longitudinal population-based study. *International Journal of Geriatric Psychiatry*. <https://doi.org/10.1002/gps.477>
- Attems, J., Walker, L., & Jellinger, K. A. (2015). Olfaction and Aging: A Mini-Review. In *Gerontology*. <https://doi.org/10.1159/000381619>
- Baddeley, A. (2012). Working Memory, Thought, and Action. In *Working Memory, Thought, and Action*. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198528012.001.0001>
- Barulli, D., & Stern, Y. (2013). Efficiency, capacity, compensation, maintenance, plasticity: Emerging concepts in cognitive reserve. In *Trends in Cognitive Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2013.08.012>
- Bengtsson, S. L., Ullén, F., Henrik Ehrsson, H., Hashimoto, T., Kito, T., Naito, E., Forssberg, H., & Sadato, N. (2009). Listening to rhythms activates motor and

- premotor cortices. *Cortex*. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2008.07.002>
- Boyle, R., Knight, S. P., De Looze, C., Carey, D., Scarlett, S., Stern, Y., Robertson, I. H., Kenny, R. A., & Whelan, R. (2021). Verbal intelligence is a more robust cross-sectional measure of cognitive reserve than level of education in healthy older adults. *Alzheimer's Research and Therapy*. <https://doi.org/10.1186/s13195-021-00870-z>
- Brown, J., Cooper-Kuhn, C. M., Kempermann, G., Van Praag, H., Winkler, J., Gage, F. H., & Kuhn, H. G. (2003). Enriched environment and physical activity stimulate hippocampal but not olfactory bulb neurogenesis. *European Journal of Neuroscience*. <https://doi.org/10.1046/j.1460-9568.2003.02647.x>
- Brown, R. E. (2016). Hebb and Cattell: The genesis of the theory of fluid and crystallized intelligence. *Frontiers in Human Neuroscience*. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00606>
- Brumback-Peltz, C., Balasubramanian, A. B., Corrada, M. M., & Kawas, C. H. (2011). Diagnosing dementia in the oldest-old. In *Maturitas*. <https://doi.org/10.1016/j.maturitas.2011.07.008>
- Cabeza, R., Nyberg, L., & Park, D. C. (2009). Cognitive Neuroscience of Aging: Linking cognitive and cerebral aging. In *Cognitive Neuroscience of Aging: Linking cognitive and cerebral aging*. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195156744.001.0001>
- Casey, B. J., Somerville, L. H., Gotlib, I. H., Ayduk, O., Franklin, N. T., Askren, M. K., Jonides, J., Berman, M. G., Wilson, N. L., Teslovich, T., Glover, G., Zayas, V., Mischel, W., & Shoda, Y. (2011). Behavioral and neural correlates of delay of gratification 40 years later. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. <https://doi.org/10.1073/pnas.1108561108>
- Catani, M., Dell'Acqua, F., Vergani, F., Malik, F., Hodge, H., Roy, P., Valabregue, R., & Thiebaut de Schotten, M. (2012). Short frontal lobe connections of the human brain. *Cortex*. <https://doi.org/10.1016/j.cortex.2011.12.001>
- Charlton, R. A., Schiavone, F., Barrick, T. R., Morris, R. G., & Markus, H. S. (2010). Diffusion tensor imaging detects age related white matter change over a 2 year follow-up which is associated with working memory decline. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*. <https://doi.org/10.1136/jnnp.2008.167288>
- Chiba, R., Takakusaki, K., Ota, J., Yozu, A., & Haga, N. (2016). Human upright posture control models based on multisensory inputs; in fast and slow dynamics. In *Neuroscience Research*. <https://doi.org/10.1016/j.neures.2015.12.002>
- Christensen, K., Doblhammer, G., Rau, R., & Vaupel, J. W. (2009). Ageing populations: the challenges ahead. In *The Lancet*. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(09\)61460-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(09)61460-4)
- Cicerone, K. D., Langenbahn, D. M., Braden, C., Malec, J. F., Kalmar, K., Fraas, M., Felicetti, T., Laatsch, L., Harley, J. P., Bergquist, T., Azulay, J., Cantor, J., & Ashman, T. (2011). Evidence-based cognitive rehabilitation: Updated review of the literature from 2003 through 2008. In *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2010.11.015>
- Cohen, R. A., Marsiske, M. M., & Smith, G. E. (2019). Neuropsychology of aging. In *Handbook of Clinical Neurology*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804766->

