



CATÓLICA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E ENFERMAGEM

---

LISBOA · PORTO



A INFLUÊNCIA DA RESERVA COGNITIVA, DO  
ENVOLVIMENTO SOCIAL E DO ESTADO DE HUMOR, NAS  
FUNÇÕES EXECUTIVAS EM PESSOAS IDOSAS SAUDÁVEIS.

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

Por

Mariana Pereira dos Santos de Carvalho Barros

Lisboa, 2023





# CATÓLICA

## FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E ENFERMAGEM

LISBOA · PORTO



### A INFLUÊNCIA DA RESERVA COGNITIVA, DO ENVOLVIMENTO SOCIAL E DO ESTADO DE HUMOR, NAS FUNÇÕES EXECUTIVAS EM PESSOAS IDOSAS SAUDÁVEIS.

THE INFLUENCE OF COGNITIVE RESERVE, SOCIAL INVOLVEMENT AND  
STATE OF HUMOR, ON EXECUTIVE FUNCTIONS IN HEALTHY ELDERLY  
INDIVIDUALS.

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

Por

Mariana Pereira dos Santos de Carvalho Barros

Sob a orientação de Professora Doutora Maria Vânia Silva Nunes

Lisboa, 2023



## Resumo

**Introdução:** O estudo do envelhecimento cognitivo normal tem mostrado cada vez mais importância uma vez que o declínio cognitivo é uma das principais causas de vulnerabilidade do sistema nervoso, principalmente no córtex pré-frontal, originando alterações nas Funções Executivas. Estas funções são de elevada relevância no quotidiano de qualquer indivíduo, com um papel essencial nas tarefas do dia a dia, sendo vulneráveis a declínio em idades mais precoces e mais acentuado a partir dos 70 anos. Um dos principais fatores, relacionados com o envelhecimento, que tem influência nas Funções Executivas é a Reserva Cognitiva, que permite que os sujeitos com maior reserva consigam lidar com a mesma quantidade de lesão de forma mais eficiente através da utilização de diferentes estratégias cognitivas. Dentro dos principais indicadores associados à Reserva Cognitiva, estão os avaliados pelo *Cognitive Reserve Index questionnaire* (CRIq), instrumento de quantificação da reserva cognitiva frequentemente utilizado. Para além dos 3 fatores, Escola, Trabalho e Tempo Livre, também têm vindo a ser referidos alguns construtos como o Envolvimento Social e o Estado de Humor. Como tal, o objetivo do presente estudo passa verificar qual a contribuição de cada fator, Escola, Trabalho, Tempo Livre, Envolvimento Social e Estado de Humor nas Funções Executivas de pessoas idosas cognitivamente saudáveis.

**Metodologia:** A amostra deste estudo, não-aleatória por conveniência, foi composta por 30 participantes considerados cognitivamente saudáveis, tendo idades compreendidas entre os 60 e os 88 anos. Foram utilizados 3 questionários, o CRIq, o Perfil de Estados de Humor (POMS), o Questionário de Situações Sociais 2 (QSS2) e 4 provas neuropsicológicas, *Trail Making Test* (TMT) A e B, Stroop, Dígitos e Símbolos e Sequência de Letras e Números, utilizando várias Regressões Lineares Múltiplas.

**Resultados:** O modelo não demonstrou ser significativo para a amostra global, mas sim para os indivíduos com idade igual ou superior a 70 anos, tendo-se verificado que as variáveis independentes que tiveram um contributo significativo foram o Tempo Livre, Envolvimento Social e o Estado de Humor, porém o Envolvimento Social teve uma contribuição negativa, resultado contrário ao esperado.

**Conclusões:** A Reserva Cognitiva parece ter uma influência positiva no desempenho executivo, assim como descrito na literatura, e os indicadores Tempo Livre, Envolvimento Social e Estado de Humor contribuíram significativamente para explicar a

variabilidade das pontuações nas Funções Executivas, particularmente em idosos mais velhos, o que corrobora com alguns estudos anteriores, não tendo a Escola e a Ocupação contribuído de forma significativa.

**Palavras-chave:** Reserva Cognitiva; Funções Executivas; CRITempoLivre, Envolvimento Social; Estados de Humor.

## Abstract

**Introduction:** The study of normal cognitive aging has shown increasing importance since cognitive decline is one of the main causes of vulnerability of the nervous system, especially in the prefrontal cortex, leading to changes in Executive Functions. These functions are of high importance in the daily life of any individual, with an essential role in daily tasks, being vulnerable to decline at earlier ages and more accentuated from the age of 70. One of the main factors related to aging and that has an influence on Executive Functions is Cognitive Reserve which allows subjects with greater reserve to be able to deal with the same amount of injury more efficiently through the use of different cognitive strategies. Among the main indicators associated with Cognitive Reserve are those assessed by the *Cognitive Reserve Index questionnaire* (CRIq), which is the one of the most frequently used instruments for quantifying cognitive reserve. In addition to these 3 factors, School, Work and Leisure Time, some constructs such as Social Engagement and Mood State have also been mentioned. Therefore, the aim of the present study is to verify the contribution of each factor, School, Work, Leisure Time, Social Involvement and Mood in the Executive Functions of cognitively healthy elderly individuals.

**Methodology:** The sample of this study, non-randomized by convenience, was composed of 30 participants considered cognitively healthy, aged between 60 and 88 years. Three questionnaires were used, the CRIq, the POMS, the QSS2 and 4 neuropsychological tests, TMT A and B, Stroop, Digits and Symbols and Sequence of Letters and Numbers, and Multiple Linear Regressions were performed.

**Results:** The model did not prove to be significant for the overall sample, but it was significant for individuals aged 70 years and over and it was found that the independent variables that had a significant contribution were Leisure Time, Social Engagement and Mood State, however Social Engagement had a contribution contrary to what was expected.

**Conclusions:** Cognitive Reserve seems to have a positive influence on executive performance, as described in the literature, and the indicators Leisure Time, Social Engagement and Mood State contributed significantly to explain the variability of scores in Executive Functions, particularly in older adults, which corroborates with some previous studies, on the other and Education and Working Activity did not contribute significantly.

**Keywords:** Cognitive Reserve; Executive Functions; CRI-LeisureTime; Social Engagement; Mood States.

## **Agradecimentos**

A realização deste trabalho apenas foi possível devido ao apoio de diversas pessoas que foram essenciais neste caminho de muito trabalho, esforço e dedicação.

À Professora Doutora Maria Vânia Silva Nunes, agradeço pela sua orientação ao longo de todo este processo, pela sua disponibilidade, sugestões, interesse e simpatia.

A todos os participantes agradeço a simpatia, a disponibilidade, a generosidade, paciência e carinho que tiveram para comigo ao aceitarem colaborar neste trabalho.

Agradeço também a todos os familiares e amigos pelo apoio dado, em especial aos meus pais, por me terem proporcionado a realização deste sonho, por me terem sempre apoiado incondicionalmente em todas as decisões e acreditado sempre nas minhas capacidades. Um agradecimento especial também à minha Avó Amparo, por todo o apoio, disponibilidade e paciência ao longo destes meses. Agradeço também aos meus Avós, Antónia e Casimiro, por todos os valores passados e por serem uma das minhas principais fontes de motivação.

Muito obrigada a todos!



## Índice geral

1. Introdução.....	1
2. Enquadramento Teórico .....	3
2.1 Reserva Cognitiva.....	3
2.2 Avaliação da Reserva Cognitiva e Cognição.....	7
2.2.1 A Educação.....	8
2.2.2 A Ocupação.....	8
2.2.3 As Atividades de Tempo Livre.....	8
2.3. O Envolvimento Social .....	11
2.4. O Estado de Humor.....	14
2.5. As Funções Executivas e a Reserva Cognitiva.....	19
3. Problemas em estudo.....	25
4. Metodologia.....	27
4.1 Design Experimental.....	27
4.2 Participantes.....	27
4.3 Instrumentos utilizados.....	27
4.3.1 Perfil de Estados de Humor- versão reduzida (POMS).....	28
4.3.2 Questionário das Situações Sociais 2 (QSS2).....	28
4.3.3 <i>Cognitive Reserve Index questionnaire</i> (CRI-q).....	28
4.3.4 Dígitos e Símbolos .....	29
4.3.5 Sequência de Letras e Números.....	29
4.3.6 Teste de Stroop.....	29
4.3.7 <i>Trail Making Test (TMT) A e B</i> .....	30
4.4 Procedimentos de recolha de dados .....	30
4.5 Procedimentos de análise de dados .....	31
5. Resultados.....	33
5.1 Caracterização da amostra .....	33
5.2. Caraterização da Reserva Cognitiva .....	33
5.2.1 Caraterização CRI-Escola.....	33
5.2.3 Caraterização CRI-TempoLivre.....	35
5.2.4 Caraterização CRI-Total.....	41

5.3. Caraterização do Envolvimento Social .....	42
5.4. Caraterização do Estado de Humor.....	42
5.5. Caraterização do Funcionamento Executivo .....	43
5.6 Regressão Linear Múltipla: A influência das variáveis da CRIq, do Envolvimento Social e do Estado de Humor nas Funções Executivas.....	44
5.6.1 Regressão Linear Múltipla: validade dos pressupostos.....	44
5.6.2 Análise do modelo de Regressão Linear Múltipla do Funcionamento Executivo em função das 5 variáveis independentes para a amostra global .....	46
5.6.3 Análise do modelo de Regressão Linear Múltipla do Funcionamento Executivo em função das 5 variáveis independentes para a amostra com idade igual ou superior a 70 anos .....	47
5.7. Análises Exploratórias.....	49
5.7.1 Análise do modelo de Regressão Linear Múltipla da prova TMT A em função das 5 variáveis independentes.....	49
5.7.2 Análise do modelo de Regressão Linear Múltipla da prova TMT B em função das 5 variáveis independentes .....	49
5.7.3 Análise do modelo de Regressão Linear Múltipla da prova Stroop Palavra em função das 5 variáveis independentes .....	49
5.7.4 Análise do modelo de Regressão Linear Múltipla da prova Stroop Cor em função das 5 variáveis independentes .....	50
5.7.5 Análise do modelo de Regressão Linear Múltipla da prova Stroop Cor Palavra em função das 5 variáveis independentes .....	50
5.7.6 Análise do modelo de Regressão Linear Múltipla da prova Dígitos e Símbolos em função das 5 variáveis independentes .....	51
5.7.7 Análise do modelo de Regressão Linear Múltipla da prova Sequência de Letras e Números em função das 5 variáveis independentes .....	51
<i>Probabilidade de significância (p) de cada uma das 5 variáveis independentes dentro dos modelos de regressão linear de cada prova utilizada em função das variáveis independentes .....</i>	<i>52</i>

*Nota.* 1- amostra global; 2- amostra com idade igual ou superior a 70 anos; Não- indica que a variável não foi significativa; os valores correspondem ao *p-value* das variáveis

significativas. (+) - quando a variável contribui no sentido positivo; (-) - quando a variável contribui no sentido negativo. .... 52

6. Discussão ..... 53

6.1 A influência da Educação, Ocupação, Tempo Livre, Envolvimento Social e Estado de Humor nas Funções Executivas..... 53

6.2 A influência da Educação, Ocupação, Tempo Livre, Envolvimento Social e Estado de Humor nas provas neuropsicológicas utilizadas para avaliar o Funcionamento Executivo ..... 54

6.3 Utilização do Cognitive Reserve Index questionnaire como instrumento para avaliação da Reserva Cognitiva..... 56

6.4 Limitações ..... 57

6.5 Sugestões e Implicações para futuros estudos ..... 58

7. Conclusões..... 59

8. Referências Bibliográficas..... 61

## Índice de Tabelas

<b>Tabela 1.</b> Descrição Sociodemográfica da amostra total e por sexos.....	33
<b>Tabela 2.</b> Descrição dos dados relativos à escolaridade da amostra global, sexo masculino e sexo feminino .....	34
<b>Tabela 3.</b> Descrição dos dados relativos aos anos de Trabalho em cada nível profissional, da amostra global, sexo masculino e sexo feminino, a partir dos 18 anos.....	35
<b>Tabela 4.</b> Descrição dos dados relativos à quantidade de anos em que cada Atividade de Tempo Livre de Frequência Semanal foi praticada, pela amostra global, sexo masculino e sexo feminino, a partir dos 18 anos.....	36
<b>Tabela 5.</b> Descrição dos dados relativos à quantidade de anos em que cada Atividade de Tempo Livre de Frequência Mensal foi praticada, pela amostra global, sexo masculino e sexo feminino, a partir dos 18 anos.....	38
<b>Tabela 6.</b> Descrição dos dados relativos à quantidade de anos em que cada Atividade de Tempo Livre de Frequência Anual foi praticada, pela amostra global, sexo masculino e sexo feminino, a partir dos 18 anos.....	39
<b>Tabela 7.</b> Descrição dos dados relativos à quantidade (Moda) de filhos que a amostra global, sexo masculino e sexo feminino, apresentam.....	40
<b>Tabela 8.</b> Descrição dos dados relativos à quantidade de anos em que cada Atividade de Tempo Livre de Frequência Fixa foi praticada, pela amostra global, sexo masculino e sexo feminino, a partir dos 18 anos.....	41
<b>Tabela 9.</b> Descrição dos dados relativos às Atividades de Tempo Livre da amostra global, sexo masculino e sexo feminino.....	41
<b>Tabela 10.</b> Descrição dos dados relativos ao Índice de Reserva Cognitiva total da amostra global, sexo masculino e sexo feminino.....	42
<b>Tabela 11.</b> Descrição dos dados relativos ao Envolvimento Social da amostra global, sexo masculino e sexo feminino.....	42
<b>Tabela 12.</b> Descrição dos dados relativos ao Estado de Humor da amostra global, sexo masculino e sexo feminino.....	43
<b>Tabela 13.</b> Descrição dos dados relativos ao Funcionamento Executivo da amostra global, sexo masculino e sexo feminino.....	44
<b>Tabela 14.</b> Descrição dos dados relativos aos pressupostos para a realização de uma Regressão Linear Múltipla.....	45

<b>Tabela 15.</b> Estimativas dos coeficientes de regressão (B), do erro-padrão (SE), dos coeficientes de regressão estandardizados (b) e da probabilidade de significância (p) para o modelo de regressão linear múltipla do Funcionamento Executivo em função do CRI-Escola, CRI-Trabalho, CRI-TempoLivre, Envolvimento Social e Estado de Humor [F(5,24)=1.904; R2a=0.135; p=0.131].....	47
<b>Tabela 16.</b> Estimativas dos coeficientes de regressão (B), do erro-padrão (SE), dos coeficientes de regressão estandardizados (b) e da probabilidade de significância (p) para o modelo de regressão linear múltipla do Funcionamento Executivo em função do CRI-Escola, CRI-Trabalho, CRI-TempoLivre, Envolvimento Social e Estado de Humor para indivíduos com 70 ou mais anos [F(5,12)=3.391; R2a=.413; p=.039].....	48
<b>Tabela 17.</b> Probabilidade de significância (p) de cada uma das 5 variáveis independentes dentro dos modelos de regressão linear de cada prova utilizada em função das variáveis independentes.....	52

## Índice de Figuras

<b>Figura 1.</b> Frequência total de anos de escolaridade da amostra global.....	34
<b>Figura 2.</b> Percentagem de realização $\geq 3x$ /semana das Atividades de Frequência Semanal, na amostra total, sexo masculino e sexo feminino.....	36
<b>Figura 3.</b> Percentagem de realização $\geq 3x$ /mês das Atividades de Frequência Mensal, na amostra total, sexo masculino e sexo feminino.....	37
<b>Figura 4.</b> Percentagem de realização $\geq 3x$ /ano das Atividades de Frequência Anual, na amostra total, sexo masculino e sexo feminino.....	39
<b>Figura 5.</b> Percentagem de realização $\geq 3x$ /semana das Atividades de Frequência Fixa, na amostra total, sexo masculino e sexo feminino.....	40
<b>Figura 6.</b> Gráficos dos pressupostos distribuição normal de média 0 e variância constante.....	45

## **Lista de siglas**

**AVC** - Acidente Vascular Cerebral

**CFE**- Córtex Frontal Esquerdo

**CRIq** - Cognitive Reserve Index questionnaire

**DA** - Doença de Alzheimer

**DCL**- Déficit Cognitivo Ligeiro

**MMSE** - Mini Mental State Examination

**MoCA** - Montreal Cognitive Assessment

**POMS** - Perfil de Estados de Humor

**QSS2** - Questionário das Situações Sociais 2

**STAC**- Teoria dos “andaimes” do envelhecimento e da cognição

**STAC-r** - Teoria dos “andaimes” do envelhecimento e da cognição – revista

**TMT** - Trail Making Test

## 1. Introdução

O presente trabalho pretende estudar a contribuição da Reserva Cognitiva e dos seus principais indicadores, nas Funções Executivas de pessoas idosas saudáveis.

O envelhecimento cognitivo tem vindo a ser um tópico cada vez mais estudado, nomeadamente, com o objetivo de entender quais as bases por detrás de um envelhecimento cognitivo normal ou saudável, que se pode fazer acompanhar por pequenas alterações normais associadas à idade e afetar o dia a dia da pessoa (Harada et al., 2013).

A importância deste tipo de estudos prende-se com o facto de o número de indivíduos com mais de 65 anos ter vindo cada vez mais a aumentar, de 1960 até aos dias de hoje, por todos os países da Europa (PORDATA, 2022b).

O declínio cognitivo dos indivíduos aparenta começar por volta dos 60 anos de idade (Salthouse, 2016), sendo que estudos relatam que o tamanho do cérebro não se altera desde o início da idade adulta até por volta dos 50 anos (Lezak, 2012).

É de grande relevância entender o envelhecimento cerebral uma vez que os seus efeitos são das principais causas da vulnerabilidade do sistema nervoso, resultante do aumento da esperança média de vida. Estes dados refletem-se na elevada quantidade de doenças neurodegenerativas na população sendo que, no que diz respeito às áreas do cérebro, o córtex pré-frontal aparece como a zona de maior vulnerabilidade, resultando em alterações no funcionamento executivo (Nunes, 2014).

Para além do anteriormente referido, o estudo das Funções Executivas é de extrema importância, uma vez que estão na origem das competências cognitivas, sociais e emocionais e são das mais importantes funções no que diz respeito à adaptação a novas situações (Lezak, 2012). As Funções Executivas continuam a desenvolver-se no início da idade adulta e começam a apresentar declínio em algumas das suas funções por volta dos 30 anos (Ferguson et al., 2021). Nestas funções, a literatura refere existir um maior declínio principalmente a partir dos 70 anos (Lezak et al., 2012, citado por Harada et al., 2013).

Devido ao contínuo envelhecimento da população, revela-se importante o estudo da Reserva Cognitiva como influenciador importante no declínio das Funções Executivas, uma vez que este declínio está associado a uma baixa eficiência nas

## A INFLUÊNCIA DA RESERVA COGNITIVA, DO ENVOLVIMENTO SOCIAL E DO ESTADO DE HUMOR, NAS FUNÇÕES EXECUTIVAS EM PESSOAS IDOSAS SAUDÁVEIS

atividades diárias e é preditor da passagem de Déficit Cognitivo Ligeiro para Demência (Álvares-Pereira et al., 2022).

Com a pandemia da covid-19 e o consequente isolamento social, tem-se verificado um aumento do risco de ter demência (Lazzari & Rabottini, 2022) e depressão (Daly & Robinson, 2022), sendo que ambos os fatores demonstram ser de risco no envelhecimento (Livingston et al., 2020).

Como tal, revela-se importante um estudo que procure entender o contributo da Reserva Cognitiva, incluindo as Atividades de Tempo Livre, do Envolvimento Social e dos Estados de Humor, no desempenho das Funções Executivas.

## 2. Enquadramento Teórico

### 2.1 Reserva Cognitiva

A Reserva Cognitiva é a capacidade de desempenhar ao máximo diferentes ações, através da utilização de estratégias cognitivas. Diferentes tarefas mais exigentes do dia a dia requerem, por si só, diferentes recrutamentos cerebrais, que estão presentes tanto em pessoas saudáveis como com lesões cerebrais. Segundo Stern, parece não se verificar uma relação direta entre a patologia cerebral de um indivíduo e a manifestação clínica da mesma, pelo que aponta a ideia da reserva (Stern, 2002).

A Reserva Cognitiva poderá variar entre indivíduos, refletindo diferenças a nível genético, de experiência de vida, de educação, ocupação e atividades de lazer. Um sujeito que consiga utilizar mais eficientemente diferentes redes neuronais e estratégias cognitivas, tem uma maior Reserva Cognitiva. Neste sentido, quem tenha estas características poderá apresentar, em caso de lesão, melhores desempenhos ao lidar com as tarefas mais exigentes do dia a dia. Uma maior Reserva Cognitiva indica uma melhor utilização das redes neuronais já existentes e de estratégias compensatórias, levando os indivíduos com maior reserva a gerirem melhor as dificuldades face à mesma quantidade e gravidade de lesões cerebrais (Stern, 2002; 2003; 2006; 2009). O modelo de reserva cognitiva refere que as redes cerebrais/cognitivas, ao serem flexíveis e terem a capacidade de se adaptar, possibilitam que o cérebro consiga lidar de forma ativa com as lesões cerebrais ou mesmo com as alterações típicas do envelhecimento (Stern et al., 2019).

A Reserva Cognitiva, apesar de ter semelhanças com a Reserva Cerebral, no sentido em que ambas referem a existência de um mecanismo que é maximizado para lidar com as lesões cerebrais (Stern, 2002), tem diferenças significativas. O modelo da Reserva Cerebral, ao invés de definir a reserva como sendo a utilização de diferentes redes neuronais e estratégias cognitivas, define-a como sendo uma particularidade física. Isto é, sujeitos com maiores cérebros, neurónios e sinapses, têm um maior potencial para aguentar uma maior quantidade de lesões, antes da função cognitiva ser lesada face aos que apresentam menores substratos neuroanatômicos (Katzman et al., 1988; Satz, 1993; citados por Stern et al., 2019).

Tanto as estruturas do cérebro (Reserva Cerebral), como a capacidade das redes neuronais (Reserva Cognitiva), têm uma função de relevo no funcionamento cerebral

face às alterações do mesmo no envelhecimento, sendo que as atividades e experiências do dia a dia as podem atenuar (Stern et al., 2019).

Algumas dessas atividades e principais indicadores de reserva cognitiva podem ser medidos englobando experiências que a afetam (Stern et al., 2019), tais como: Educação, Atividade Laboral, Atividades de Tempo Livre, Educação dos Pais, Bilinguismo, Atividades Diárias, Informação Treinada, Vida Social, Leitura, Escrita, Habilidades de Cálculo, Uso de Tecnologia, Habilidades de Procura de Informação, Hábitos de Leitura, Atividades Comunitárias, Tradicionais, Físicas e Jogos (Kartschmit et al., 2019).

Todos estes fatores podem ter influência na Reserva, o que se pode traduzir na ativação de regiões cerebrais como o córtex frontal.

Após apurarem que uma maior conectividade em estado de repouso na rede de controlo frontoparietal, nomeadamente, que o córtex frontal esquerdo contribui para uma reserva cognitiva mais elevada, Franzmeier e colaboradores (2017a) realizaram um estudo com 37 idosos saudáveis e 17 com diagnóstico de Déficit Cognitivo Ligeiro (DCL) que foram sujeitos a diversos testes. Os dados recolhidos permitiram concluir que, durante as tarefas que implicam um processamento mnésico, quem apresentava maior quantidade de anos de estudo, apresentava uma maior conectividade no córtex frontal esquerdo, sendo que esta última estava associada a uma maior reserva cognitiva na memória. Estes resultados foram encontrados tanto em população saudável como com DCL, o que sugere que uma maior conectividade no córtex frontal esquerdo influencia a reserva cognitiva tanto num envelhecimento patológico como normal (Franzmeier et al., 2017a).

Com objetivos semelhantes ao anterior estudo, outros autores verificaram que na fase de Déficit Cognitivo Ligeiro devido à Doença de Alzheimer (DA), também uma maior conectividade funcional global do córtex frontal esquerdo (CFE) estava relacionada com a Reserva Cognitiva. Este estudo permitiu evidenciar que uma maior conectividade do CFE: está relacionada com mais anos de escolaridade e permite atenuar o efeito do hipometabolismo do pré-cúneos, associada à DA inicial, na FDG-PET (tomografia por emissão de positrões (PET) com fluordesoxiglicose) na memória. Este estudo permitiu concluir que a existência de uma maior conectividade global do CFE é um elemento funcional da Reserva Cognitiva e permite a manutenção de uma

melhor memória nos estádios iniciais da Doença de Alzheimer (Franzmeier et al., 2017b; Marques et al., 2022).

Vários são os estudos que revelam o papel da Conectividade do Córtex Frontal Esquerdo como substrato da Reserva Cognitiva, nomeadamente, da conectividade em estado de repouso estar associada a fatores protetores da Reserva Cognitiva. Franzmeier e colaboradores (2017c) pretenderam estudar se esta conectividade, a algumas redes específicas e não a todo o cérebro, também poderá estar implícita à Reserva Cognitiva. Como tal, estudaram o estado de repouso (através de ressonância magnética funcional) em indivíduos saudáveis e com DCL. Os resultados demonstraram que, nestes últimos, uma maior reserva cognitiva em termos de memória está relacionada à conectividade do CFE à Rede Cerebral Padrão (ou *Default Mode Network*) e à Rede de Atenção Dorsal (ou *Dorsal Attention Network*). Concluíram então que a conectividade para a *Default Mode Network* e para a *Dorsal Attention Network*, que são duas redes de memória principais, aumenta a Reserva Cognitiva nesta função em indivíduos com DCL (Franzmeier et al., 2017c).

Ainda no que diz respeito à reserva cognitiva e às suas bases neuronais, segundo a teoria dos “andaimos” do envelhecimento e da cognição (STAC), uma maior ativação das áreas frontais em indivíduos mais velhos revela ser um marcador da adaptação do cérebro à degeneração neural através de “andaimos”, tanto ao nível das funções como das áreas cerebrais. Os autores referem que estes “andaimos” atuam como fator protetor através da utilização de outros circuitos cerebrais em detrimento das regiões cerebrais que apresentam um maior declínio, apontando que esta capacidade é fortalecida pelo envolvimento cognitivo, maior atividade física, entre outros fatores (Park & Reuter-Lorenz, 2009).

Os mesmos autores, em 2014, propuseram uma revisão desta mesma teoria onde postularam que os fatores da vida diária podem influenciar tanto positiva como negativamente as redes neuronais e conseqüentemente a evolução das funções cerebrais e cognitivas com o decorrer do tempo. Para além da influência dos fatores referidos na teoria STAC, a teoria STAC-r acrescenta a influência dos fatores do ciclo de vida (Reuter-Lorenz & Park, 2009).

Segundo o modelo HAROLD, com o aumento da idade, as funções cerebrais deixam de ser tão lateralizadas, isto é, ocorre uma redução da assimetria cerebral

quando os indivíduos são mais velhos, comparativamente aos mais novos. Este modelo refere a existência de um funcionamento bi-hemisférico em vez de uma maior lateralização, principalmente no córtex pré-frontal, o que pode indicar a presença de mecanismos que têm por objetivo compensar o declínio, fazendo com que as funções deixem de ser tão diferenciadas. Este facto é principalmente influenciado por fatores como a cognição, o nível de educação, o sexo e pela funcionalidade do córtex pré-frontal, sendo que o autor aponta para uma possível influência da escolaridade (hipótese da reserva) na ocorrência das assimetrias ao longo do envelhecimento (Cabeza, 2002).

Como referido, muitos são os fatores mencionados no âmbito na Reserva Cognitiva, e têm vindo a ser desenvolvidas diversas ferramentas com base nas características mais importantes e relacionadas com esta capacidade neuronal, porém este construto é muito difícil de avaliar e as principais provas existentes não contemplam todos os fatores.

Uma revisão sistemática foi realizada com o intuito de sumarizar e avaliar quais os principais questionários utilizados neste âmbito desenvolvidos entre 2007 e 2017. As principais provas foram: *the Cognitive Reserve Index questionnaire* (CRIq), *the Cognitive Reserve Questionnaire* (CRQ), *Cognitive Reserve Scale* (CRS), *Lifetime of Experiences Questionnaire* (LEQ), *Premorbid Cognitive Abilities Scale* (PCAS) e *the Retrospective Indigenous Childhood Enrichment* (RICE) (Kartschmit et al., 2019).

Foi elaborada uma revisão sistemática com o intuito de perceber qual a ferramenta mais frequentemente utilizada para a medição da Reserva Cognitiva em indivíduos saudáveis e em populações clínicas. De 25 estudos analisados, 12 deles utilizaram o *Cognitive Reserve Index questionnaire* (CRIq). Segundo os autores, é um questionário muito utilizado na avaliação da Reserva Cognitiva, envolve as componentes Educação, Ocupação e Tempo Livre e apresenta um grande número de validações a nível cultural, o que representa uma mais-valia na sua utilização mundial (Nogueira et al., 2022).

Apesar da frequente utilização do questionário CRIq, os autores referem que existe uma lacuna no que diz respeito a um instrumento de medição da reserva cognitiva, há a necessidade de um método de avaliação mais abrangente para uma quantificação mais correta da Reserva Cognitiva, referindo que falta contemplar alguns

fatores como o bilinguismo ou mesmo as redes sociais dos indivíduos (Nogueira et al., 2022).

## 2.2 Avaliação da Reserva Cognitiva e Cognição

Uma vez que o *Cognitive Reserve Index questionnaire* (CRIq) demonstra ser um dos instrumentos mais utilizados para quantificar a Reserva Cognitiva, procurou-se estudar a relação dos principais indicadores englobados por este (Educação, Ocupação e Tempo Livre), com a Cognição.

Com o objetivo de perceber a associação entre a Cognição e a Reserva Cognitiva, Corral e colaboradores (2006) realizaram um estudo com indivíduos saudáveis de forma a perceber o impacto do risco de vir a desenvolver algum tipo de déficit. Participaram 146 indivíduos entre os 20 e 79 anos, todos submetidos a uma avaliação neuropsicológica. Os resultados apontam para que sujeitos com menor Reserva Cognitiva apresentam piores desempenhos em tarefas atencionais, de memória e de função global, face aos com uma maior reserva.

Outros trabalhos refletem resultados semelhantes, nomeadamente o realizado por Mendoza-Holgado e colegas (2021), que pretendeu avaliar a Reserva Cognitiva e o desempenho cognitivo em indivíduos com Déficit Cognitivo Ligeiro (DCL) através do Montreal Cognitive Assessment (MoCA) e do CRIq. Foram examinados 125 sujeitos entre os 60 e os 90 anos, onde se concluiu que maiores níveis de educação e de Índice de Reserva Cognitiva estavam ligados a maiores pontuações no MoCA. Relativamente aos *proxies* do CRIq, tanto a Escola, como o Trabalho, como o Tempo Livre também apresentaram relações positivas com o desempenho neuropsicológico.

Com objetivos semelhantes, foi elaborado um estudo que pretendia testar se, em idosos mais velhos, a Reserva Cognitiva ainda altera a ligação entre a idade e as funções cognitivas. Participaram 83 indivíduos saudáveis, dos 71 aos 94 anos, onde concluíram que, quando a Reserva Cognitiva aumenta, diminui a relação negativa entre a idade e as funções cognitivas. Ou seja, apesar do aumento da idade, a Reserva Cognitiva continua a moderar a relação entre esta e o desempenho cognitivo (Oosterman et al., 2021).

O estudo da Reserva Cognitiva passa pela associação entre esta com o conjunto dos três *proxies* definidos no CRIq (Nucci et al., 2012). Foi realizado um estudo com o intuito de avaliar os marcadores de Reserva Cognitiva e a ocorrência de Demência no

decorrer de 15 anos, em 12 280 indivíduos com mais de 50 anos sem diagnóstico de Demência. Os resultados indicaram que, quem possui uma maior Reserva Cognitiva apresenta menor probabilidade de vir a desenvolver Demência, o mesmo se verificou com níveis mais elevados de Escolaridade, Trabalho mais exigente e maior quantidade de atividades de Tempo livre. Particularmente, a Educação e Ocupação têm um maior efeito em idosos mais novos (Almeida-Meza et al., 2021).

### **2.2.1 A Educação**

Como indicado anteriormente, a Escola e a Educação são os *proxies* mais indicados na estimação da Reserva Cognitiva (Nucci et al., 2012), nomeadamente, a quantidade de anos de educação completos. Segundo Lövdén e colaboradores (2020), este número está correlacionado com as funções cognitivas, isto é, quanto mais anos de escolaridade, melhor se é cognitivamente e menor o risco de vir a desenvolver demência em fases mais tardias. Mais escolaridade, está associada a uma melhor capacidade cognitiva e a um declínio cognitivo atenuado em relação a uma menor escolaridade.

Também a Comissão Lancet de 2017 e 2020 aponta, no seu modelo desenvolvido, para a influência e importância de uma maior escolaridade atingida enquanto jovem, como fator protetor para o risco de desenvolver demência (Livingston et al., 2017; Livingston et al., 2020).

### **2.2.2 A Ocupação**

A atividade laboral também demonstra ser um marcador importante na Reserva Cognitiva, demonstrado num estudo realizado com 25 152 idosos europeus. Ao realizarem uma análise entre a atividade desempenhada e as funções cognitivas, concluíram que estão relacionadas positivamente. Segundo os autores, quanto maior a complexidade intelectual exigida no desempenho da atividade profissional, melhor o funcionamento cognitivo dos indivíduos (Adam et al., 2013).