8.00010-8

- Cole, J. H., & Franke, K. (2017). Predicting Age Using Neuroimaging: Innovative Brain Ageing Biomarkers. In *Trends in Neurosciences*.
<https://doi.org/10.1016/j.tins.2017.10.001>
- Corrada, M. M., Brookmeyer, R., Berlau, D., Paganini-Hill, A., & Kawas, C. H. (2008). Prevalence of dementia after age 90: Results from the 90+ study. *Neurology*.
<https://doi.org/10.1212/01.wnl.0000310773.65918.cd>
- Cromwell, H. C., & Panksepp, J. (2011). Rethinking the cognitive revolution from a neural perspective: How overuse/misuse of the term “cognition” and the neglect of affective controls in behavioral neuroscience could be delaying progress in understanding the BrainMind. In *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*.
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2011.02.008>
- Cruickshanks, K. J., Wiley, T. L., Tweed, T. S., Klein, B. E. K., Klein, R., Mares-Perlman, J. A., & Nondahl, D. M. (1998). Prevalence of hearing loss in older adults in Beaver dam, Wisconsin. The epidemiology of hearing loss study. *American Journal of Epidemiology*. <https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a009713>
- Dennis, E. L., & Thompson, P. M. (2014). Functional brain connectivity using fMRI in aging and Alzheimer’s disease. In *Neuropsychology Review*.
<https://doi.org/10.1007/s11065-014-9249-6>
- Dias, E. G., Duarte, Y. A. de O., Almeida, M. H. M. de, & Lebrão, M. L. (2011). Caracterização das atividades avançadas de vida diária (AAVDS): um estudo de revisão TT - Characterization of advanced activities of daily living (AADL): a review. *Rev. Ter. Ocup.*
- Doty, R. L. (2018). Age-Related Deficits in Taste and Smell. In *Otolaryngologic Clinics of North America*. <https://doi.org/10.1016/j.otc.2018.03.014>
- Duan, H., Wearne, S. L., Rocher, A. B., Macedo, A., Morrison, J. H., & Hof, P. R. (2003). Age-related dendritic and spine changes in corticocortically projecting neurons in macaque monkeys. *Cerebral Cortex*. <https://doi.org/10.1093/cercor/13.9.950>
- Dzierzewski, J. M., Dautovich, N., & Ravyts, S. (2018). Sleep and Cognition in Older Adults. In *Sleep Medicine Clinics*. <https://doi.org/10.1016/j.jsmc.2017.09.009>
- Eichenbaum, H. (2017). Prefrontal-hippocampal interactions in episodic memory. In *Nature Reviews Neuroscience*. <https://doi.org/10.1038/nrn.2017.74>
- El-Hayek, Y. H., Wiley, R. E., Khoury, C. P., Daya, R. P., Ballard, C., Evans, A. R., Karran, M., Molinuevo, J. L., Norton, M., & Atri, A. (2019). Tip of the Iceberg: Assessing the Global Socioeconomic Costs of Alzheimer’s Disease and Related Dementias and Strategic Implications for Stakeholders. In *Journal of Alzheimer’s Disease*.
<https://doi.org/10.3233/JAD-190426>
- Elliott, E. M., Cherry, K. E., Brown, J. S., Smitherman, E. A., Jazwinski, S. M., Yu, Q., & Volaufova, J. (2011). Working memory in the oldest-old: Evidence from output serial position curves. *Memory and Cognition*. <https://doi.org/10.3758/s13421-011-0119-7>
- Erten-Lyons, D., Woltjer, R., Dodge, H., Silbert, L., Kramer, P., & Kaye, J. (2012). Neuropathological Basis of Age-Associated Brain Atrophy (P05.053). *Neurology*.
https://doi.org/10.1212/wnl.78.1_meetingabstracts.p05.053
- Ferreira, L. K., & Busatto, G. F. (2013). Resting-state functional connectivity in normal

- brain aging. In *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*.
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.01.017>
- Filley, C. M. (2012). White matter dementia. In *Therapeutic Advances in Neurological Disorders*. <https://doi.org/10.1177/1756285612454323>
- Filley, C. M., & Fields, R. D. (2016). White matter and cognition: Making the connection. In *Journal of Neurophysiology*.
<https://doi.org/10.1152/jn.00221.2016>
- Fjell, A. M., McEvoy, L., Holland, D., Dale, A. M., & Walhovd, K. B. (2013). Brain changes in older adults at very low risk for Alzheimer's disease. *Journal of Neuroscience*.
<https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.5506-12.2013>
- Fjell, A. M., & Walhovd, K. B. (2010). Structural brain changes in aging: Courses, causes and cognitive consequences. In *Reviews in the Neurosciences*.
<https://doi.org/10.1515/REVNEURO.2010.21.3.187>
- Freiherr, J., Lundström, J. N., Habel, U., & Reetz, K. (2013). Multisensory integration mechanisms during aging. In *Frontiers in Human Neuroscience*.
<https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00863>
- Fundação Francisco Manuel dos Santos. (2018). *Índice de Envelhecimento*. PORDATA Base de Dados Portugal Contemporâneo.
<https://www.pordata.pt/Europa/Índice+de+envelhecimento-1609>
- Gallarda, B. W., & Lledo, P.-M. (2012). Adult Neurogenesis in the Olfactory System and Neurodegenerative Disease. *Current Molecular Medicine*.
<https://doi.org/10.2174/156652412803833652>
- Gorbach, T., Pudas, S., Bartrés-Faz, D., Brandmaier, A. M., Düzel, S., Henson, R. N., Idland, A. V., Lindenberger, U., Macià Bros, D., Mowinckel, A. M., Solé-Padullés, C., Sørensen, Ø., Walhovd, K. B., Watne, L. O., Westerhausen, R., Fjell, A. M., & Nyberg, L. (2020). Longitudinal association between hippocampus atrophy and episodic-memory decline in non-demented APOE ε4 carriers. *Alzheimer's and Dementia: Diagnosis, Assessment and Disease Monitoring*.
<https://doi.org/10.1002/dad2.12110>
- Gorbach, T., Pudas, S., Lundquist, A., Orädd, G., Josefsson, M., Salami, A., de Luna, X., & Nyberg, L. (2017). Longitudinal association between hippocampus atrophy and episodic-memory decline. *Neurobiology of Aging*.
<https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2016.12.002>
- Grady, C. L. (2008). Cognitive neuroscience of aging. In *Annals of the New York Academy of Sciences*. <https://doi.org/10.1196/annals.1440.009>
- Grimm, K. J., An, Y., McArdle, J. J., Zonderman, A. B., & Resnick, S. M. (2012). Recent Changes Leading to Subsequent Changes: Extensions of Multivariate Latent Difference Score Models. *Structural Equation Modeling*.
<https://doi.org/10.1080/10705511.2012.659627>
- Gunning-Dixon, F. M., Brickman, A. M., Cheng, J. C., & Alexopoulos, G. S. (2009). Aging of cerebral white matter: A review of MRI findings. In *International Journal of Geriatric Psychiatry*. <https://doi.org/10.1002/gps.2087>
- Harada, C. N., Natelson Love, M. C., & Triebel, K. L. (2013). Normal cognitive aging. In *Clinics in Geriatric Medicine*. <https://doi.org/10.1016/j.cger.2013.07.002>
- Harper, S. (2014). Economic and social implications of aging societies. In *Science*.