### **2.2.3 As Atividades de Tempo Livre**

Além da Escola e do Trabalho, também as atividades de Tempo Livre estão relacionadas a uma diminuição das consequências associadas a lesões cerebrais ou demência. Guerrero Barragán e colegas (2021) estudaram transversalmente a relação

entre a participação em atividades de lazer em fases posteriores da vida com os défices cognitivos, em 23 694 idosos. Tanto para os homens como para as mulheres, a realização de atividades de lazer, já em idosos, está relacionada com uma diminuição do risco de vir a adquirir Défice Cognitivo Ligeiro e Demência. Os resultados deste estudo permitem concluir que as atividades de tempo livre são um fator de proteção contra estas doenças e independentes do desempenho escolar e da alfabetização (Guerrero Barragán et al., 2021).

Scarmeas e colaboradores (2001) realizaram um estudo longitudinal (até 7 anos) com o objetivo de verificar se as atividades de lazer alteram o risco de vir a desenvolver demência. Participaram 1 772 indivíduos sem demência com idade igual ou superior a 65 anos. Foram controlados fatores como etnia, idade, educação e ocupação. Os participantes realizaram exames neurológicos, avaliações neuropsicológicas, entrevistas e para o diagnóstico de Demência de Alzheimer provável ou possível, foram seguidas classificações específicas. Os resultados demonstraram que, mesmo quando controlados os possíveis fatores confundidores, verificou-se que, quem apresenta maior quantidade de atividades de lazer, tem um risco 38% menor de vir a desenvolver demência. Ainda se constatou que, mesmo para indivíduos com doenças cerebrovasculares e depressão, uma maior participação em atividades de lazer continua a moderar o risco de vir a desenvolver Demência.

A Reserva Cognitiva e a sua influência no funcionamento global dos indivíduos com Doença de Huntington precoce foi estudada por Migliore e colegas (2022), em que 75 doentes, com idades compreendidas entre os 27 e 78 anos, foram avaliados longitudinalmente em 3 momentos. A Reserva Cognitiva foi quantificada através do *Cognitive Reserve Index questionnaire* (CRIq) e todos os doentes foram classificados consoante a medição da sua fase clínica através de uma escala de capacidade funcional. Para medir o desempenho, foi utilizada uma escala específica para a doença que visa tópicos como a motricidade, funcionalidade, cognição e comportamento. De todos os componentes que o CRIq avalia, apenas o Tempo Livre estava significativamente associado a um melhor desempenho cognitivo e menor progressão da doença. O CRI total, educação e ocupação não apresentaram resultados estatisticamente significativos. Os autores concluíram que, o tempo livre e todas as atividades associadas ao mesmo, ajudam a alcançar maiores níveis de Reserva Cognitiva e conseqüentemente a diminuir

o impacto da evolução da doença tanto cognitiva como funcionalmente, indicando que estes doentes conseguem suportar uma carga de patologia superior, quando comparados com os que têm uma menor reserva.

Lee e colaboradores (2020) desenvolveram um trabalho cujo objetivo foi estudar a associação entre o perfil neuropsicológico numa fase precoce do declínio cognitivo e a reserva cognitiva. Dos 55 participantes, 36 pertenciam ao grupo com diagnóstico de Declínio Cognitivo Subjetivo e 19 ao grupo com Défice Cognitivo Ligeiro. Todos os sujeitos foram submetidos ao *Cognitive Reserve Index questionnaire* (CRIq), ao *Mini Mental State Examination* (MMSE), a uma avaliação neuropsicológica aprofundada e responderam a escalas de sintomas psiquiátricos com o intuito de medir os sintomas depressivos, apáticos e a qualidade de vida. Os resultados obtidos demonstraram que o Índice de Reserva Cognitiva, nomeadamente, Total, Educação e Tempo Livre estão correlacionados com a pontuação no MMSE, e apenas o Tempo Livre está associado à capacidade de nomeação e tem influência direta na pontuação cognitiva total. Por outro lado, a Educação e a Atividade Laboral, não apresentaram qualquer correlação com uma função cognitiva específica, nem com a função neuropsicológica global. Os autores concluíram então que, para fases iniciais do Declínio Cognitivo, a prática de atividades de lazer tem um efeito positivo na cognição.

Também outros estudos ao avaliarem, através da utilização do CRIq, a Reserva Cognitiva, concluíram que o *proxie* CRI-Tempo Livre é o que tem um maior peso na Reserva Cognitiva dos indivíduos (Catela, 2022).

Em suma, como referimos acima, os estudos referem que uma maior conectividade do córtex frontal esquerdo está relacionada com a Reserva Cognitiva (Franzmeier et al., 2017a; Franzmeier et al., 2017b, Franzmeier et al., 2017c). Ainda neste sentido, o modelo HAROLD refere que no córtex pré-frontal, à medida que a idade aumenta, as funções tornam-se menos lateralizadas e passam a recrutar ambos os hemisférios (Cabeza, 2002). O modelo STAC e STAC-r postulam que, quando existe uma maior ativação do lobo frontal, verifica-se uma melhor adaptação por parte dos indivíduos ao declínio cognitivo (Park & Reuter-Lorenz, 2009; Reuter-Lorenz & Park, 2009). De uma forma geral, a área do cérebro mais frequentemente associada à Reserva Cognitiva é o lobo frontal, sendo que uma das ferramentas que tem vindo a ser mais utilizada para a quantificar é o CRIq (Nogueira et al., 2022). Porém, os dados recolhidos

pelos diversos estudos não são totalmente convergentes, uma vez que não é claro qual dos *proxies* de Reserva Cognitiva, nomeadamente os avaliados no CRIq, tem maior influência na cognição. Alguns estudos referem que a educação e a ocupação não têm influência na cognição global (Lee et al., 2020), outros apontam para que estas duas componentes tenham influência apenas em idosos mais novos (Almeida-Meza et al., 2021), contudo, as atividades de tempo livre demonstram ser um fator de proteção não estando relacionadas com a educação e atividade laboral (Guerrero Barragán et al., 2021).

### 2.3. O Envolvimento Social

O envolvimento e as redes sociais dos indivíduos têm uma grande relevância no que diz respeito à sua saúde e bem-estar, nomeadamente, a forma e o nível com que se relacionam uns com os outros (Han et al., 2021).

Os autores apontam para a influência de algumas estruturas cerebrais na interação social, entre as quais a amígdala, a rede mentalizadora, os neurónios-espelho e até a variação de alguns genes de recetores específicos como os da oxitocina. A amígdala é uma das principais áreas cerebrais envolvida nos aspetos emocionais do ser humano, nomeadamente, ajudando a lidar com as emoções, identidade, motivação e valores sociais. Alguns estudos referem que a dimensão da amígdala está relacionada de forma positiva com a quantidade e complexidade das interações sociais dos indivíduos. Os indivíduos cuja amígdala apresenta maior densidade de matéria cinzenta, volume e ativação, conseguem entender as suas relações sociais como mais interessantes e recompensadoras, aumentando-as. A rede mentalizadora, responsável pela capacidade de um sujeito inferir os estados emocionais do outro (teoria da mente), envolve áreas como córtex pré-frontal mesial, a área temporoparietal, o córtex cingulado posterior, o córtex orbitofrontal mesial e o pré-cúneos. Os neurónios-espelho apoiam os indivíduos imitando e percebendo as ações dos outros e revela a ativação do giro frontal inferior, lobo parietal inferior e do sulco temporal superior (Han et al., 2021).

Relativamente à Reserva Cognitiva, alguns autores apontam para a importância do Envolvimento Social, para além dos *proxies* definidos no *Cognitive Reserve Index questionnaire* (CRIq), como fator protetor para o risco de vir a desenvolver demência (Álvares-Pereira et al., 2022).

Tanto o trabalho como as atividades de tempo livre podem ser fatores protetores contra o risco de vir a desenvolver demência se, no seu dia a dia, enquadrarem principalmente um maior envolvimento social (Boot et al., 2015, citado por Álvares-Pereira et al., 2022). Em idades mais avançadas, maiores níveis de envolvimento e participação em atividades sociais parecem ser benéficos para a Reserva Cognitiva e para o próprio funcionamento cognitivo, devido à comum estagnação dos níveis de educação e complexidade laboral depois da meia-idade. A interação e envolvimento com os pares tem um papel importante como estimulação cognitiva, comparativamente a indivíduos isolados, que parecem apresentar baixa estimulação cognitiva e níveis mais baixos de Reserva Cognitiva. Como tal, intervenções que tentem evitar o isolamento social poderão contribuir para uma normal função cognitiva (Álvares-Pereira et al., 2022).

Em 2019, foi elaborado um estudo com o intuito de perceber o papel da reserva cognitiva no que diz respeito à interação entre o isolamento social e o funcionamento cognitivo. Os dados deste estudo foram retirados de uma base de dados onde os 1 449 participantes foram avaliados longitudinalmente, com idades superiores a 65 anos e foram analisados em termos do seu desempenho cognitivo, isolamento social, contacto social e reserva cognitiva. Os resultados sugerem que, no primeiro momento de avaliação, as pessoas com depressão apresentaram níveis mais baixos de desempenho cognitivo, comparativamente às que não a apresentaram. Estas últimas, demonstraram índices de reserva cognitiva superiores aos indivíduos que apresentam sintomas depressivos. Os resultados também indicam para que, em pessoas com sintomatologia depressiva, a reserva cognitiva não modera a correlação entre o isolamento social e o funcionamento cognitivo. Os autores do estudo apontam para que, o isolamento social em idades mais tardias é prejudicial para a saúde cognitiva, isto é, o envolvimento social é importante para manter uma boa função cognitiva, principalmente em adultos mais velhos (Evans et al., 2019).

Evans e colaboradores (2018), realizaram um estudo com o objetivo de perceber o impacto que a reserva cognitiva tem na associação entre o isolamento social e o funcionamento cognitivo, em pessoas mais velhas. Os dados deste estudo foram recolhidos a partir de uma base de dados, de onde foram retirados os resultados de avaliações realizadas transversalmente e longitudinalmente de 2 224 e 1 524 indivíduos

com mais de 65 anos, respetivamente. Foram elaboradas medidas de isolamento social, de funcionamento cognitivo e de reserva cognitiva e foram controladas algumas das variáveis como idade, sexo e limitações físicas. Após este controlo, os autores verificaram que o funcionamento cognitivo está relacionado com o isolamento social nas duas condições (transversal e longitudinal), tendo a reserva cognitiva influenciado esta associação apenas na avaliação em dois momentos. Este estudo demonstra a importância para a cognição em pessoas mais velhas, de terem um maior nível de reserva cognitiva. Em contrapartida, não se verificou a influência da educação e da atividade cognitiva nesta associação, contrariamente à complexidade da ocupação profissional.

Também a Comissão Lancet aponta para o isolamento social como fator de risco para vir a desenvolver demência, tendo duplicado a sua percentagem de importância aquando da atualização do seu modelo de 2017 para 2020, apontando para a relevância de um maior envolvimento social como fator protetor (Livingston et al., 2017; Livingston et al., 2020).

O envolvimento social está comumente relacionado com as atividades sociais realizadas pelos indivíduos. Em pessoas mais velhas, está normalmente associado à capacidade de fazer novas amizades, de iniciar conversas, receber visitas em casa, participar em atividades de Tempo Livre na comunidade. Também é referida a participação em Centros de Dia, Universidades Sénior, onde existam atividades em grupo como jardinagem, arte, escrita, atividades que englobem o envolvimento com o outro, mais velho, mais novo, do mesmo sexo ou do sexo oposto (Ibrahim et al., 2021; Lind, 1997; Van Brakel et al., 2006).

Em suma, o envolvimento social particularmente em idades mais avançadas, parece ser crucial para a reserva cognitiva e conseqüentemente para preservar uma função cognitiva saudável, uma vez que a educação e a ocupação tendem a estagnar depois da meia-idade (Álvares-Pereira et al., 2022; Evans et al., 2019; Livingston et al., 2017; Livingston et al., 2020).

No CRIq, nomeadamente, no CRI-TempoLivre, uma das componentes medidas são as atividades sociais, como a participação em atividades de caridade, ir a museus, viajar, sendo que o nível de envolvimento social que estas atividades acarretam não é claro. Como tal, é necessário um melhor estudo sobre o envolvimento social, pois é

explorado de uma forma pouco profunda. Como demonstrado anteriormente, o envolvimento social é uma componente importante na cognição, nomeadamente, para a população idosa. Posto isto, seria importante uma contemplação mais profunda desta componente no questionário (Evans et al., 2019; Livingston et al., 2017; Livingston et al., 2020).

Tal como o envolvimento social, também se sabe que os estados emocionais podem afetar a cognição. Face a um estado emocional mais intenso, o nosso desempenho cognitivo pode ser prejudicado ao nível da perceção, memória, raciocínio e tomada de decisão (Pinto, 1998).

#### **2.4. O Estado de Humor**

As emoções são a forma dos seres humanos reagirem face a uma determinada situação, sendo que diversos tipos de acontecimentos podem gerar emoções diferentes (Cherry, 2022). Entre os mais variados tipos de emoção encontram-se as emoções básicas, a alegria, tristeza, medo, raiva, nojo e surpresa (Ekman, 1972, citado por Cherry, 2022).

A alegria diz respeito a um estado de felicidade, na qual o indivíduo experiencia uma satisfação das suas necessidades mais básicas, sente-se realizado e os seus objetivos cumpridos, alcançando a sensação de bem-estar e serenidade (Jacobsen, 2007). As principais áreas cerebrais ativas durante os estados de felicidade são o córtex ventral pré-frontal, o córtex cingulado e o estriado ventral. A tristeza, ao contrário da alegria, diz respeito à não satisfação dos desejos e objetivos, relacionada com áreas como o córtex cingulado anterior e córtex orbitofrontal lateral. A emoção de medo surge perante situações vistas como potencialmente perigosas, preparando o corpo para atuar face a essa mesma situação (Garcia, 2017), tendo a amígdala um papel fundamental. A raiva surge face a um acontecimento que provoque algum grau de frustração, provocação, injustiça, entre outros (Blair, 2018), estando ligada a áreas como o córtex orbitofrontal e a amígdala. O nojo é considerado uma emoção que implica a repugna face a estímulos entendidos como prejudiciais, isto é, fluídos, comida podre, que é processado pela ínsula. Por último, a emoção de surpresa refere-se a situações inesperadas, que vão contra as expectativas do indivíduo, associada à ativação da

amígdala, do estriado, córtex pré-frontal ventromedial e córtex cingulado (Gun et al., 2019).

Em suma, as diferentes emoções básicas experienciadas por cada indivíduo demonstram ativar regiões cerebrais específicas. A alegria com o córtex pré-frontal ventromedial, o córtex cingulado anterior para a tristeza, a amígdala para o medo, o córtex orbitofrontal para a raiva, a ínsula para o nojo e a amígdala para a surpresa se esta estiver associada ao medo e o córtex pré-frontal ventromedial e o córtex cingulado se a surpresa estiver ligada à felicidade (Gun et al., 2019).

A influência dos estados emocionais, nomeadamente, dos estados depressivos tem sido estudada em associação com a cognição e também com a reserva cognitiva.

Foi realizada uma revisão sistemática por Opdebeeck e colaboradores (2015) com o intuito de descobrir se a reserva cognitiva (escolaridade, ocupação e atividades de tempo livre) consegue moderar a associação entre a função cognitiva e o estado de humor, em indivíduos mais velhos. Dois dos estudos analisados revelaram que, apesar de existir um efeito dos estados depressivos na função cognitiva, este não foi significativo. Pelo contrário, na maioria dos estudos que encontraram associações, a reserva cognitiva apresentou um efeito moderador entre o estado de humor e o funcionamento cognitivo, principalmente em sujeitos com um índice de reserva cognitiva mais baixa, em comparação com uma reserva mais elevada, sugerindo a sua atuação como fator protetor (Opdebeeck et al., 2015).

Com o intuito de perceber o efeito moderador da depressão na associação entre a reserva cognitiva e as funções cognitivas, foi elaborado um estudo na Polónia, em 2019, onde participaram dois grupos semelhantes (220 indivíduos). As idades dos participantes de ambos os grupos variavam entre os 40 e os 84 anos e foram todos avaliados com uma medida de autorrelato de reserva cognitiva (entrevista, entrevista + educação, entrevista + educação + ocupação), através de testes neuropsicológicos e uma escala de depressão. Os resultados obtidos parecem demonstrar que, nos três tipos de recolha do índice de reserva cognitiva, um maior nível de reserva está associado a melhores desempenhos nas provas neuropsicológicas, e ainda associado negativamente com o humor mais depressivo. O autor concluiu que, quanto mais graves são os sintomas depressivos, maior é a associação entre o funcionamento cognitivo e a reserva cognitiva, diminuindo o seu efeito protetor (Szepietowska, 2019).

Opdebeeck e colegas (2018), realizaram um estudo cujo objetivo foi medir o efeito moderador da reserva cognitiva entre o funcionamento cognitivo e o estado de humor. Para a realização do estudo, os autores utilizaram uma base de dados, donde foram retirados os dados de 6 565 sujeitos saudáveis (idade superior a 65 anos) com as respetivas medidas de reserva cognitiva, estado de humor e função cognitiva. Os dados selecionados permitiram concluir que o índice total de reserva cognitiva tem um efeito moderador no que diz respeito à correlação negativa entre o estado de humor e a cognição, porém, quando os fatores de reserva cognitiva são avaliados individualmente, o efeito moderador não é estatisticamente significativo. Os autores sugerem que os indivíduos que continuem a desenvolver a sua reserva cognitiva ao longo da vida, apresentarão uma função cognitiva mais saudável.

Foi realizado um estudo com objetivo semelhante aos anteriores, onde participaram 236 idosos considerados saudáveis com uma média de idades de 70.86 anos e uma média de anos de escolaridade de 12.91. Todas as variáveis, reserva cognitiva, depressão, ansiedade e ruminação foram medidas, sendo que os indivíduos foram posteriormente divididos entre aqueles com uma maior e menor reserva cognitiva. Na totalidade da amostra, a variação do desempenho cognitivo foi explicada em 13 a 15,6% pela reserva cognitiva, estado de humor e ruminação. Os dois últimos fatores foram os principais responsáveis pela ampla variação do desempenho das funções cognitivas apenas nos indivíduos com uma reserva cognitiva menor (Opdebeeck et al., 2015).

Coin e colaboradores (2023) efetuaram um estudo utilizando uma população de 86 pacientes internados em unidades de geriatria de Pádua e Veneza, com idades superiores a 65 anos e pontuações superiores a 15 no Mini Exame de Estado Mental. Todos os participantes preencheram o Questionário do Índice de Reserva Cognitiva e a Escala de Depressão Geriátrica de 15 itens, de forma a quantificar a reserva cognitiva e a sintomatologia depressiva, respetivamente. Os resultados obtidos comprovaram que existe uma correlação significativa entre a reserva cognitiva e o estado depressivo, nomeadamente em homens e indivíduos mais velhos. Os participantes com pontuações mais baixas no CRIq, particularmente com menor quantidade de atividades de tempo livre, foram os que apresentaram scores mais elevados de sintomas depressivos.

Foi realizado um estudo por Lara e colegas (2022), com o objetivo de verificar qual o efeito tanto da depressão como da Reserva Cognitiva, no funcionamento cognitivo. Os dados foram retirados de um estudo longitudinal (3 anos), com uma amostra de 1 144 indivíduos com idade superior a 50 anos. Relativamente à avaliação, foi utilizada uma bateria de avaliação neuropsicológica (memória episódica e fluência verbal), uma escala de diagnóstico de depressão e um questionário de reserva cognitiva. Os resultados deste estudo demonstraram uma associação entre níveis mais elevados de depressão com scores mais baixos nas provas que avaliam a memória episódica e que maiores pontuações totais de reserva cognitiva estão correlacionadas com uma melhor cognição global. Por outro lado, em população com idade superior, menores níveis de reserva cognitiva estão ligados a níveis mais baixos de funcionamento cognitivo, independentemente dos estados depressivos. Para indivíduos com maior Reserva Cognitiva, a depressão parece influenciar negativamente o desempenho nas provas neuropsicológicas.

Neste mesmo âmbito, foi realizado um estudo com o intuito de perceber se a depressão tardia é influenciada por uma maior reserva cognitiva e cerebral. Foram recolhidos dados de 4 509 participantes de 4 coortes diferentes (1990, 2000, 2005 e 2017) e seguidos a cada 3 a 6 anos, com uma média de idades de 63.4 anos, avaliados através de 5 provas cognitivas, testes de eventos depressivos e por ressonância magnética. A medida de reserva cognitiva foi obtida através dos resultados nas provas e através do ajuste dos dados demográficos e da ressonância, sendo que a reserva cerebral foi medida através da divisão do volume total do cérebro pelo volume intracraniano. A presença de eventos depressivos também foi avaliada e qualificada em depressão major, síndrome depressivo ou sintomas depressivos com relevância clínica. Os autores apresentaram como resultados que um maior nível de reserva cognitiva está associado, no seguimento do estudo, a menos sintomas depressivos na primeira avaliação. Após o controlo para fatores confundidores, verificaram que os indivíduos com menos eventos depressivos ao longo do período avaliado, eram aqueles que apresentavam uma maior reserva cognitiva, sendo que os resultados apresentaram um maior efeito no grupo de indivíduos com depressão major. Concluíram então que, a presença de menor quantidade de eventos depressivos ao longo do tempo nos 3 grupos (depressão major, síndrome depressivo e sintomas depressivos com relevância clínica), está correlacionada

com uma maior reserva cognitiva e cerebral. Para indivíduos com depressão grave, a reserva cognitiva parece demonstrar um maior efeito comparativamente aos outros grupos, porém este efeito não demonstra ser significativo (Zijlmans et al., 2023).

Huang e colegas (2019) realizaram um estudo onde utilizaram ressonância magnética funcional para perceber se a Reserva Cognitiva se associa à regulação emocional, ao grau de estado depressivo e à própria atividade neuronal. Para avaliar a Reserva Cognitiva, os autores utilizaram os anos de escolaridade e a fluência verbal, todos os participantes foram submetidos ao MMSE como avaliação do funcionamento cognitivo global e a um exame neurológico, em simultâneo com a realização da prova de Stroop emocional. Participaram 55 adultos mais velhos com depressão em idade avançada e 40 idosos saudáveis com idade superior a 60 anos. Os resultados apontam para que, indivíduos com uma maior reserva cognitiva, consequentemente com maior educação e fluência, têm uma maior ativação do giro frontal médio (controlo emocional) durante a realização da tarefa e menores níveis de depressão, contrariamente aos que apresentaram uma reserva menor. Relativamente aos estímulos emocionais, os indivíduos com depressão em idade avançada apresentaram uma maior ativação em zonas como o córtex cingulado anterior e a ínsula inferior e, por outro lado, uma menor ativação do giro frontal médio e do córtex pré-frontal dorsolateral. Os autores concluíram que a Reserva Cognitiva atua como fator protetor no que se refere ao comportamento, à ativação neuronal e à capacidade do cérebro para lidar com as alterações cognitivas e estados depressivos que aparecem em idades mais avançadas.

Alguns autores apontam para a influência dos estados emocionais na cognição, nomeadamente, em áreas como a atenção, memória de trabalho, aprendizagem, memória episódica, controlo cognitivo, tomada de decisão e pensamento espontâneo (Todd et al., 2020). Particularmente em adultos mais velhos, o conteúdo emocional deve influenciar, de forma mais acentuada, a memória de trabalho (Ebner & Fischer, 2014).

Segundo Ismail e colaboradores (2017) alguns sintomas emocionais como depressão, ansiedade e irritabilidade são comuns tanto em indivíduos considerados cognitivamente normais como com Défice Cognitivo Ligeiro. Referem ainda que os estados ansiosos estão associados a uma diminuição da cognição, particularmente, na memória episódica e nas funções executivas. Também para estes indivíduos, a depressão é um fator de risco para a demência, sendo que estes sintomas de

desregulação emocional estão ligados a uma diminuição psicossocial, da funcionalidade e cognição e são úteis como fatores prognósticos em indivíduos cognitivamente normais e com demência (Ismail et al., 2017).

Grande parte da literatura, como demonstrado anteriormente, estuda a influência dos estados patológicos depressivos e ansiosos na cognição. Abordando a população mais velha cognitivamente normal, com a deterioração expectável para a idade, não é necessária a existência de quadros clínicos de depressão e ansiedade, para que os seus estados emocionais possam influenciar positiva ou negativamente o seu desempenho cognitivo. Estas características, que podem ser típicas do envelhecimento e que têm influência na cognição, não são englobadas ou estudadas em questionários associados à Reserva Cognitiva, como o CRIq. São comumente utilizadas escalas geriátricas como a *Geriatric Depression Scale-15* que podem não captar aspetos típicos e característicos do próprio envelhecimento e que não são patológicos, como a diminuição da perceção de competência, de eficácia, entre outras.

Os estudos relativos ao estado de humor e à sua influência na cognição não vão todos no mesmo sentido, uma vez que alguns parecem não demonstrar qualquer efeito significativo, enquanto outros apontam o contrário (Opdebeeck et al., 2015). Alguns estudos concluíram que, indivíduos com menor índice de reserva cognitiva, apresentam piores resultados nas provas neuropsicológicas e são ainda os que apresentam maiores níveis de estados depressivos (Lara et al., 2022). Esta influência é particularmente visível em sujeitos com sintomas depressivos mais graves (Szepietowska, 2019; Zijlmans et al., 2023), com uma reserva menor (Opdebeeck et al., 2015), em idades mais avançadas e com menor participação em atividades de tempo livre (Coin et al., 2023). Os estados emocionais e ansiosos estão associados a uma diminuição da função cognitiva, tanto para população normal como na população clínica (Ismail et al., 2017).

## **2.5. As Funções Executivas e a Reserva Cognitiva**

Como verificado anteriormente, os estudos sobre a Reserva Cognitiva são frequentemente relatados em associação com o desempenho cognitivo, onde se incluem as Funções Executivas.

Alguns autores referem que a Escola, Ocupação, Tempo Livre e Envolvimento Social, estão relacionados com um melhor desempenho do Funcionamento Executivo (Álvares-Pereira et al., 2022).

As Funções Executivas são um conjunto complexo de processos mentais de ordem superior, responsáveis pela resposta adaptativa às diferentes situações novas do dia a dia, associadas ao funcionamento do córtex pré-frontal. Segundo a literatura, as Funções Executivas desenvolvem-se até mais tarde e podem começar a apresentar algum declínio por volta dos 30 anos (Ferguson et al., 2021), porém algumas pesquisas demonstram existir maior declínio em algumas das suas funções (flexibilidade mental, abstração e formação de conceitos) especialmente depois dos 70 anos (Lezak et al., 2012, citado por Harada et al., 2013).

Diversos autores referem a existência de diferentes Funções Executivas, entre as quais, Volição, Planeamento, Tomada de Decisão, Ação Intencional, Desempenho Eficaz, Inibição, Memória de Trabalho, Flexibilidade Cognitiva, Raciocínio e Atenção (Diamond, 2013; Lezak, 2012; Logue & Gould, 2013).

A atenção seletiva é a capacidade que permite ao ser humano selecionar e captar as informações importantes do ambiente e ao mesmo tempo ignorar os estímulos irrelevantes (Gomez-Ramirez, Hysaj & Niebur, 2016).

O *set-shifting* é comumente apontado como medida da flexibilidade cognitiva e diz respeito à capacidade de alternar entre diferentes tarefas e objetivos (Fuglset, 2019).

O córtex pré-frontal mesial é abrangido em grande parte pela capacidade atencional e também pela flexibilidade cognitiva, nomeadamente o *set-shifting* que, em sujeitos saudáveis, aumenta através da noradrenalina, dopamina e acetilcolina, podendo ser modificada por polimorfismos em alguns genes específicos.

A memória de trabalho diz respeito ao armazenamento e manipulação, de forma temporária, de informações e pensamentos relevantes para a tarefa planeada que permitem a realização de ações direcionadas a objetivos (Baddeley, 2003; Miller, Lundqvist & Bastos, 2018).

Esta função engloba uma grande parte do córtex pré-frontal dorsolateral, sendo a principal função da memória de todo o córtex pré-frontal (Cabeza, & Nyberg, 2000, citado por Lezak, Howieson, Bigler, & Tranel, 2012).

A resposta inibitória é a função cognitiva que permite resistir ao impulso ou a dar uma resposta inadequada (Goghari & MacDonald, 2009; Diamond, 2013).

A *reversal learning* permite saber a capacidade que o indivíduo tem de inibir uma resposta direcionada à recompensa e as respostas biológicas impulsivas ou compulsivas (Izquierdo & Jentsch, 2012).

A *reversal learning* (componente da flexibilidade cognitiva) e a resposta inibitória são favorecidas pelo córtex orbitofrontal e pela noradrenalina, acetilcolina e serotonina, bem como pela alteração de genes particulares (Logue & Gould, 2014).

Em suma, quando se verificam lesões ao nível do lobo frontal, existe muito frequentemente prejuízos nas Funções Executivas com alterações no comportamento e personalidade (Lezak, 2012). A atenção e o *set-shifting* estão subjacentes ao córtex pré-frontal mesial, enquanto o córtex orbitofrontal controla a aprendizagem inversa e a inibição (Logue & Gould, 2014). Por outro lado, a memória de trabalho está associada ao córtex pré-frontal dorsolateral (Cabeza, & Nyberg, 2000, citado por Lezak, Howieson, Bigler & Tranel, 2012).

Concluindo, as Funções Executivas são das mais importantes funções do cérebro, representando uma das áreas mais vulneráveis a danos e, simultaneamente, a área que se desenvolve até mais tarde e uma das primeiras a apresentar declínio, o que demonstra a importância do seu estudo aprofundado (Lezak, 2012; Nunes, 2014; Ferguson et al., 2021).

Relativamente à Reserva Cognitiva e ao seu impacto no funcionamento executivo, foi realizada uma investigação com o propósito de entender a relação entre a Reserva Cognitiva, Funções Executivas, Atenção e Idade em 166 indivíduos dos 20 aos 65 anos através de baterias neuropsicológicas. Os resultados indicaram que quem apresentava níveis mais baixos de Reserva Cognitiva, refletia também piores desempenhos em quase todas as provas neuropsicológicas aplicadas no âmbito das Funções Executivas e da Atenção (Roldán-Tapia et al., 2012).

Loftus e colegas (2021) quiseram testar a Reserva Cognitiva como protetora contra a Doença de Parkinson em 335 participantes, utilizando a Educação e o Quociente de Inteligência (QI) como *proxies* desta medida para a associação com as Funções Executivas e Memória. Relativamente às Funções Executivas, ambos os *proxies* estão relacionados com a fluência verbal, mas apenas a educação está ligada às

capacidades de planejamento e à recordação imediata. Este estudo permite concluir que a Reserva Cognitiva é um fator protetor para as Funções Executivas e Memória, principalmente o número de anos de educação.

Como verificado, a Reserva Cognitiva é uma capacidade normal do ser humano para encontrar estratégias cognitivas e utilizar redes neuronais diferentes (Stern, 2002) e é medida muitas vezes por um Índice de Reserva Cognitiva calculado através do *Cognitive Reserve Index questionnaire* (Nucci et al., 2012). Como referido também, os estudos de Reserva Cognitiva elaborados utilizam comparações entre este Índice e as Funções Cognitivas, sendo relevante o estudo com as Funções Executivas.

Ihle e colaboradores (2020) realizaram um estudo longitudinal (6 anos) onde avaliaram as Funções Executivas, medidas pelo *Trail Making Test*, e compararam com a Reserva Cognitiva (CRIq) em 897 indivíduos que tiveram um Acidente Vascular Cerebral (AVC). Os resultados mostraram que, dos três *proxies*, os indivíduos com maior Reserva Cognitiva nas Atividades de Lazer conseguiram diminuir os efeitos negativos do AVC no declínio posterior das Funções Executivas.

Foi elaborada uma revisão sistemática com o intuito de perceber quais as principais provas utilizadas neste âmbito, das Funções Executivas, em idosos com diversas escolaridades, tanto em população normal como clínica. Os principais instrumentos foram *Trail Making Test B*, Fluência Verbal Fonológica e Semântica, Desenho do Relógio, Dígitos por ordem direta e inversa, Teste de Stroop e o Wisconsin Card Sorting Test. Os principais subtipos das Funções Executivas que são frequentemente avaliados são a flexibilidade mental, a fluência verbal, a capacidade de planejamento, a memória de trabalho e o controlo inibitório (Faria et al., 2015).

Em suma, a literatura parece apontar para que as Funções Executivas possam ser influenciadas pelas Atividades de Tempo Livre (Ihle et al., 2020), pelo Envolvimento Social (Álvares-Pereira et al., 2022) e por alguns estados emocionais (Todd et al., 2020).

Poucos estudos avaliam o impacto da Reserva Cognitiva, do Envolvimento Social e do Estado de Humor, especificamente nas Funções Executivas.

Devido à pandemia da covid-19, tem-se verificado um maior risco de vir a desenvolver demência para os indivíduos que ficaram mais privados do envolvimento

social (Lazzari & Rabottini, 2022) e conseqüentemente maiores níveis de estados depressivos (Sepúlveda-Loyola et al., 2020).

Para além do referido, é de salientar a falta de estudos utilizando população portuguesa.

Como tal, uma vez demonstrada a importância do estudo do funcionamento executivo; a falta de estudos para a população portuguesa; a divergência de resultados no que se refere a qual dos *proxies* tem uma maior influência; ao facto de o envolvimento social e o estado de humor influenciarem o desempenho cognitivo, de forma positiva e negativa, respetivamente, seria relevante estudar se, para além dos *proxies* referidos no CRIq, nomeadamente o Tempo Livre, também o Envolvimento Social e Estados de Humor mais positivos conseguem prever/influenciar um melhor funcionamento executivo.