- <https://doi.org/10.1126/science.1254405>
- Inzitari, D., Pracucci, G., Poggesi, A., Carlucci, G., Barkhof, F., Chabriat, H., Erkinjuntti, T., Fazekas, F., Ferro, J. M., Hennerici, M., Langhorne, P., O'Brien, J., Scheltens, P., Visser, M. C., Wahlund, L. O., Waldemar, G., Wallin, A., & Pantoni, L. (2009). Changes in white matter as determinant of global functional decline in older independent outpatients: Three year follow-up of LADIS (leukoaraiosis and disability) study cohort. *BMJ (Online)*. <https://doi.org/10.1136/bmj.b2477>
- Ishii, R., Canuet, L., Aoki, Y., Hata, M., Iwase, M., Ikeda, S., Nishida, K., & Ikeda, M. (2018). Healthy and Pathological Brain Aging: From the Perspective of Oscillations, Functional Connectivity, and Signal Complexity. In *Neuropsychobiology*. <https://doi.org/10.1159/000486870>
- Jansen, W. J., Ossenkoppele, R., Knol, D. L., Tijms, B. M., Scheltens, P., Verhey, F. R. J., Visser, P. J., Aalten, P., Aarsland, D., Alcolea, D., Alexander, M., Almdahl, I. S., Arnold, S. E., Baldeiras, I., Barthel, H., Van Berckel, B. N. M., Bibeau, K., Blennow, K., Brooks, D. J., ... Zetterberg, H. (2015). Prevalence of cerebral amyloid pathology in persons without dementia: A meta-analysis. *JAMA - Journal of the American Medical Association*. <https://doi.org/10.1001/jama.2015.4668>
- Jaul, E., & Barron, J. (2017). Age-Related Diseases and Clinical and Public Health Implications for the 85 Years Old and Over Population. *Frontiers in Public Health*. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2017.00335>
- Jones, R. N., Manly, J., Glymour, M. M., Rentz, D. M., Jefferson, A. L., & Stern, Y. (2011). Conceptual and measurement challenges in research on cognitive reserve. *Journal of the International Neuropsychological Society*. <https://doi.org/10.1017/S1355617710001748>
- Kartschmit, N., Mikolajczyk, R., Schubert, T., & Lacruz, M. E. (2019). Measuring Cognitive Reserve (CR) – A systematic review of measurement properties of CR questionnaires for the adult population. *PLoS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219851>
- Katz, S., Ford, A. B., Moskowitz, R. W., Jackson, B. A., & Jaffe, M. W. (1963). Studies of Illness in the Aged The Index of ADL: A Standardized Measure of Biological and Psychosocial Function Table 1.—Index of Independence in Activities of Daily Living. *Jama*.
- Köhncke, Y., Laukka, E. J., Brehmer, Y., Kalpouzos, G., Li, T. Q., Fratiglioni, L., Bäckman, L., & Lövdén, M. (2016). Three-year changes in leisure activities are associated with concurrent changes in white matter microstructure and perceptual speed in individuals aged 80 years and older. *Neurobiology of Aging*. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2016.02.013>
- Korzh, V. (2018). Development of brain ventricular system. In *Cellular and Molecular Life Sciences*. <https://doi.org/10.1007/s00018-017-2605-y>
- Kramer, A. F., & Erickson, K. I. (2007). Capitalizing on cortical plasticity: influence of physical activity on cognition and brain function. In *Trends in Cognitive Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2007.06.009>
- Laganá, L., & Mamikonian-Zarpas, A. (2015). The Relationship between Older Adults' Risk for a Future Fall and Difficulty Performing Activities of Daily Living. *Journal of Aging and Gerontology*. <https://doi.org/10.12974/2309-6128.2015.03.01.2>

- Lara, A. H., & Wallis, J. D. (2015). The role of prefrontal cortex in working memory: A mini review. In *Frontiers in Systems Neuroscience*.
<https://doi.org/10.3389/fnsys.2015.00173>
- Lawton, M. P., & Brody, E. M. (1969). Assessment of older people: Self-maintaining and instrumental activities of daily living. *Gerontologist*.
https://doi.org/10.1093/geront/9.3_Part_1.179
- Legdeur, N., Badissi, M., Carter, S. F., De Crom, S., Van De Kreeke, A., Vreeswijk, R., Trappenburg, M. C., Oudega, M. L., Koek, H. L., Van Campen, J. P., Keijsers, C. J. P. W., Amadi, C., Hinz, R., Gordon, M. F., Novak, G., Podhorna, J., Serné, E., Verbraak, F., Yaqub, M., ... Visser, P. J. (2018). Resilience to cognitive impairment in the oldest-old: Design of the EMIF-AD 90+ study. *BMC Geriatrics*.
<https://doi.org/10.1186/s12877-018-0984-z>
- Leibson, C. L., Long, K. H., Ransom, J. E., Roberts, R. O., Hass, S. L., Duhig, A. M., Smith, C. Y., Emerson, J. A., Pankratz, V. S., & Petersen, R. C. (2015). Direct medical costs and source of cost differences across the spectrum of cognitive decline: A population-based study. *Alzheimer's and Dementia*.
<https://doi.org/10.1016/j.jalz.2015.01.007>
- Leong, R. L. F., Lo, J. C., Sim, S. K. Y., Zheng, H., Tandi, J., Zhou, J., & Chee, M. W. L. (2017). Longitudinal brain structure and cognitive changes over 8 years in an East Asian cohort. *NeuroImage*. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2016.10.016>
- Lezak, M. D., Howieson, D., Bigler, E. D., & Tranel, D. (2012). Neuropsychological assessment (5th ed.). [References]. In (2012).
- Lillard, A. S., & Erisir, A. (2011). Old dogs learning new tricks: Neuroplasticity beyond the juvenile period. In *Developmental Review*.
<https://doi.org/10.1016/j.dr.2011.07.008>
- Livingston, G., Huntley, J., Sommerlad, A., Ames, D., Ballard, C., Banerjee, S., Brayne, C., Burns, A., Cohen-Mansfield, J., Cooper, C., Costafreda, S. G., Dias, A., Fox, N., Gitlin, L. N., Howard, R., Kales, H. C., Kivimäki, M., Larson, E. B., Ogunniyi, A., ... Mukadam, N. (2020). Dementia prevention, intervention, and care: 2020 report of the Lancet Commission. In *The Lancet*. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30367-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30367-6)
- Lodato, M. A., Rodin, R. E., Bohrsen, C. L., Coulter, M. E., Barton, A. R., Kwon, M., Sherman, M. A., Vitzthum, C. M., Luquette, L. J., Yandava, C. N., Yang, P., Chittenden, T. W., Hatem, N. E., Ryu, S. C., Woodworth, M. B., Park, P. J., & Walsh, C. A. (2018). Aging and neurodegeneration are associated with increased mutations in single human neurons. *Science*.
<https://doi.org/10.1126/science.aao4426>
- Mahncke, H. W., Bronstone, A., & Merzenich, M. M. (2006). Brain plasticity and functional losses in the aged: scientific bases for a novel intervention BT - Reprogramming of the Brain. In *Reprogramming of the Brain*.
- Maiovis, P., Ioannidis, P., Nucci, M., Gotzamani-Psarrakou, A., & Karacostas, D. (2016). Adaptation of the Cognitive Reserve Index Questionnaire (CRIq) for the Greek population. *Neurological Sciences*. <https://doi.org/10.1007/s10072-015-2457-x>
- Mangun, M. S. G. R. B. I. G. R. (2006). *Neurociência cognitiva: a biologia da mente* (Artmed (ed.); 2. ed.).