### 3. Problemas em estudo

Neste sentido, os objetivos do presente estudo passam por estudar a contribuição da Reserva Cognitiva, nomeadamente as Atividades de Tempo Livre, do Envolvimento/Interação Social e do Estado de Humor, para o desempenho em provas neuropsicológicas que avaliam as Funções Executivas.

Colocam-se como questões: será que as variáveis definidas no *Cognitive Reserve Index questionnaire*, Educação, Trabalho e Tempo Livre, bem como as variáveis Envolvimento Social e Estado de Humor contribuem/predizem significativamente um melhor funcionamento executivo para indivíduos acima dos 60 anos (1) e para indivíduos acima dos 70 anos, sendo maior nestes últimos (2)?

Por fim, como hipóteses de investigação, propomos que (1) uma maior Reserva Cognitiva (Escolaridade, Trabalho e, nomeadamente, Tempo Livre), um maior Envolvimento Social e um Estado de Humor mais positivo, contribuem/predizem significativamente um melhor desempenho em tarefas neuropsicológicas que avaliam as Funções Executivas (Índice de Funcionamento Executivo) para indivíduos com 60 ou mais anos; (2) uma maior Reserva Cognitiva (Escolaridade, Trabalho e, nomeadamente, Tempo Livre), um maior Envolvimento Social e um Estado de Humor mais positivo, contribuem/predizem significativamente um melhor desempenho em tarefas neuropsicológicas que avaliam as Funções Executivas (Índice de Funcionamento Executivo) para indivíduos com 70 ou mais anos, sendo esta contribuição mais elevada, nestes últimos.

A variável dependente deste estudo é o Índice de Funcionamento Executivo (calculado através do desempenhos/scores nas provas neuropsicológicas).

As variáveis independentes são o CRI-Escola, CRI-Trabalho, CRI-Tempo Livre, o Envolvimento Social e os Estados de Humor.



## 4. Metodologia

### 4.1 Design Experimental

O presente estudo tem um design transversal, onde não existiu qualquer intervenção, apenas observação através da recolha dos dados com os participantes numa única sessão com uma duração entre os 40 e os 90 minutos.

### 4.2 Participantes

Relativamente aos critérios de inclusão utilizados, os participantes teriam de ter idade igual ou superior a 60 anos, sendo que não poderiam apresentar : (a) défices visuais ou auditivos que não estivessem corrigidos, (b) analfabetismo, (c) limitações motoras que impedissem a realização das provas e (d) défices a nível cognitivo, tal como evidenciado com uma pontuação inferior ao ponto de corte considerado no *Montreal Cognitive Assessment* (MoCA) (Freitas et al., 2011).

Os participantes deste estudo foram recolhidos através de uma amostragem não-aleatória por conveniência, sendo no seu total 31 participantes. Tendo em conta os critérios de inclusão, foi excluído 1 participante por não corresponder aos critérios, nomeadamente, ter apresentado uma pontuação no MoCA abaixo do ponto de corte considerado.

### 4.3 Instrumentos utilizados

O protocolo de avaliação realizado consistiu na apresentação e realização de 3 questionários seguidos de 4 provas neuropsicológicas.

Para a avaliação dos estados de humor, foi utilizado o Perfil de Estados de Humor- versão reduzida (POMS- versão reduzida). Com o intuito de avaliar a frequência da realização de atividades sociais utilizou-se o Questionário das Situações Sociais 2 (QSS2). Como medida de reserva cognitiva foi utilizado o *Cognitive Reserve Index questionnaire* (CRIq).

Na avaliação das diferentes Funções Executivas foram utilizadas as seguintes provas Neuropsicológicas: Dígitos e Símbolos, Sequência de Letras e Números, *Stroop Test* e *Trail Making Test A e B*.

#### 4.3.1 Perfil de Estados de Humor- versão reduzida (POMS)

O questionário POMS utilizado no presente estudo é uma versão reduzida (Raglin & Morgan, 1989) e adaptada para a população portuguesa (Viana et al., 2001). A sua utilização foca-se no autorrelato dos estados afetivos e de humor, bem como a sua variação nos últimos tempos, sendo de fácil e rápida aplicação. É composto por 36 itens divididos por 6 categorias com 6 itens cada, nomeadamente, Tensão, Depressão, Hostilidade, Vigor, Fadiga e Confusão, entre os quais “Competente”, “Estourado” e “Cheio de boa disposição”. As respostas variam de “Nada” a “Muitíssimo”, 0 a 4 pontos, respetivamente. As pontuações dos itens negativos foram invertidas, como tal, quanto maior a pontuação total, mais positivo é o Estado de Humor.

#### 4.3.2 Questionário das Situações Sociais 2 (QSS2)

O questionário social que foi utilizado no presente estudo denomina-se QSS2 e foi adaptado por Lind, em 1997. Tem como objetivo avaliar a quantidade de vezes que o indivíduo se deparou com uma determinada situação social nos últimos três meses, variando de “Todos os dias ou quase todos os dias” até “Nunca”, 0 e 7 pontos, respetivamente. A pontuação dos itens foi invertida, como tal, uma maior pontuação indica um maior Envolvimento Social. No questionário constam itens como “Abordar outras pessoas: Tomar iniciativa para começar uma amizade” e “Estar com um grupo de homens e mulheres mais ou menos da sua idade”.

#### 4.3.3 Cognitive Reserve Index questionnaire (CRI-q)

O questionário do Índice de Reserva Cognitiva (Nucci et al., 2012) permite quantificar a Reserva Cognitiva com base na experiência de vida de cada indivíduo a partir dos 18 anos.

A recolha é iniciada com uma entrevista semiestruturada, tendo em atenção os aspetos mais importantes da condução de uma entrevista clínica, respeito, compreensão e empatia. Este questionário divide-se em 3 sub-índices, CRI-Escola, CRI-Trabalho e CRI-TempoLivre. O CRI-Escola tem em consideração o número de anos de escolaridade e os cursos de formação em que participou com uma duração superior a 6 meses. O CRI- Trabalho tem em conta o número de anos de trabalho nos diferentes tipos de emprego. Por fim, o CRI-TempoLivre engloba todas as atividades

habitualmente realizadas fora do horário de trabalho, sendo contabilizadas tanto atividades de lazer, como anos de condução, cuidar de filhos, de animais, entre outras. Todas estas componentes são contabilizadas, dando origem a um Índice de Reserva Cognitiva. Uma maior pontuação no CRIq indica um maior Índice de Reserva Cognitiva.

#### 4.3.4 Dígitos e Símbolos

O teste de Dígitos e Símbolos é uma prova neuropsicológica que pretende avaliar a velocidade de processamento, memória de trabalho, processamento visuoespacial e atenção. A versão utilizada foi a presente na *Wechsler Adult Intelligence Scale* - Terceira Edição (Wechsler, 2008), que está validada para a população portuguesa. A prova consiste em copiar os símbolos correspondentes a cada número, de 1 a 9. O indivíduo terá de desenhar o respetivo símbolo por baixo do número durante 120 segundos, sendo atribuído 1 ponto a cada símbolo desenhado corretamente. Um maior número de pontos indica um melhor o desempenho na prova.

#### 4.3.5 Sequência de Letras e Números

A Sequenciação de Letras e Números é um sub-teste da *Wechsler Adult Intelligence Scale* - Terceira Edição (Wechsler, 2008) que, tal como o Dígitos e Símbolos, também está validada para a população portuguesa. Esta prova avalia a memória de trabalho verbal e é pedido ao sujeito que ordene uma sequência de letras e números ditas oralmente pelo examinador, recordando primeiro os números por ordem crescente e depois as letras por ordem alfabética. Cada ensaio realizado corretamente equivale a 1 ponto sendo que, quanto mais pontos, melhor foi o desempenho.

#### 4.3.6 Teste de Stroop

O Teste de *Stroop* (Stroop, 1935) permite avaliar o controlo inibitório, flexibilidade cognitiva, atenção seletiva e a capacidade de resistir à interferência. Esta prova consiste em três tarefas, a leitura de palavras (100 estímulos, com os nomes das cores organizadas por 5 colunas), a nomeação de cores (100 estímulos, com letras “x” coloridas, dispostas por 5 colunas) e identificação da cor em que está escrita a palavra (100 estímulos com nomes das cores escritos numa cor diferente). Todas as tarefas têm

uma duração de 45 segundos. Cada item correto equivale a um ponto, quanto mais pontos, melhor o desempenho na prova.

#### 4.3.7 Trail Making Test (TMT) A e B

O *Trail Making Test A* mede a atenção, velocidade de processamento e as capacidades visuomotoras, enquanto o *TMT B* avalia a flexibilidade cognitiva e a memória de trabalho, apresentando validação para a população portuguesa (Cavaco et al., 2013). Na parte A pede-se ao sujeito para traçar linhas que conectem os 25 números por ordem crescente. Na parte B solicita-se que o sujeito ligue os números e letras, por ordem crescente alternando entre as duas sequências até chegar ao número 13. Para cada indivíduo foi calculada a pontuação escalar, quanto maior a pontuação, melhor o desempenho.

#### **4.4 Procedimentos de recolha de dados**

Primeiramente, o projeto foi proposto ao Conselho Científico e à Comissão de Ética da Universidade Católica Portuguesa de Lisboa para aprovação.

Após a aceitação do estudo por parte das entidades acima referidas, procedeu-se à recolha dos dados, tendo sido realizada de forma individual, numa única sessão por participante, e com um ambiente tranquilo, característica comum aos indivíduos.

Foi realizado o contacto com uma Universidade Sénior para a recolha dos dados e apresentado a todos os participantes do estudo o Consentimento Informado que, após atenta leitura e esclarecimento de todas as questões, foi assinado, assegurando a autorização e aceitação de participação no estudo e entregue uma cópia do mesmo ao participante.

Após a assinatura do Consentimento, foi realizada uma prova de despiste de forma a atender aos critérios de inclusão e exclusão definidos.

O protocolo de avaliação foi igual para todos os participantes, tendo sido aplicado pela seguinte ordem: *Cognitive Reserve Index questionnaire* (CRIq), o Questionário das Situações Sociais 2 (QSS2), o Questionário de Perfil de Estados de Humor- versão reduzida (POMS- versão reduzida), *Stroop Test*, Dígitos e Símbolos, Sequência de Letras e Números e *Trail Making Test A e B*.

#### **4.5 Procedimentos de análise de dados**

Após a realização da recolha dos dados e assegurando a confidencialidade dos mesmos, foi atribuído um código a cada participante e os dados foram armazenados num local de acesso único e restrito.

A análise dos dados foi realizada com recurso ao IBM SPSS Statistics versão 28, utilizando Regressões Lineares Múltiplas para avaliar a contribuição de cada variável no desempenho das tarefas neuropsicológicas, tendo sido considerado, por defeito, um nível de significância de  $p < 0.05$ . Como suporte à análise dos dados estatísticos, recorreu-se ao manual *Análise Estatística com o SPSS Statistics* (Marôco, 2018).



## 5. Resultados

### 5.1 Caracterização da amostra

A amostra do presente estudo era inicialmente constituída por 31 participantes, tendo sido reduzida a 30, uma vez que um dos participantes não apresentava um dos critérios de inclusão, ter uma pontuação no MoCA superior ao ponto de corte, tendo em conta o seu grupo de referência.

Como tal, a amostra final do estudo foi composta por 30 participantes (Tabela 1), 13 do sexo masculino e 17 do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 60 e os 88 anos (sexo masculino:  $M= 73.23$ ,  $DP= 1.88$ ; sexo feminino:  $M= 71.41$ ,  $DP=1.72$ ). Relativamente aos anos de escolaridade, estes variaram dos 12 aos 25, apresentando a amostra uma média de 17.2 anos de escolaridade (sexo masculino:  $M= 18.38$ ,  $DP= 1.29$ ; sexo feminino:  $M=16.29$ ,  $DP= .77$ ).

**Tabela 1**

*Descrição Sociodemográfica da amostra total e por sexos*

	Total (30)	Masculino (13)	Feminino (17)
Idade	72.2 ( $\pm 6.91$ )	73.23 ( $\pm 1.88$ )	71.41 ( $\pm 1.72$ )
Escolaridade	17.2 ( $\pm 3.95$ )	18.38 ( $\pm 1.29$ )	16.29 ( $\pm .77$ )
MoCA	26.9 ( $\pm .28$ )	27.08 ( $\pm .38$ )	26.76 ( $\pm .4$ )

*Nota.* Os valores descritos encontram-se apresentados pelo seguinte modo: média  $\pm$  desvio-padrão.

### 5.2. Caraterização da Reserva Cognitiva

#### 5.2.1 Caraterização CRI-Escola

A amostra global do estudo apresentou uma média de 17.2 ( $\pm 3.95$ ) anos de escolaridade, tendo sido superior, em média, no sexo masculino (Tabela 2).

A totalidade de anos de estudo completos, mais frequentes na amostra, foram 12 e 16 anos (Figura 1). No que diz respeito ao CRI-Escola, a pontuação média foi 128.5 ( $\pm 2.34$ ), tendo sido também superior no sexo masculino (Tabela 2).

**Tabela 2**

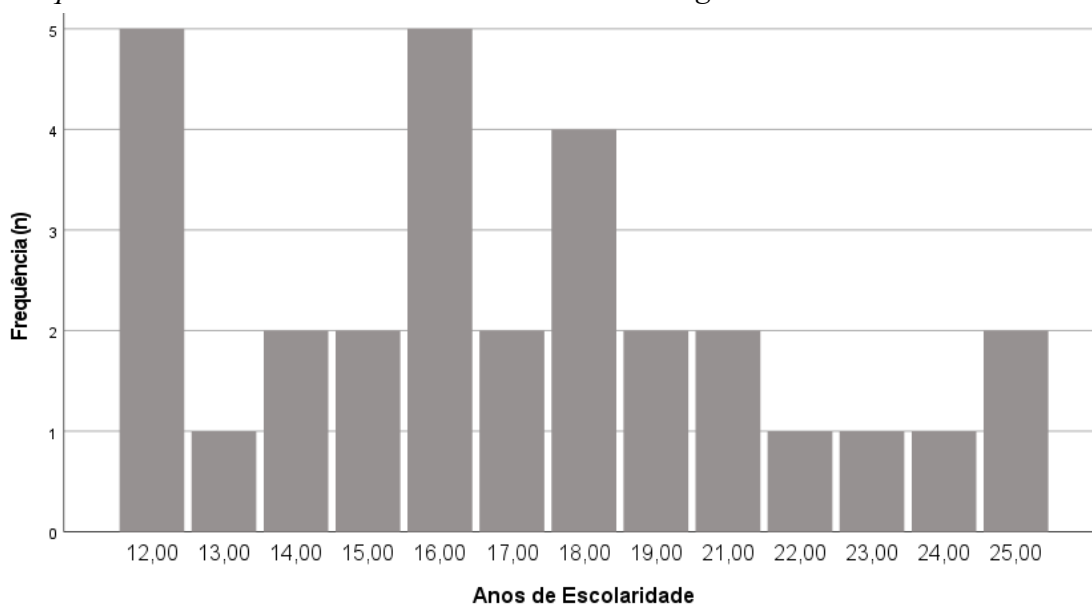
*Descrição dos dados relativos à escolaridade da amostra global, sexo masculino e sexo feminino*

	Total (30)	Masculino (13)	Feminino (17)
Escolaridade	17.2 ( $\pm$ 3.95)	18.38 ( $\pm$ 1.29)	16.29 ( $\pm$ .77)
Cri-Escola	128.5 ( $\pm$ 2.34)	133.77 ( $\pm$ 4.3)	124.47 ( $\pm$ 2.13)

*Nota.* Os valores descritos encontram-se apresentados pelo seguinte modo: média  $\pm$  desvio-padrão.

**Figura 1**

*Frequência total de anos de escolaridade da amostra global*



### 5.2.2 Caracterização CRI-Trabalho

Grande parte da população do estudo frequentou 3 atividades profissionais ao longo da sua vida (após os 18 anos).

Relativamente à quantidade de anos praticada, em média, pela amostra em cada nível de ocupação, verificou-se que as de nível 4 foram as praticadas durante mais anos. No que diz respeito ao CRI-Trabalho, a amostra total apresentou uma pontuação média de 124.53 ( $\pm$  3.71), tendo sido superior no sexo masculino (Tabela 3).