- Marshall, G. A., Lorus, N., Locascio, J. J., Hyman, B. T., Rentz, D. M., Johnson, K. A., & Sperling, R. A. (2014). Regional cortical thinning and cerebrospinal biomarkers predict worsening daily functioning across the Alzheimer's disease spectrum. *Journal of Alzheimer's Disease : JAD*. <https://doi.org/10.3233/JAD-132768>
- Matejko, A. A., & Ansari, D. (2015). Drawing connections between white matter and numerical and mathematical cognition: A literature review. In *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2014.11.006>
- Matsuoka, T., Kato, Y., Imai, A., Fujimoto, H., Shibata, K., Nakamura, K., Yamada, K., & Narumoto, J. (2018). Differences in the neural correlates of frontal lobe tests. *Psychogeriatrics*. <https://doi.org/10.1111/psyg.12285>
- Mendes, M. F. (2020). Como nascem e morrem os Portugueses - Nascimentos, Natalidade, Fecundidade, óbitos, Mortalidade, Causa de Morte. In *Coleção "Os Portugueses."*
- Mesulam, M. (2012). The evolving landscape of human cortical connectivity: Facts and inferences. In *NeuroImage*. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.12.033>
- Miyake, A., & Friedman, N. P. (2012). The nature and organization of individual differences in executive functions: Four general conclusions. *Current Directions in Psychological Science*. <https://doi.org/10.1177/0963721411429458>
- Nelson, P. T., Dickson, D. W., Trojanowski, J. Q., Jack, C. R., Boyle, P. A., Arfanakis, K., Rademakers, R., Alafuzoff, I., Attems, J., Brayne, C., Coyle-Gilchrist, I. T. S., Chui, H. C., Fardo, D. W., Flanagan, M. E., Halliday, G., Hokkanen, S. R. K., Hunter, S., Jicha, G. A., Katsumata, Y., ... Schneider, J. A. (2019). Limbic-predominant age-related TDP-43 encephalopathy (LATE): Consensus working group report. In *Brain*. <https://doi.org/10.1093/brain/awz099>
- Nucci, M., Mapelli, D., & Mondini, S. (2012). Cognitive Reserve Index questionnaire (CRIq): A new instrument for measuring cognitive reserve. *Aging Clinical and Experimental Research*. <https://doi.org/10.3275/7800>
- Nunes, M. (2009). Envelhecimento Cognitivo: principais mecanismos explicativos e suas limitações. *Cadernos de Saúde*.
- Nunes, M. (2014). Envelhecimento cerebral, na perspectiva das neurociências cognitivas do envelhecimento. *Povos e Culturas*, 18, 77–87.
- Nyberg, L. (2017). Functional brain imaging of episodic memory decline in ageing. In *Journal of Internal Medicine*. <https://doi.org/10.1111/joim.12533>
- Nyberg, Lars, Rönnlund, M., Dixon, R. A., Maitland, S. B., Bäckman, L., Wahlin, Å., & Nilsson, L. G. (2003). Selective adult age differences in an age-invariant multifactor model of declarative memory. *Psychology and Aging*. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.18.1.149>
- Nyberg, Lars, Salami, A., Andersson, M., Eriksson, J., Kalpouzos, G., Kauppi, K., Lind, J., Pudas, S., Persson, J., & Nilsson, L. G. (2010). Longitudinal evidence for diminished frontal cortex function in aging. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. <https://doi.org/10.1073/pnas.1012651108>
- Oarriot, J., Jamali, M., & Cullen, K. E. (2015). Rapid adaptation of multisensory integration in vestibular pathways. *Frontiers in Systems Neuroscience*. <https://doi.org/10.3389/fnsys.2015.00059>
- Organização das Nações Unidas. (2020). *A ONU e as pessoas idosas*. Pessoas Idosas.