**Tabela 3**

*Descrição dos dados relativos aos anos de Trabalho em cada nível profissional, da amostra global, sexo masculino e sexo feminino, a partir dos 18 anos*

Ocupação	Total (30)	Masculino (13)	Feminino (17)
1. Operário não-especializado, trabalho no campo, jardineiro, servente, motorista, operador de call center, baby-sitter, empregada doméstica, etc.	10	0	10
2. Artesão ou operário especializado, funcionário simples, cozinheiro, alfaiate, empregado de balcão, enfermeiro, militar, cabeleireiro, representante, etc.	25.81 ( $\pm$ 22.65)	13.33 ( $\pm$ 15.71)	36.5 ( $\pm$ 22.24)
3. Comerciante, funcionário intelectual, religioso, agente comercial, músico, agente imobiliário, educadora de infância, etc	20.71 ( $\pm$ 14.66)	21.67 ( $\pm$ 1 7.32)	19 ( $\pm$ 9.62)
4. Gestor de pequena empresa, profissional liberal qualificado, professor, empreendedor, médico, advogado, psicólogo, engenheiro, etc.	29.06 ( $\pm$ 16.66)	38.33 ( $\pm$ 15.06)	39 ( $\pm$ 20.92)
5. Gestor de uma grande empresa, emprego de elevada responsabilidade, político, docente universitário, magistrado, cirurgião, pesquisador, etc.	23.57 ( $\pm$ 10.29)	21.67 ( $\pm$ 15.28)	25 ( $\pm$ 7.07)
Cri-Trabalho	124.53 ( $\pm$ 3.71)	131.46 ( $\pm$ 6.53)	119.24 ( $\pm$ 3.93)

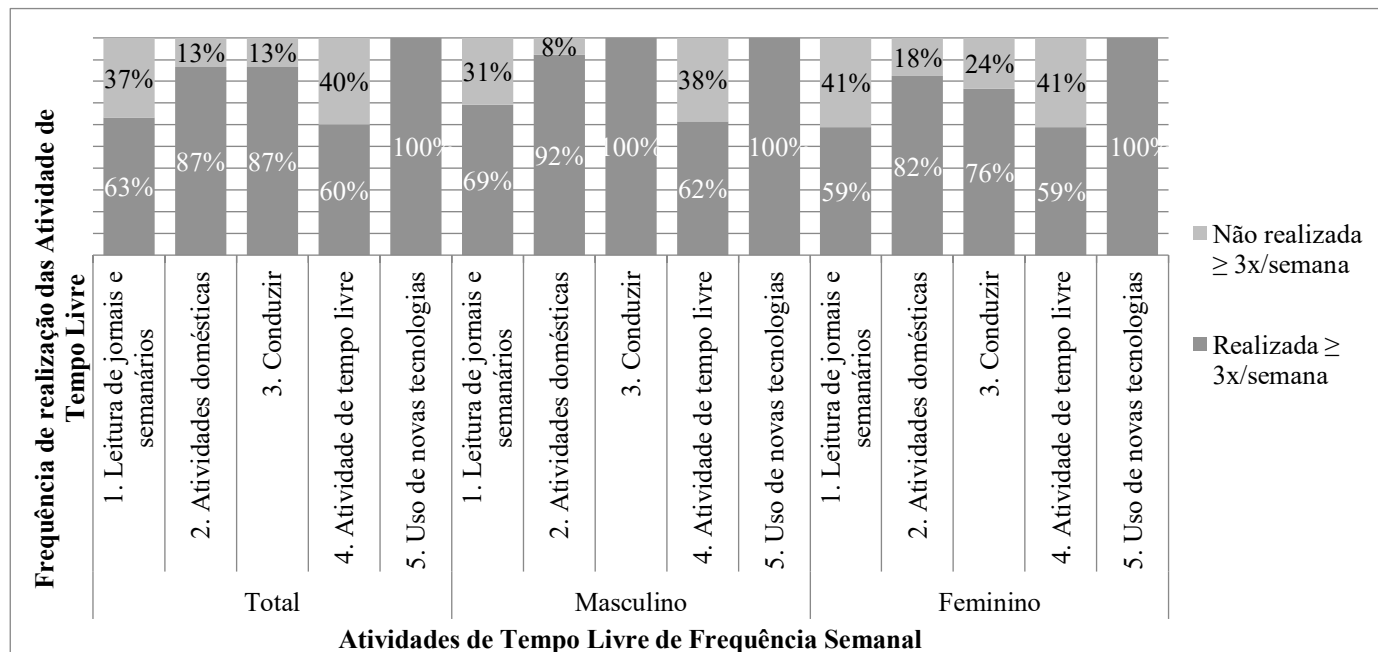
*Nota.* Os valores descritos encontram-se apresentados pelo seguinte modo: média  $\pm$  desvio-padrão.

### 5.2.3 Caracterização CRI-TempoLivre

No que se refere ao Tempo Livre, as Atividades de Frequência Semanal mais frequentemente realizadas na amostra total foram o “Uso de novas tecnologias”, “Atividades domésticas” e “Conduzir” (Figura 2). Relativamente à quantidade média de anos em que as respetivas atividades foram realizadas, por quem as realizou com uma frequência igual ou superior a 3 vezes por semana, a “Leitura de Jornais e Semanários” foi a Atividade Semanal realizada durante mais anos na amostra global ( $M= 46.11 \pm 17.87$ ) e no sexo masculino. No sexo feminino, a tarefa semanal realizada durante mais tempo foi “Atividades domésticas” ( $M=47.14 \pm 15.41$ ) (Tabela 4).

**Figura 2**

*Percentagem de realização  $\geq 3x/semana$  das Atividades de Frequência Semanal, na amostra total, sexo masculino e sexo feminino*



**Tabela 4**

*Descrição dos dados relativos à quantidade de anos em que cada Atividade de Tempo Livre de Frequência Semanal foi praticada, pela amostra global, sexo masculino e sexo feminino, a partir dos 18 anos*

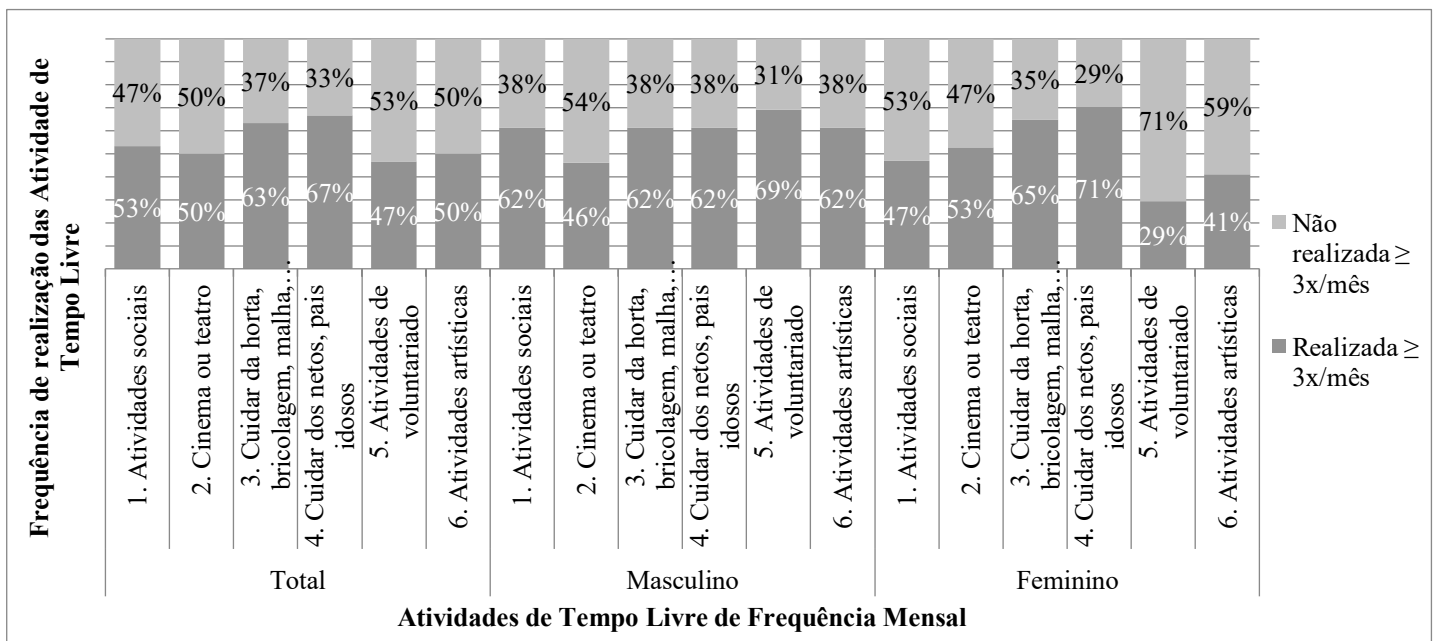
Tempo Livre (Atividades Frequência Semanal)	Total (30)	Masculino (13)	Feminino (17)
1. Leitura de jornais e semanários.	46.11 ( $\pm 17.87$ )	55 ( $\pm 7.07$ )	39 ( $\pm 20.92$ )
2. Atividades domésticas (limpar a casa, lavar pratos e panos, cozinhar, etc.)	42 ( $\pm 17.5$ )	35.45 ( $\pm 18.5$ )	47.14 ( $\pm 15.41$ )
3. Conduzir (excluindo bicicletas)	44 ( $\pm 12.67$ )	49.17 ( $\pm 13.11$ )	39.23 ( $\pm 10.58$ )
4. Atividade de tempo livre (desporto, dança, cartas, xadrez, filatelia, etc.)	25 ( $\pm 20.86$ )	36.43 ( $\pm 22.31$ )	17.73 ( $\pm 17.08$ )
5. Uso de novas tecnologias (Internet, computador, smartphone, etc.)	32.07 ( $\pm 12.78$ )	37.92 ( $\pm 15.88$ )	27.94 ( $\pm 8.3$ )

*Nota.* Os valores descritos encontram-se apresentados pelo seguinte modo: média  $\pm$  desvio-padrão.

Relativamente às Atividades de Frequência Mensal mais frequentemente realizadas na amostra total foram “Cuidar dos netos, pais idosos” e “Cuidar da horta, bricolagem, malha e atividades de pequena alfaiataria”, sendo que no sexo masculino, as atividades mais frequentemente realizadas foram de “voluntariado” (Figura 3). As atividades de “Cinema ou teatro” ( $M= 35.36 \pm 20.98$ ) e “Cuidar da horta, bricolagem, malha, atividades de pequena alfaiataria” ( $M= 42.22 \pm 21.3$ ) foram realizadas durante mais anos pela amostra total, sexo masculino e sexo feminino (Tabela 5).

**Figura 3**

*Percentagem de realização  $\geq 3x/mês$  das Atividades de Frequência Mensal, na amostra total, sexo masculino e sexo feminino*



**Tabela 5**

*Descrição dos dados relativos à quantidade de anos em que cada Atividade de Tempo Livre de Frequência Mensal foi praticada, pela amostra global, sexo masculino e sexo feminino, a partir dos 18 anos*

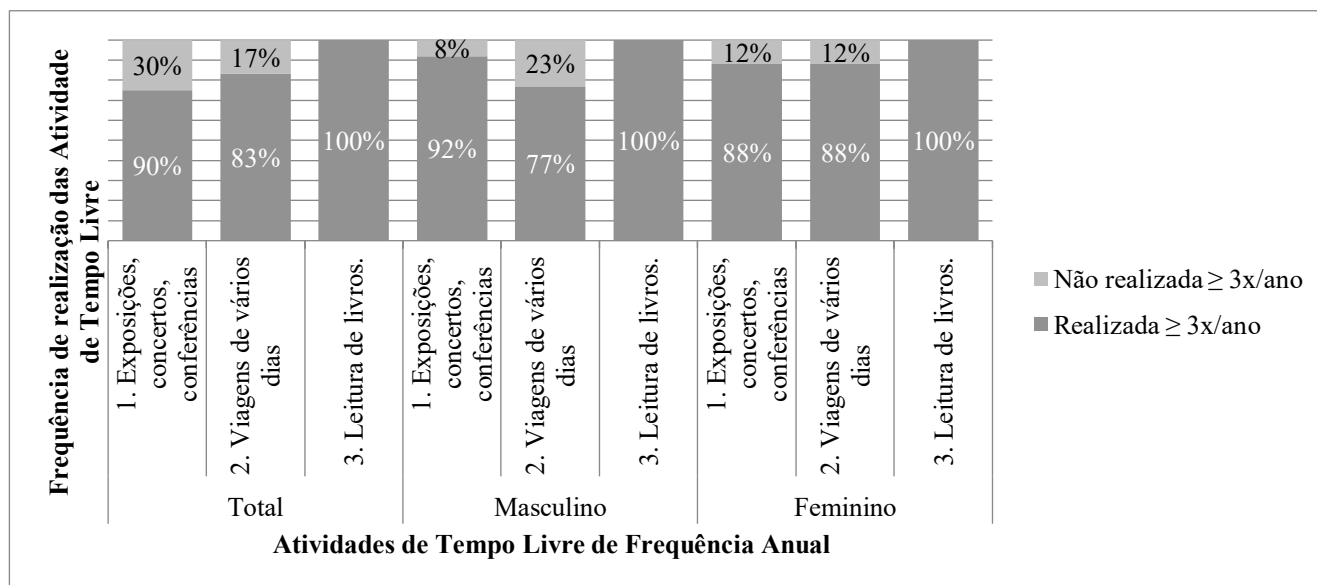
Tempo Livre (Atividades Frequência Mensal)	Total (30)	Masculino (13)	Feminino (17)
1. Atividades sociais (pro-loco, paróquia, associações, partidos políticos, etc.)	28 ( $\pm$ 18.21)	31.43 ( $\pm$ 20.96)	25 ( $\pm$ 16.26)
2. Cinema ou teatro	35.36 ( $\pm$ 20.98)	37 ( $\pm$ 22.8)	34.44 ( $\pm$ 21.28)
3. Cuidar da horta, bricolagem, malha, atividades de pequena alfaiataria, etc.	42.22 ( $\pm$ 21.3)	35.71 ( $\pm$ 29.78)	46.36 ( $\pm$ 13.8)
4. Cuidar dos netos, pais idosos	16.75 ( $\pm$ 11.15)	14.38 ( $\pm$ 8.63)	18.33 ( $\pm$ 12.67)
5. Atividades de voluntariado	21.54 ( $\pm$ 17.72)	28.13 ( $\pm$ 18.5)	11 ( $\pm$ 10.84)
6. Atividades artísticas (música, canto, pintura, escrita, recitação, etc.)	23.93 ( $\pm$ 24.19)	25 ( $\pm$ 26.46)	22.86 ( $\pm$ 23.78)

*Nota.* Os valores descritos encontram-se apresentados pelo seguinte modo: média  $\pm$  desvio-padrão.

No que se refere às Atividades de Frequência Anual mais frequentemente realizadas na amostra total foram a “leitura de livros” (realizada por 100% da amostra) e a “ida a exposições, concertos e conferências” (90%) (Figura 4). Relativamente à quantidade de anos de participação nestas atividades de frequência anual, a que se destacou foi a “Leitura de Livros” ( $M=49.31 \pm 13.34$ ) (Tabela 6).

**Figura 4**

*Percentagem de realização  $\geq 3x$ /ano das Atividades de Frequência Anual, na amostra total, sexo masculino e sexo feminino*



**Tabela 6**

*Descrição dos dados relativos à quantidade de anos em que cada Atividade de Tempo Livre de Frequência Anual foi praticada, pela amostra global, sexo masculino e sexo feminino, a partir dos 18 anos*

Tempo Livre (Atividades Frequência Anual)	Total (30)	Masculino (13)	Feminino (17)
1. Exposições, concertos, conferências	42.5 ( $\pm$ 17.85)	47.27 ( $\pm$ 10.57)	39 ( $\pm$ 21.4)
2. Viagens de vários dias	45.21 ( $\pm$ 11.56)	49.44 ( $\pm$ 6.35)	42.67 ( $\pm$ 13.35)
3. Leitura de livros.	49.31 ( $\pm$ 13.34)	56.25 ( $\pm$ 6.08)	44.41 ( $\pm$ 14.99)

*Nota.* Os valores descritos encontram-se apresentados pelo seguinte modo: média  $\pm$  desvio-padrão.

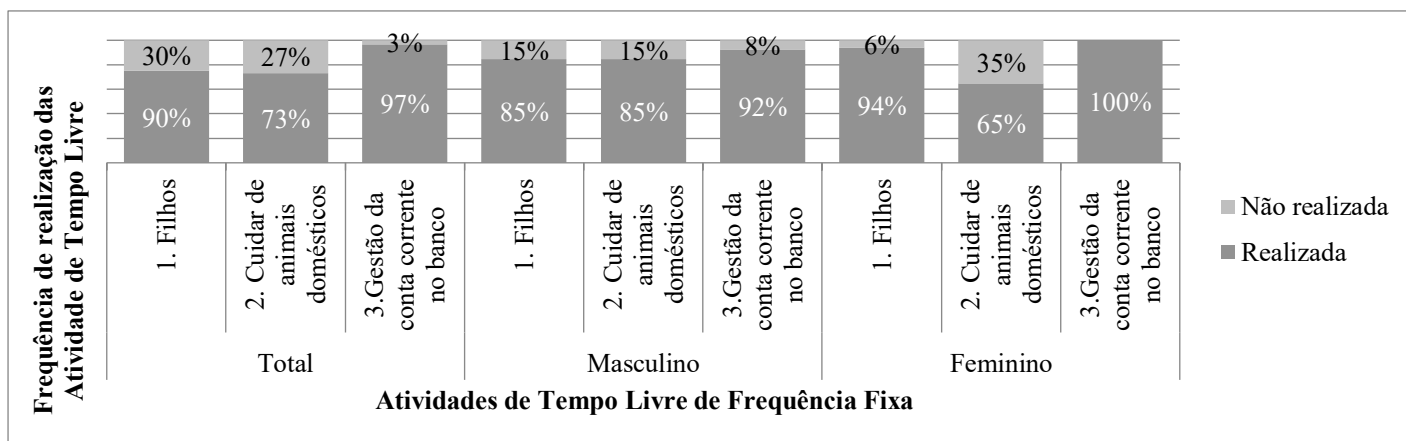
No que diz respeito às Atividades de Frequência Fixa, as mais frequentemente realizadas na amostra total foram a “gestão da conta corrente no banco” e o facto de terem filhos (Figura 5). Relativamente à quantidade de filhos, o valor mais frequentemente encontrado (Moda) na amostra global, sexo masculino e sexo feminino foram 2 filhos (Tabela 7). No que se refere às restantes atividades fixas, a “Gestão da

A INFLUÊNCIA DA RESERVA COGNITIVA, DO ENVOLVIMENTO SOCIAL E DO ESTADO DE HUMOR, NAS FUNÇÕES EXECUTIVAS EM PESSOAS IDOSAS SAUDÁVEIS

conta corrente no banco” foi a realizada, em média, durante mais anos ( $M= 49.1 \pm 12.55$ ) (Tabela 8).

**Figura 5**

*Percentagem de realização  $\geq 3x/semana$  das Atividades de Frequência Fixa, na amostra total, sexo masculino e sexo feminino*



**Tabela 7**

*Descrição dos dados relativos à quantidade (Moda) de filhos que a amostra global, sexo masculino e sexo feminino, apresentam*

Tempo Livre (Atividades Frequência Fixa)	Total (30)	Masculino (13)	Feminino (17)
1. Filhos ( Moda)	2	2	2

**Tabela 8**

*Descrição dos dados relativos à quantidade de anos em que cada Atividade de Tempo Livre de Frequência Fixa foi praticada, pela amostra global, sexo masculino e sexo feminino, a partir dos 18 anos*

Tempo Livre (Atividades Frequência Fixa)	Total (30)	Masculino (13)	Feminino (17)
2. Cuidar de animais domésticos	26.9 ( $\pm$ 15.04)	29.5 ( $\pm$ 19.64)	24.55 ( $\pm$ 9.61)
3. Gestão da conta corrente no banco	49.1 ( $\pm$ 12.55)	55.45 ( $\pm$ 5.22)	45 ( $\pm$ 14.25)

*Nota.* Os valores descritos encontram-se apresentados pelo seguinte modo: média  $\pm$  desvio-padrão.

A pontuação média encontrada para o CRI-TempoLivre na amostra total foi de 133.60 ( $\pm$  4.1) sendo, em média, superior no sexo masculino (Tabela 9).

**Tabela 9**

*Descrição dos dados relativos às Atividades de Tempo Livre da amostra global, sexo masculino e sexo feminino*

	Total (30)	Masculino (13)	Feminino (17)
CRI-TempoLivre	133.60 ( $\pm$ 4.1)	143.31 ( $\pm$ 6.07)	126.18 ( $\pm$ 4.96)

*Nota.* Os valores descritos encontram-se apresentados pelo seguinte modo: média  $\pm$  desvio-padrão.

#### 5.2.4 Caracterização CRI-Total

Relativamente à pontuação total no CRIq, calculada através dos valores padronizados para a população italiana (população culturalmente próxima à portuguesa), a média da amostra global foi de 138.23 ( $\pm$  3.57) tendo-se apresentado, em média, superior no sexo masculino comparativamente ao feminino (Tabela 10).

**Tabela 10**

*Descrição dos dados relativos ao Índice de Reserva Cognitiva total da amostra global, sexo masculino e sexo feminino*

	Total (30)	Masculino (13)	Feminino (17)
CRI-Total	138.23 ( $\pm$ 3.57)	147.92 ( $\pm$ 5.24)	130.82 ( $\pm$ 4.14)

*Nota.* Os valores descritos são referentes ao cálculo do Índice de Reserva Cognitiva total, através dos dados normativos para a população italiana.

### 5.3. Caracterização do Envolvimento Social

No que diz respeito à contabilização da pontuação do Envolvimento Social da amostra, esta apresentou uma pontuação média de 107.93 ( $\pm$  2.44), tendo sido muito semelhantes entre o sexo masculino e o feminino (Tabela 11).

**Tabela 11**

*Descrição dos dados relativos ao Envolvimento Social da amostra global, sexo masculino e sexo feminino*

	Total (30)	Masculino (13)	Feminino (17)
Envolvimento Social	107.93 ( $\pm$ 2.44)	108.08 ( $\pm$ 3.46)	107.82 ( $\pm$ 3.48)

*Nota.* Os valores descritos encontram-se apresentados pelo seguinte modo: média  $\pm$  desvio-padrão.

### 5.4. Caracterização do Estado de Humor

Relativamente à contabilização da pontuação do Estado de Humor da presente amostra, esta exibiu uma pontuação média de 132.07 ( $\pm$  2.81), também muito semelhante entre o sexo masculino e o feminino (Tabela 12).

**Tabela 12**

*Descrição dos dados relativos ao Estado de Humor da amostra global, sexo masculino e sexo feminino*

	Total (30)	Masculino (13)	Feminino (17)
Estado de Humor	132.07 ( $\pm$ 2.81)	131.23 ( $\pm$ 5.1)	132.71 ( $\pm$ 3.19)

*Nota.* Os valores descritos encontram-se apresentados pelo seguinte modo: média  $\pm$  desvio-padrão.

### **5.5. Caracterização do Funcionamento Executivo**

A medida de Função Executiva foi gerada através da soma das pontuações de todas as provas de desempenho Executivo utilizadas no protocolo, uma vez que o objetivo passou por verificar o contributo das diferentes variáveis nas Funções Executivas no seu global.

No TMT A, a pontuação média foi de 14.63 ( $\pm$  2.13), tendo sido ligeiramente superior no sexo masculino. Já no TMT B a pontuação média foi de 12.7 ( $\pm$  2.48), tendo-se verificado ligeiramente superior no sexo feminino. Na prova de Stroop, as pontuações médias da tarefa Stroop Palavra, Stroop Cor e Stroop Cor Palavra foram 91.23 ( $\pm$  13), 60.1 ( $\pm$  9) e 34.13 ( $\pm$  6.52), respetivamente, sendo em todas superiores no sexo feminino. Nos Dígitos e Símbolos chegou-se a uma pontuação média de 52.57 ( $\pm$  13.76) e na Sequência de Letras e Números de 9.83 ( $\pm$  1.84), em ambas superiores no sexo feminino (Tabela 13).

Relativamente ao Índice Total da Função Executiva, a amostra global apresentou um valor médio de 275.2 ( $\pm$  6.62), tendo sido a pontuação média do sexo masculino e do feminino, 262.38 ( $\pm$  6.49) e 285 ( $\pm$  10.1), respetivamente (Tabela 13).

**Tabela 13**

*Descrição dos dados relativos ao Funcionamento Executivo da amostra global, sexo masculino e sexo feminino*

	Total (30)	Masculino (13)	Feminino (17)
TMT A	14.63 ( $\pm$ 2.13)	14.85 ( $\pm$ .55)	14.47 ( $\pm$ .55)
TMT B	12.7 ( $\pm$ 2.48)	12.62 ( $\pm$ .84)	12.76 ( $\pm$ .5)
Stroop Palavra	91.23 ( $\pm$ 13)	85.69 ( $\pm$ 1.84)	95.47 ( $\pm$ 3.67)
Stroop Cor	60.1 ( $\pm$ 9)	58.54 ( $\pm$ 2.47)	61.29 ( $\pm$ 2.22)
Stroop Cor Palavra	34.13 ( $\pm$ 6.52)	33.92 ( $\pm$ 1.58)	34.29 ( $\pm$ 1.76)
Dígitos e Símbolos	52.57 ( $\pm$ 13.76)	47.31 ( $\pm$ 2.37)	56.59 ( $\pm$ 3.82)
Sequência de Letras e Números	9.83 ( $\pm$ 1.84)	9.46 ( $\pm$ .51)	10.12 ( $\pm$ .44)
Índice Total da Função Executiva	275.2 ( $\pm$ 6.62)	262.38 ( $\pm$ 6.49)	285 ( $\pm$ 10.1)

*Nota.* Os valores descritos encontram-se apresentados pelo seguinte modo: média  $\pm$  desvio-padrão.

## **5.6 Regressão Linear Múltipla: A influência das variáveis da CRIq, do Envolvimento Social e do Estado de Humor nas Funções Executivas**

Foi realizada uma correlação linear múltipla com o intuito de perceber se as variações do Funcionamento Executivo podiam ser explicadas, de forma significativa, pelas variações das variáveis CRI-Educação, CRI-Ocupação, CRI-TempoLivre, Envolvimento Social e Estado de Humor.

### **5.6.1 Regressão Linear Múltipla: validade dos pressupostos**

Em primeiro lugar testou-se se os pressupostos que permitem a realização de uma Regressão Linear Múltipla, eram válidos, nomeadamente, apenas a variável dependente foi afetada de erro, os erros foram aleatórios e independentes, os erros

apresentaram distribuição linear normal de média 0 e variância constante e as variáveis independentes não serem colineares.

Uma vez que o valor de Durbin-Watson foi aproximadamente 2 ( $d=2.16$ ), isto é, os resíduos foram independentes, a distribuição dos resíduos foi aproximadamente normal e homogênea (Figura 6) e as variáveis independentes não estavam fortemente correlacionadas, ou seja, não eram colineares (Fator de Inflação da Variância - VIF's <1.8), pôde realizar-se uma Regressão Linear Múltipla (Tabela 14).

**Tabela 14**

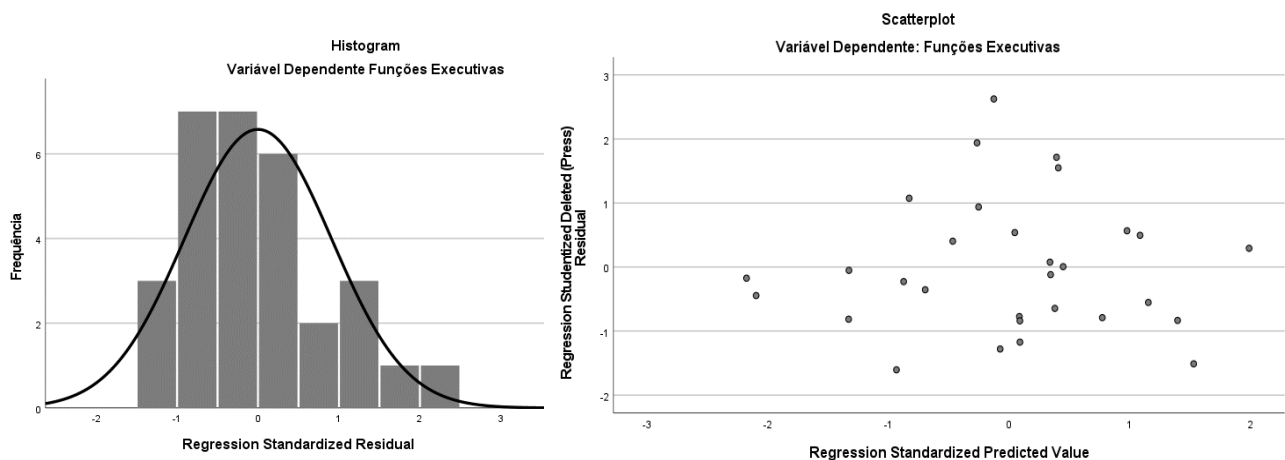
*Descrição dos dados relativos aos pressupostos para a realização de uma Regressão Linear Múltipla*

Pressupostos	Valores
$d$	2.16
VIF CRI-Escola	1.62
VIF CRI-Trabalho	1.53
VIF CRI-TempoLivre	1.69
VIF Envolvimento Social	1.6
VIF Estado de Humor	1.31

*Nota.* Os valores descritos encontram-se apresentados pelo seguinte modo: média  $\pm$  desvio-padrão.

**Figura 6**

*Gráficos dos pressupostos distribuição normal de média 0 e variância constante*



5.6.2 Análise do modelo de Regressão Linear Múltipla do Funcionamento Executivo em função das 5 variáveis independentes para a amostra global

Após a verificação da validade de todos os pressupostos e de se assegurar a possibilidade de realização de uma Regressão Linear Múltipla, procedeu-se à análise do modelo.

O modelo de regressão linear múltipla do Funcionamento Executivo em função do CRI-Escola, CRI-Trabalho, CRI-TempoLivre, Envolvimento Social e Estado de Humor não foi estatisticamente significativo [ $F(5,24)=1.904$ ;  $R^2=0.135$ ;  $p=0.131$ ]. Apesar do modelo não ter sido significativo, verificou-se se existiria alguma variável significativa. Das 5 variáveis independentes analisadas, o Envolvimento Social demonstrou ser preditora significativa da Função Executiva pela negativa [ $\beta =-.510$ ,  $t(24)=-2.333$ ;  $p=0.028$ ] porém, estes dados não foram considerados válidos, uma vez que o modelo não revelou ser estatisticamente significativo (Tabela 15). Estes resultados não foram ao encontro da primeira hipótese, uma vez que o modelo não demonstrou ser significativo.

**Tabela 15**

*Estimativas dos coeficientes de regressão (B), do erro-padrão(SE), dos coeficientes de regressão standardizados ( $\beta$ ) e da probabilidade de significância (p) para o modelo de regressão linear múltipla do Funcionamento Executivo em função do CRI-Escola, CRI-Trabalho, CRI-TempoLivre, Envolvimento Social e Estado de Humor [ $F(5,24)=1.904$ ;  $R2a=.135$ ;  $p=.131$ ]*

Variáveis	B	SE	$\beta$	p
Constante	380.886	84.179		<.001
CRI-Escola	-1.062	.621	-.375	.100
CRI-Trabalho	.112	.382	.063	.771
CRI-TempoLivre	.579	.362	.359	.123
Envolvimento Social	-1.384	.593	-.510	.028
Estado de Humor	.673	.466	.285	.162

### 5.6.3 Análise do modelo de Regressão Linear Múltipla do Funcionamento Executivo em função das 5 variáveis independentes para a amostra com idade igual ou superior a 70 anos

Verificou-se a validade de todos os pressupostos e procedeu-se à realização da regressão linear múltipla.

O modelo de regressão linear múltipla do Funcionamento Executivo em função do CRI-Escola, CRI-Trabalho, CRI-TempoLivre, Envolvimento Social e Estado de Humor para idade igual ou superior a 70 anos foi estatisticamente significativo [ $F(5,12)= 3.391$ ;  $R2a= .413$ ;  $p= .039$ ]. Após se observar que o modelo foi significativo, verificou-se qual das variáveis era preditora significativa do funcionamento executivo. O modelo explicou 41.3% da variabilidade que se observou nas pontuações do Índice de Funcionamento Executivo (Tabela 16).

A INFLUÊNCIA DA RESERVA COGNITIVA, DO ENVOLVIMENTO SOCIAL E DO ESTADO DE HUMOR, NAS FUNÇÕES EXECUTIVAS EM PESSOAS IDOSAS SAUDÁVEIS

Das 5 variáveis independentes analisadas, o CRI-TempoLivre [ $\beta = .616, t(12) = 2.141; p = .054$ ], o Envolvimento Social [ $\beta = -.744, t(12) = -3.218; p = .007$ ] e o Estado de Humor [ $\beta = .513, t(12) = 2.503; p = .028$ ] demonstraram ser variáveis que predizem significativamente o desempenho das Funções Executivas (Tabela 16).

Os resultados foram parcialmente ao encontro da segunda hipótese, uma vez que o modelo foi significativo. Relativamente à contribuição de cada variável para o modelo, o Tempo Livre e o Estado de Humor estavam de acordo com a segunda hipótese definida, uma vez que um maior Tempo Livre e um melhor Estado de Humor contribuíram significativamente para um maior Índice de Funcionamento Executivo nos indivíduos com 70 ou mais anos. No que diz respeito ao Envolvimento Social, apesar da variável ser significativa, contribuiu de forma negativa no modelo, isto é, um menor Envolvimento Social contribuiu para um melhor desempenho nas provas.

**Tabela 16**

*Estimativas dos coeficientes de regressão (B), do erro-padrão(SE), dos coeficientes de regressão estandardizados ( $\beta$ ) e da probabilidade de significância (p) para o modelo de regressão linear múltipla do Funcionamento Executivo em função do CRI-Escola, CRI-Trabalho, CRI-TempoLivre, Envolvimento Social e Estado de Humor para indivíduos com 70 ou mais anos [ $F(5,12) = 3.391; R^2 = .413; p = .039$ ]*

Variáveis	B	SE	$\beta$	p
<i>Constante</i>	329.414	89.946		.003
CRI-Escola	-.877	.641	-.352	.196
CRI-Trabalho	.054	.337	.036	.876
CRI-TempoLivre	.688	.321	.616	.054
Envolvimento Social	-1.720	.535	-.744	.007
Estado de Humor	1.019	.407	.513	.028

## 5.7. Análises Exploratórias

A título exploratório, verificou-se a influência do modelo de regressão composto pelas 5 variáveis em função de cada uma das provas utilizadas para medir o Funcionamento Executivo na amostra global e para indivíduos com idade igual ou superior a 70 anos (Tabela 17).