- Organização Mundial de Saúde. (2015). *Relatório Mundial de Envelhecimento e Saúde*.
- Paganini-Hill, A., Kawas, C. H., & Corrada, M. M. (2016). Lifestyle factors and dementia in the oldest-old: The 90 + study. *Alzheimer Disease and Associated Disorders*.
<https://doi.org/10.1097/WAD.0000000000000087>
- Pernecky, R., Kempermann, G., Korczyn, A. D., Matthews, F. E., Ikram, M. A., Scarmeas, N., Chetelat, G., Stern, Y., & Ewers, M. (2019). Translational research on reserve against neurodegenerative disease: Consensus report of the International Conference on Cognitive Reserve in the Dementias and the Alzheimer's Association Reserve, Resilience and Protective Factors Professional Interest Ar. In *BMC Medicine*. <https://doi.org/10.1186/s12916-019-1283-z>
- Peters, R. (2006). Ageing and the brain. In *Postgraduate Medical Journal*.
<https://doi.org/10.1136/pgmj.2005.036665>
- Pettigrew, C., Soldan, A., Li, S., Lu, Y., Wang, M. C., Selnes, O. A., Moghekar, A., O'Brien, R., & Albert, M. (2013). Relationship of cognitive reserve and APOE status to the emergence of clinical symptoms in preclinical Alzheimer's disease. *Cognitive Neuroscience*. <https://doi.org/10.1080/17588928.2013.831820>
- Pinto, J. M., Kern, D. W., Wroblewski, K. E., Chen, R. C., Schumm, L. P., & McClintock, M. K. (2014). Sensory function: Insights from wave 2 of the national social life, health, and aging project. *Journals of Gerontology - Series B Psychological Sciences and Social Sciences*. <https://doi.org/10.1093/geronb/gbu102>
- Pohjasvaara, T. I., Jokinen, H., Ylikoski, R., Kalska, H., Mäntylä, R., Kaste, M., & Erkinjuntti, T. (2007). White Matter Lesions Are Related to Impaired Instrumental Activities of Daily Living Poststroke. *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases*. <https://doi.org/10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2007.08.001>
- Raz, N., Rodrigue, K. M., Head, D., Kennedy, K. M., & Acker, J. D. (2004). Differential aging of the medial temporal lobe: A study of a five-year change. *Neurology*.
<https://doi.org/10.1212/01.WNL.0000106466.09835.46>
- Raz, Naftali, & Rodrigue, K. M. (2006). Differential aging of the brain: Patterns, cognitive correlates and modifiers. In *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*.
<https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2006.07.001>
- Raz, Naftali, Schmedek, F., Rodrigue, K. M., Kennedy, K. M., Lindenberger, U., & Lövdén, M. (2013). Differential brain shrinkage over 6 months shows limited association with cognitive practice. *Brain and Cognition*.
<https://doi.org/10.1016/j.bandc.2013.04.002>
- Ritchie, S. J., Dickie, D. A., Cox, S. R., Valdes Hernandez, M. del C., Corley, J., Royle, N. A., Pattie, A., Aribisala, B. S., Redmond, P., Muñoz Maniega, S., Taylor, A. M., Sibbett, R., Gow, A. J., Starr, J. M., Bastin, M. E., Wardlaw, J. M., & Deary, I. J. (2015). Brain volumetric changes and cognitive ageing during the eighth decade of life. *Human Brain Mapping*. <https://doi.org/10.1002/hbm.22959>
- Rivoirard, R., Chargari, C., Tronec, J. C., Falk, A. T., Guy, J. B., Eddekkaoui, H., Lahmar, R., Pacaut, C., Mery, B., Assouline, A., Auberdiac, P., Moriceau, G., Gonthier, R., Guillota, A., Merrouche, Y., & Magne, N. (2014). General management of nonagenarian patients: A review of the literature. In *Swiss Medical Weekly*.
<https://doi.org/10.4414/smw.2014.14059>
- Robitaille, A., Piccinin, A. M., Muniz-Terrera, G., Hoffman, L., Johansson, B., Deeg, D. J.

- H., Aartsen, M. J., Comijs, H. C., & Hofer, S. M. (2013). Longitudinal mediation of processing speed on age-related change in memory and fluid intelligence. *Psychology and Aging*. <https://doi.org/10.1037/a0033316>
- Rönnlund, M., Nyberg, L., Bäckman, L., & Nilsson, L. G. (2005). Stability, growth, and decline in adult life span development of declarative memory: Cross-sectional and longitudinal data from a population-based study. *Psychology and Aging*. <https://doi.org/10.1037/0882-7974.20.1.3>
- Rosa, M. J. V. (2016). *O Envelhecimento da Sociedade Portuguesa* (Fundação Francisco Manuel dos Santos (ed.)).
- Salthouse, T. A. (1996). The Processing-Speed Theory of Adult Age Differences in Cognition. *Psychological Review*. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.103.3.403>
- Salthouse, T. A. (2010). Selective review of cognitive aging. In *Journal of the International Neuropsychological Society*. <https://doi.org/10.1017/S1355617710000706>
- Salthouse, T. A. (2019). Trajectories of normal cognitive aging. *Psychology and Aging*. <https://doi.org/10.1037/pag0000288>
- Satz, P., Cole, M. A., Hardy, D. J., & Rassovsky, Y. (2011). Brain and cognitive reserve: Mediator(s) and construct validity, a critique. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*. <https://doi.org/10.1080/13803395.2010.493151>
- Schnitzspahn, K. M., Stahl, C., Zeintl, M., Kaller, C. P., & Kliegel, M. (2013). The role of shifting, updating, and inhibition in prospective memory performance in young and older adults. *Developmental Psychology*. <https://doi.org/10.1037/a0030579>
- Schreiber, S., Vogel, J., Schwimmer, H. D., Marks, S. M., Schreiber, F., & Jagust, W. (2016). Impact of lifestyle dimensions on brain pathology and cognition. *Neurobiology of Aging*. <https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2016.01.012>
- Schwartz, C. E., Rapkin, B. D., & Healy, B. C. (2016). Reserve and Reserve-building activities research: Key challenges and future directions. *BMC Neuroscience*. <https://doi.org/10.1186/s12868-016-0297-0>
- Silbert, L. C., Quinn, J. F., Moore, M. M., Corbridge, E., Ball, M. J., Murdoch, G., Sexton, G., & Kaye, J. A. (2003). Changes in premorbid brain volume predict Alzheimer's disease pathology. *Neurology*. <https://doi.org/10.1212/01.WNL.0000079053.77227.14>
- Snitz, B. E., Chang, Y., Tudorascu, D. L., Lopez, O. L., Lopresti, B. J., DeKosky, S. T., Carlson, M. C., Cohen, A. D., Kamboh, M. I., Aizenstein, H. J., Klunk, W. E., & Kuller, L. H. (2020). Predicting resistance to amyloid-beta deposition and cognitive resilience in the oldest-old. *Neurology*. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000010239>
- Squire, L. R., Stark, C. E. L., & Clark, R. E. (2004). The medial temporal lobe. In *Annual Review of Neuroscience*. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.27.070203.144130>
- Stern, Y. (2002). What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *Journal of the International Neuropsychological Society*. <https://doi.org/10.1017/S1355617702813248>
- Stern, Y. (2006). Cognitive reserve and Alzheimer disease. In *Alzheimer Disease and Associated Disorders*. <https://doi.org/10.1097/01.wad.0000213815.20177.19>

- Stern, Y. (2009). Cognitive reserve. In *Neuropsychologia*.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.03.004>
- Stern, Y. (2012). Cognitive reserve in ageing and Alzheimer's disease. In *The Lancet Neurology*. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(12\)70191-6](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(12)70191-6)
- Stern, Y., Arenaza-Urquijo, E. M., Bartrés-Faz, D., Belleville, S., Cantilon, M., Chetelat, G., Ewers, M., Franzmeier, N., Kempermann, G., Kremen, W. S., Okonkwo, O., Scarmeas, N., Soldan, A., Udeh-Momoh, C., Valenzuela, M., Vemuri, P., Vuoksimaa, E., Arenaza Urquijo, E. M., Bartrés-Faz, D., ... Vuoksimaa, E. (2020). Whitepaper: Defining and investigating cognitive reserve, brain reserve, and brain maintenance. *Alzheimer's and Dementia*.
<https://doi.org/10.1016/j.jalz.2018.07.219>
- Stern, Y., Barnes, C. A., Grady, C., Jones, R. N., & Raz, N. (2019). Brain Reserve, Cognitive Reserve, Compensation, and Maintenance: Operationalization, Validity, and Mechanisms of Cognitive Resilience. *Neurobiol Aging*, 83, 124–129.
<https://doi.org/10.1016/j.neurobiolaging.2019.03.022>
- Stern, Y., & Barulli, D. (2019). Cognitive reserve. In *Handbook of Clinical Neurology*.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804766-8.00011-X>
- Stratchko, L., Filatova, I., Agarwal, A., & Kanekar, S. (2016). The Ventricular System of the Brain: Anatomy and Normal Variations. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*.
<https://doi.org/10.1053/j.sult.2016.01.004>
- Talsma, D. (2015). Predictive coding and multisensory integration: An attentional account of the multisensory mind. In *Frontiers in Integrative Neuroscience*.
<https://doi.org/10.3389/fnint.2015.00019>
- Valenzuela, M. J., & Sachdev, P. (2006). Brain reserve and dementia: A systematic review. In *Psychological Medicine*. <https://doi.org/10.1017/S0033291705006264>
- Van der Elst, W., Molenberghs, G., Van Boxtel, M. P. J., & Jolles, J. (2013). Establishing normative data for repeated cognitive assessment: A comparison of different statistical methods. *Behavior Research Methods*. <https://doi.org/10.3758/s13428-012-0305-y>
- Van Gerven, P. W. M., & Guerreiro, M. J. S. (2016). Selective attention and sensory modality in aging: Curses and blessings. *Frontiers in Human Neuroscience*.
<https://doi.org/10.3389/fnhum.2016.00147>
- Verhaeghen, P. (2011). Aging and executive control: Reports of a demise greatly exaggerated. *Current Directions in Psychological Science*.
<https://doi.org/10.1177/0963721411408772>
- Wang, L., Van Belle, G., Kukull, W. B., & Larson, E. B. (2002). Predictors of functional change: A longitudinal study of nondemented people aged 65 and older. *Journal of the American Geriatrics Society*. <https://doi.org/10.1046/j.1532-5415.2002.50408.x>
- Wasylyshyn, C., Verhaeghen, P., & Sliwinski, M. J. (2011). Aging and Task Switching: A Meta-Analysis. *Psychology and Aging*. <https://doi.org/10.1037/a0020912>
- Whalley, L. J., Staff, R. T., Fox, H. C., & Murray, A. D. (2016). Cerebral correlates of cognitive reserve. In *Psychiatry Research - Neuroimaging*.
<https://doi.org/10.1016/j.psychresns.2015.10.012>
- Whittle, C., Corrada, M. M., Dick, M., Ziegler, R., Kahle-Wroblewski, K., Paganini-Hill, A.,

- & Kawas, C. (2007). Neuropsychological data in nondemented oldest old: The 90+ study. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*.
<https://doi.org/10.1080/13803390600678038>
- WHO. (2015). World report on ageing and health. *World Health Organization*.
- Woodworth, D. C., Scambray, K. A., Corrada, M. M., Kawas, C. H., & Sajjadi, S. A. (2021). Neuroimaging in the Oldest-Old: A Review of the Literature. In *Journal of Alzheimer's Disease*. <https://doi.org/10.3233/jad-201578>
- World Health Organization-WHO. (2002). Active ageing: A policy framework. In *World Health Organization*.
- Yoshida, D., Shimada, H., Makizako, H., Doi, T., Ito, K., Kato, T., Shimokata, H., Washimi, Y., Endo, H., & Suzuki, T. (2012). The relationship between atrophy of the medial temporal area and daily activities in older adults with mild cognitive impairment. *Aging Clinical and Experimental Research*. <https://doi.org/10.3275/8297>
- Zelinski, E. M., Spina, L. M., Yaffe, K., Ruff, R., Kennison, R. F., Mahncke, H. W., & Smith, G. E. (2011). Improvement in memory with plasticity-based adaptive cognitive training: Results of the 3-month follow-up. *Journal of the American Geriatrics Society*. <https://doi.org/10.1111/j.1532-5415.2010.03277.x>
- Zhang, L., Chen, Y., Liu, M., Wang, Y., & Peng, G. (2020). TDP-43 and Limbic-Predominant Age-Related TDP-43 Encephalopathy. In *Frontiers in Aging Neuroscience*. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2019.00376>

9. Apendices

Apêndice 1 – Informações explicativas do estudo aos participantes

INFORMAÇÃO EXPLICATIVA DO ESTUDO AOSPARTICIPANTES

O meu nome é Luciana Waleska Brasileiro de Souza, sou estudante do Mestrado em Neuropsicologia na Universidade Católica Portuguesa. Gostaria de convidá-lo(a) a participar num estudo que estou a desenvolver, para a minha tese de Mestrado, que tem como principal objetivo a realização de uma caracterização da reserva cognitiva, do estado cognitivo e funcional de idosos acima dos 85 anos, bem como comparar a reserva cognitiva com as várias medidas de desempenho cognitivo.

As informações recolhidas neste estudo poderão, no futuro, acrescentar informações relevantes no âmbito dos processos de envelhecimento que é uma área cada vez mais importante especialmente em idosos acima dos 85 anos, permitindo o desenvolvimento de estratégias clínicas cada vez mais apropriadas.

A escolha de participar ou não no estudo é voluntária. O presente estudo não acarreta qualquer risco, não trazendo também qualquer vantagem direta para os que nele participam, e não irá interferir no plano de intervenção. Se decidir participar no estudo, poderá abandonar o mesmo em qualquer momento sem ter que fornecer qualquer tipo de explicação. Todo o material recolhido será codificado e tratado de forma anónima e confidencial, sendo conservado à responsabilidade da investigadora e Psicóloga Luciana Waleska Brasileiro de Souza.

A decisão de participar implica a autorização para utilização de recolha de dados socio-demográficos e clínicos recolhidos em 2 momentos. Os dados serão recolhidos através do preenchimento de um questionário de caracterização sócio-demográfica e clínica, e outros instrumentos que irão avaliar o sua reserva cognitiva o seu estado cognitivo e o seu nível de funcionalidade.

Os resultados do estudo serão retratados no âmbito da apresentação do Trabalho de Projeto de Mestrado em Neuropsicologia, nunca sendo os participantes identificados de forma individual. Uma vez apresentados os resultados, os dados originais serão destruídos.

Caso surja alguma dúvida, ou necessite de informação adicional, durante todo o processo de recolha de dados por favor contactar Luciana Waleska Brasileiro de Souza na ERPI Quinta Alegre, por telefone 925795929 ou por email lwbsouza@gmail.com.

Apêndice 2 – Declaração de consentimento informado

Declaração de Consentimento Informado

Eu, abaixo-assinado, _____, compreendi a explicação que me foi fornecida acerca da participação na investigação que se tenciona realizar sobre os “A RELAÇÃO ENTRE A RESERVA COGNITIVA O ESTADO COGNITIVO E A FUNCIONALIDADE NUMA POPULAÇÃO DE MUITO IDOSOS”, no âmbito de uma tese de Mestrado em Neuropsicologia da Universidade Católica Portuguesa, bem como do estudo em que serei incluído. Foi-me dada oportunidade de fazer perguntas que julguei necessárias, e de todas obtive resposta satisfatória.

Tomei conhecimento de que a informação ou explicação que me foi prestada versou os objectivos e os métodos. Além disso, foi-me afirmado que tenho o direito de recusar a todo o tempo a minha participação no estudo, sem que isso possa ter como efeito qualquer prejuízo pessoal.

Por isso, consinto em participar no estudo em causa.

Data ____/____/ 2021.

Assinatura do participante no projeto:

O investigador responsável:

Nome: Luciana Waleska Brasileiro de Souza

Apêndice 3 – Dados sócio-demográficos

Código: _____

Dados sócio-demográficos e clínico

Dados pessoais:

Sexo: F M Data de nascimento: ____/____/____ Idade: _____

Naturalidade: _____ Nível escolaridade: _____

Profissão atual/ Última Profissão: _____

Habilitações Literárias:

Sem habilitações literárias Até a 4ª classe (inclusive) Entre 4ª classe e o 9ª ano
 Entre 9ª ano e o 12º Ensino superior

Uso de óculos ou aparelho de audição?

Antecedentes pessoais:

Condição neurológica?

Testou positivo a SARX-CoV2? sim não

Alguma vez teve uma condição psiquiátrica? (data e duração) (episódio psicótico ou de ordem emocional, por exemplo)

Outros antecedentes pessoais:

Internamento: sim não

Intervenções cirúrgicas: sim não

Hipertensão Arterial: sim não

Tumores: sim não

Consumo excessivo de álcool ou drogas: sim não

Diabetes

Apêndice 4 - Correlações entre itens de controle inibitório da FAB e RC

Tabela.

Correlations

		FAB_INT FAB Sensibilidade a interferencia	FAB_GO FAB_GO_NO _GO	Criq_Total Criq Total
FAB_INT FAB Sensibilidade a interferencia	Pearson Correlation	1	,623**	,307
	Sig. (2-tailed)		,000	,112
	N	28	28	28
FAB_GO FAB_GO_NO_GO	Pearson Correlation	,623**	1	,412*
	Sig. (2-tailed)	,000		,029
	N	28	28	28
Criq_Total Criq Total	Pearson Correlation	,307	,412*	1
	Sig. (2-tailed)	,112	,029	
	N	28	28	28

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

10. Anexos

Anexo 1 - Cognitive Reserve Index questionnaire (CRIq)

Cognitive Reserve Index

CRIq

questionnaire

M. Nucci, D. Mapelli & S. Mondini (2012)

Instruções: No caso de alteração cognitiva ou comportamental, mesmo se apenas suspeita, o questionário deve ser administrado a familiares ou a quem cuide do paciente, indicado esse facto na parte inferior do questionário na caixa fornecida.

Apelido: Nome:

Data de nascimento:/...../..... Local de nascimento: Idade:

Local de residência: Nacionalidade: portuguesa outra

Estado civil: celibatário/solteiro casado divorciado viúvo

CRI-Escola

Instruções: Contar os anos de escola realizados mais 0.5 para os anos em que repetiu. Para cada curso de formação frequentado contar 0.5 a cada 6 meses.

	Anni
1. Anos de escolaridade (incluindo possíveis especializações)
2. Cursos (0.5 a cada 6 meses)

CRI-Trabalho

Instruções: Indicar os anos laborais aproximados por excesso, utilizando uma escala de 5 anos em 5 anos (0 - 5 - 10 - 15 - 20 etc; por exemplo, se uma pessoa trabalhou durante 17 anos, indicar 20). Os cinco níveis são subdivididos pelo grau de empenho cognitivo requerido e pela responsabilidade pessoal assumida. Indicar cada profissão exercida, mesmo se desenvolvida simultaneamente com outras.

	Anni
1. Operário não-especializado, trabalho no campo, jardineiro, servente, motorista, operador de call center, baby-sitter, empregada doméstica, etc.
2. Artesão ou operário especializado, funcionário simples, cozinheiro, alfaiate, empregado de balcão, enfermeiro, militar, cabeleireiro, representante, etc.
3. Comerciante, funcionário intelectual, religioso, agente comercial, músico, agente imobiliário, educadora de infância, etc.
4. Gestor de pequena empresa, profissional liberal qualificado, professor, empreendedor, médico, advogado, psicólogo, engenheiro, etc.
5. Gestor de uma grande empresa, emprego de elevada responsabilidade, político, docente universitário, magistrado, cirurgião, pesquisador, etc.

CRI-TempoLivre

Instruções:

- Todos os itens referem-se a atividades desenvolvidas com *regularidade* durante a vida (dos 18 anos em diante).
- Estão *excluídas* as atividades que impliquem um rendimento (nesse caso remeta-se à seção CRI-Trabalho).
- Responda segundo as frequências estimadas durante o período de referência (semanal, mensal, anual).
- Caso as frequências se alterem bastante ao longo dos anos, responda segundo a mais elevada. Por exemplo, se uma pessoa conduziu durante cerca de 30 anos todos os dias, mas nos últimos 15 anos conduziu apenas uma ou duas vezes por semana, então responderá "Frequentemente - Sempre".
- Na coluna "Anos" indicar *por quantos anos* foi exercida a atividade, aproximando por excesso e utilizando uma escala de 5 anos em 5 anos (5 - 10 - 15 - 20, etc.). Por exemplo, se uma pessoa leu regularmente um jornal diário durante cerca de 27 anos, deverá indicar-se na coluna dos anos de atividade, mesmo se não o faça há alguns anos.

1. ATIVIDADES COM FREQUÊNCIA SEMANAL

	Menor ou igual a 2 vezes por semana	Maior ou igual a 3 vezes por semana	Anos
1. Leitura de jornais e semanários	<input type="checkbox"/> Nunca/Raramente	<input type="checkbox"/> Frequentemente/Sempre	.....
2. Atividades domésticas (limpar a casa, lavar pratos e panos, cozinhar, etc.)	<input type="checkbox"/> Nunca/Raramente	<input type="checkbox"/> Frequentemente/Sempre	.....
3. Conduzir (excluindo bicicletas)	<input type="checkbox"/> Nunca/Raramente	<input type="checkbox"/> Frequentemente/Sempre	.....
4. Atividade de tempo livre (desporto, dança, cartas, xadrez, filatelia, etc.)	<input type="checkbox"/> Nunca/Raramente	<input type="checkbox"/> Frequentemente/Sempre	.....
5. Uso de novas tecnologias (Internet, computador, smartphone, etc.)	<input type="checkbox"/> Nunca/Raramente	<input type="checkbox"/> Frequentemente/Sempre	.....

2. ATIVIDADES COM FREQUÊNCIA MENSAL

	Menor ou igual a 2 vezes por mês	Maior ou igual a 3 vezes por mês	Anos
1. Atividades sociais (pro-loco, paróquia, associações, partidos políticos, etc.)	<input type="checkbox"/> Nunca/Raramente	<input type="checkbox"/> Frequentemente/Sempre	.....
2. Cinema ou teatro	<input type="checkbox"/> Nunca/Raramente	<input type="checkbox"/> Frequentemente/Sempre	.....
3. Cuidar da horta, bricolagem, malha, atividades de pequena alfaiataria, etc.	<input type="checkbox"/> Nunca/Raramente	<input type="checkbox"/> Frequentemente/Sempre	.....
4. Cuidar dos netos, pais idosos	<input type="checkbox"/> Nunca/Raramente	<input type="checkbox"/> Frequentemente/Sempre	.....
5. Atividades de voluntariado	<input type="checkbox"/> Nunca/Raramente	<input type="checkbox"/> Frequentemente/Sempre	.....
6. Atividades artísticas (música, canto, pintura, escrita, recitação, etc.)	<input type="checkbox"/> Nunca/Raramente	<input type="checkbox"/> Frequentemente/Sempre	.....

3. ATIVIDADES COM FREQUÊNCIA ANUAL

	Menor ou igual a 2 vezes por anos	Maior ou igual a 3 vezes por anos	Anos
1. Exposições, concertos, conferências	<input type="checkbox"/> Nunca/Raramente	<input type="checkbox"/> Frequentemente/Sempre	.....
2. Viagens de vários dias	<input type="checkbox"/> Nunca/Raramente	<input type="checkbox"/> Frequentemente/Sempre	.....
3. Leitura de livros	<input type="checkbox"/> Nunca/Raramente	<input type="checkbox"/> Frequentemente/Sempre	.....

4. ATIVIDADES COM FREQUÊNCIA FIXA

1. Filhos	<input type="checkbox"/> Não	<input type="checkbox"/> Sim	número
-----------	------------------------------	------------------------------	--------------

			Anos
2. Cuidar de animais domésticos	<input type="checkbox"/> Nunca/Raramente	<input type="checkbox"/> Frequentemente/Sempre	.....
3. Gestão da conta corrente no banco	<input type="checkbox"/> Nunca/Raramente	<input type="checkbox"/> Frequentemente/Sempre	.....

Questionário administrado: ao interessado ao acompanhante

Data:/...../.....

Nome do operador:

Resultado

CRI-Escola

CRI-Trabalho

CRI-TempoLivre

CRI

baixo médio-baixo médio médio-alto alto
 ≤ 70 70 : 84 85 : 114 115 : 130 ≥ 130

<http://cri.psy.unipd.it>