### 5.7.1 Análise do modelo de Regressão Linear Múltipla da prova TMT A em função das 5 variáveis independentes

Foi assegurada a validade de todos os pressupostos e procedeu-se à realização da regressão linear múltipla.

O modelo de regressão linear múltipla do TMT A em função do CRI-Escola, CRI-Trabalho, CRI-TempoLivre, Envolvimento Social e Estado de Humor na amostra global não foi estatisticamente significativo [ $F(5,24)= 2.059$ ;  $R^2a= .154$ ;  $p= .106$ ] e nenhuma das variáveis foi preditora significativa. Para indivíduos com idade igual ou superior a 70 anos, o modelo foi significativo [ $F(5,12)= 3.526$ ;  $R^2a= .426$ ;  $p= .034$ ], sendo o Envolvimento Social uma variável preditora significativa [ $\beta = .516$ ,  $t(12)= 2.257$ ;  $p= .043$ ].

### 5.7.2 Análise do modelo de Regressão Linear Múltipla da prova TMT B em função das 5 variáveis independentes

Foi assegurada a validade de todos os pressupostos e procedeu-se à realização da regressão linear múltipla.

O modelo de regressão linear múltipla do TMT B em função do CRI-Escola, CRI-Trabalho, CRI-TempoLivre, Envolvimento Social e Estado de Humor não foi estatisticamente significativo [ $F(5,24)= 1.220$ ;  $R^2a= .037$ ;  $p= .330$ ] e nenhuma das variáveis foi preditora significativa. Para indivíduos com idade igual ou superior a 70 anos, o modelo não foi significativo [ $F(5,12)= 1.258$ ;  $R^2a= .07$ ;  $p= .343$ ] e não existiram variáveis preditoras significativas.

### 5.7.3 Análise do modelo de Regressão Linear Múltipla da prova Stroop Palavra em função das 5 variáveis independentes

Foi assegurada a validade de todos os pressupostos e procedeu-se à realização da regressão linear múltipla.

O modelo de regressão linear múltipla do Stroop Palavra em função do CRI-Escola, CRI-Trabalho, CRI-TempoLivre, Envolvimento Social e Estado de Humor não foi estatisticamente significativo [ $F(5,24)=1.858$ ;  $R2a=.129$ ;  $p=.140$ ] e, apesar do modelo não ter sido estatisticamente significativo, o Envolvimento Social foi um preditor significativo do Stroop Palavra [ $\beta = -.605$ ,  $t(24)=-2.761$ ;  $p=.011$ ], porém esta conclusão não é válida uma vez que o modelo não foi significativo. Para indivíduos com idade igual ou superior a 70 anos, o modelo não foi significativo [ $F(5,12)= 1.719$ ;  $R2a=.175$ ;  $p=.205$ ], mas o Envolvimento Social foi uma variável preditora significativa [ $\beta = -.801$ ,  $t(12)=-2.919$ ;  $p=.013$ ], não sendo estes dados válidos pelo facto de o modelo não ter sido significativo.

#### 5.7.4 Análise do modelo de Regressão Linear Múltipla da prova Stroop Cor em função das 5 variáveis independentes

Foi assegurada a validade de todos os pressupostos e procedeu-se à realização da regressão linear múltipla.

O modelo de regressão linear múltipla do Stroop Cor em função do CRI-Escola, CRI-Trabalho, CRI-TempoLivre, Envolvimento Social e Estado de Humor foi estatisticamente significativo [ $F(5,24)= 5.285$ ;  $R2a=.425$ ;  $p=.002$ ], explicando 42.5% da variabilidade das pontuações no Stroop Cor. De seguida, verificou-se quais das variáveis foram predictoras significativas, estas foram o CRI-Escola [ $\beta = -.759$ ,  $t(24)=-4.236$ ;  $p<.001$ ], CRI-TempoLivre [ $\beta = .533$ ,  $t(24)= 2.817$ ;  $p=.008$ ] e o Envolvimento Social [ $\beta = -.407$ ,  $t(24)=-2.287$ ;  $p=.031$ ]. Para indivíduos com 70 ou mais anos, o modelo também foi estatisticamente significativo [ $F(5,12)= 4.209$ ;  $R2a=.486$ ;  $p=.019$ ], sendo que as variáveis predictoras significativas foram o CRI-Escola [ $\beta = -.665$ ,  $t(12)=-2.764$ ;  $p=.017$ ], CRI-TempoLivre [ $\beta =.876$ ,  $t(12)=3.255$ ;  $p=.007$ ] e o Envolvimento Social [ $\beta =-.621$ ,  $t(12)=-2.870$ ;  $p=.014$ ].

#### 5.7.5 Análise do modelo de Regressão Linear Múltipla da prova Stroop Cor Palavra em função das 5 variáveis independentes

Foi assegurada a validade de todos os pressupostos e procedeu-se à realização da regressão linear múltipla.

O modelo de regressão linear múltipla do Stroop Cor Palavra em função do CRI-Escola, CRI-Trabalho, CRI-TempoLivre, Envolvimento Social e Estado de Humor não

foi estatisticamente significativo [ $F(5,24)=1.463$ ;  $R2a=.074$ ;  $p=.239$ ] e nenhuma das variáveis foi preditora significativa. Para indivíduos com idade igual ou superior a 70 anos, o modelo não foi significativo [ $F(5,12)=2.072$ ;  $R2a=.24$ ;  $p=.140$ ] e não existiram variáveis preditoras significativas.

#### 5.7.6 Análise do modelo de Regressão Linear Múltipla da prova Dígitos e Símbolos em função das 5 variáveis independentes

Foi assegurada a validade de todos os pressupostos e procedeu-se à realização da regressão linear múltipla.

O modelo de regressão linear múltipla do Dígitos e Símbolos em função do CRI-Escola, CRI-Trabalho, CRI-TempoLivre, Envolvimento Social e Estado de Humor não foi estatisticamente significativo [ $F(5,24)=.685$ ;  $R2a=-.057$ ;  $p=.639$ ] e nenhuma das variáveis foi preditora significativa. Para indivíduos com idade igual ou superior a 70 anos, o modelo não foi significativo [ $F(5,12)=1.419$ ;  $R2a=.11$ ;  $p=.286$ ] e não existiram variáveis preditoras significativas.

#### 5.7.7 Análise do modelo de Regressão Linear Múltipla da prova Sequência de Letras e Números em função das 5 variáveis independentes

Foi assegurada a validade de todos os pressupostos e procedeu-se à realização da regressão linear múltipla.

O modelo de regressão linear múltipla da Sequência de Letras e Números em função do CRI-Escola, CRI-Trabalho, CRI-TempoLivre, Envolvimento Social e Estado de Humor não foi estatisticamente significativo [ $F(5,24)=.714$ ;  $R2a=-.052$ ;  $p=.619$ ] e nenhuma das variáveis foi preditora significativa. Para indivíduos com idade igual ou superior a 70 anos, o modelo não foi significativo [ $F(5,12)=1.959$ ;  $R2a=.220$ ;  $p=.158$ ] e não existiram variáveis preditoras significativas.

A INFLUÊNCIA DA RESERVA COGNITIVA, DO ENVOLVIMENTO SOCIAL E DO ESTADO DE HUMOR, NAS FUNÇÕES EXECUTIVAS EM PESSOAS IDOSAS SAUDÁVEIS

**Tabela 17**

*Probabilidade de significância (p) de cada uma das 5 variáveis independentes dentro dos modelos de regressão linear de cada prova utilizada em função das variáveis independentes*

Variáveis dependentes	Educação		Trabalho		Tempo Livre		Envolvimento Social		Estado de Humor	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
TMT A	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	.043 (+)	Não	Não
TMT B	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Stroop Palavra	Não	Não	Não	Não	Não	Não	.011 (-)	.013 (-)	Não	Não
Stroop Cor	<.001(-)	.017(-)	Não	Não	.008(+)	.007(+)	.031(-)	.014(-)	Não	Não
Stroop Cor Palavra	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Dígitos e Símbolos	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Sequência de Letras e Números	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Não

*Nota.* 1- amostra global; 2- amostra com idade igual ou superior a 70 anos; Não- indica que a variável não foi significativa; os valores correspondem ao *p-value* das variáveis significativas. (+) - quando a variável contribui no sentido positivo; (-) - quando a variável contribui no sentido negativo.

## 6. Discussão

Este trabalho teve como principal objetivo o estudo da contribuição do Índice de Reserva Cognitiva, do Envolvimento Social e do Estado de Humor para as Funções Executivas de indivíduos com 60 ou mais anos, cognitivamente saudáveis. A partir da experiência de aplicação, também se mostra relevante avaliar a pertinência do *Cognitive Reserve Index questionnaire* (CRIq) como medida de reserva cognitiva e possíveis sugestões futuras.

### 6.1 A influência da Educação, Ocupação, Tempo Livre, Envolvimento Social e Estado de Humor nas Funções Executivas

Segundo a literatura, a reserva cognitiva permite uma melhor utilização e mais eficaz, de diferentes estratégias, estando relacionada com as capacidades executivas fluidas (Tucker & Stern, 2011).

Como anteriormente mencionado, a literatura refere a influência das Atividades de Tempo Livre (Ihle et al., 2020), do Envolvimento Social (Álvares-Pereira et al., 2022) e de alguns estados emocionais (Todd et al., 2020) nas Funções Executivas.

Os resultados obtidos na amostra global não vão ao encontro da literatura, uma vez que o modelo de regressão linear descrito, não é estatisticamente significativo, o que não corresponde à primeira hipótese definida.

A literatura também refere que as Funções Executivas se desenvolvem até mais tarde (Ferguson et al., 2021), mas apresentam um maior declínio em algumas das suas funções, principalmente a partir dos 70 anos (Lezak et al., 2012, citado por Harada et al., 2013). Como tal, seria expectável que o modelo de regressão linear que define o Funcionamento Executivo em função da Educação, Trabalho, Tempo Livre, Envolvimento Social e Estado de Humor fosse significativo e que as variáveis contribuíssem positivamente para o mesmo, como definido na segunda hipótese. Para esta população, com idade igual ou superior a 70 anos, o modelo de regressão linear mostrou ser estatisticamente significativo, tal como definido na segunda hipótese, sendo que as variáveis predictoras significativas foram o Tempo-Livre, Envolvimento Social e o Estado de Humor. Os resultados obtidos para o Tempo-Livre e para o Estado de Humor vão de acordo com a literatura e com a segunda hipótese, maior participação em atividades de Tempo-Livre e um Estado de Humor mais positivo contribuem

significativamente para um melhor Funcionamento Executivo nos indivíduos da amostra com idade igual ou superior a 70 anos. Pelo contrário, apesar do Envolvimento Social ser significativo, contraria a hipótese proposta, uma vez que vai no sentido contrário. Níveis mais baixos de Envolvimento Social contribuíram significativamente para um melhor Funcionamento Executivo.

Estes resultados podem sugerir que, à medida que o envelhecimento progride, os fatores protetores possam não ser os mesmos.

## **6.2 A influência da Educação, Ocupação, Tempo Livre, Envolvimento Social e Estado de Humor nas provas neuropsicológicas utilizadas para avaliar o Funcionamento Executivo**

Relativamente à contribuição da Educação nos modelos de regressão analisados, para o funcionamento executivo, esta não apresentou um contributo significativo, porém verificou-se uma influência significativa no desempenho do Teste de Stroop Cor. No caso da Educação a literatura é divergente, tal como os resultados obtidos. A literatura refere que a educação não tem influência na cognição global (Lee et al., 2020), outra apontam para que tenha influência na cognição global (Livingston et al., 2017; Livingston et al., 2020; Mendoza-Holgado et al., 2021). Outros estudos referem que a Educação é o *proxie* mais importante no que diz respeito à influência da Reserva Cognitiva nas Funções Executivas, o que não se verificou no presente estudo (Peña-González et al., 2020). A população do estudo apresentou escolaridade igual ou superior a 12 anos e, segundo a literatura, não é expectável encontrar diferenças entre indivíduos com 12 anos de escolaridade face a outros com mais, o que vai de acordo com os resultados obtidos (Ardila, 1998). Como tal, para esta população, a educação poderá não ser o melhor *proxie* uma vez que a escolaridade é considerada muito elevada.

No que diz respeito à contribuição do Trabalho nos modelos de regressão analisados, os resultados obtidos indicam que, para indivíduos com mais de 60 anos, o Trabalho demonstrou não ser uma variável preditora significativa do Funcionamento Executivo na amostra global, na amostra com idade igual ou acima dos 70 anos, nem nas provas específicas. Estes resultados vão ao encontro da literatura que refere que tem principalmente efeito em indivíduos mais novos (Almeida-Meza et al., 2021), ou que não tem influência na cognição global (Lee et al., 2020). Os resultados contrariam a

literatura que refere que o trabalho influencia positivamente a cognição (Mendoza-Holgado et al., 2021).

O Tempo Livre, nos resultados dos modelos de regressão realizados, não demonstrou ser uma variável preditora significativa do Funcionamento Executivo na amostra global, porém tem uma contribuição significativa no Funcionamento Executivo para indivíduos com 70 ou mais anos, correspondendo à segunda hipótese proposta. Para além da influência na função executiva global de idosos mais velhos, também demonstrou ser significativa no teste Stroop Cor. Estes resultados correspondem aos mais frequentemente descritos na literatura, onde o Tempo Livre é um *proxie* importante de reserva cognitiva e têm uma influência positiva na cognição, reduzindo o risco de vir a desenvolver demência (Scarmeas et al., 2001; Guerrero Barragán et al., 2021; Mendoza-Holgado et al., 2021; Migliore et al., 2022).

No que diz respeito ao efeito do Envolvimento Social nos modelos de regressão linear, este demonstrou ser uma variável independente que prediz significativamente o Funcionamento Executivo, na amostra global para indivíduos com 70 ou mais anos. Também prediz significativamente o desempenho no TMT A para idade igual ou superior a 70 e no Stroop Palavra e Cor na amostra global e com 70 ou mais anos. Apesar da variável predizer significativamente o Desempenho Executivo, os resultados são divergentes. Para os indivíduos com 70 ou mais anos, um maior Envolvimento Social contribui para um melhor desempenho no TMT A, o que está de acordo com a literatura que aponta para que o Envolvimento Social em idades mais avançadas é crucial para preservar uma função cognitiva saudável, uma vez que a Educação e a Ocupação tendem a estagnar depois da meia-idade (Álvares-Pereira et al., 2022; Evans et al., 2019; Livingston et al., 2017; Livingston et al., 2020). Por outro lado, no que diz respeito à influência nas Funções Executivas no Stroop Palavra e Stroop Cor, os resultados não demonstram ser como o esperado segundo a literatura, uma vez que apontam para que menor Envolvimento Social contribua para um melhor desempenho nestas provas. Uma possível explicação, a título especulativo, para estes resultados poderá ser o facto de a medida utilizada não ser totalmente abrangente por contemplar, na sua maioria, a dimensão do Envolvimento Social e não a satisfação com o mesmo. Um estudo realizado por Krueger e colaboradores (2019), conclui que o desempenho cognitivo não apresenta uma forte relação com a dimensão da interação social dos

indivíduos, mas apontam para que a satisfação com essas interações possa ser mais relevante do que o seu tamanho (Krueger et al., 2019). Alguns estudos que avaliam o impacto do Envolvimento Social, abrangem aspectos como a frequência da interação, dimensão da rede social e o apoio percebido (Krueger et al., 2019). Neste mesmo sentido, também especulativo, poderão existir mecanismos ainda não conhecidos que fazem com que, quando uma pessoa tem um maior envolvimento social, impacte de forma diferencial o seu funcionamento executivo.

Os resultados obtidos no estudo, através das regressões lineares realizadas, demonstram que o Estado de Humor é uma variável que prediz significativamente o desempenho nas Funções Executivas para idosos mais velhos (70 ou mais anos), porém não teve uma contribuição significativa para as Funções Executivas da amostra global e para as provas neuropsicológicas específicas. A literatura referente ao Estado de Humor e à sua influência na cognição, vai ao encontro dos resultados, onde os indivíduos que apresentam piores desempenhos cognitivos apresentam piores níveis de Estado de Humor (Lara et al., 2022), tendo particular influência em idades mais avançadas e com menor quantidade de Atividades de Tempo Livre (Coin et al., 2023) também em população normal (Ismail et al., 2017).

Uma vez que se demonstrou a contribuição significativa de variáveis como o Tempo Livre, Envolvimento Social e Estado de Humor, para idosos mais velhos, seria relevante contemplar estes construtos em Psicoeducação para todas as idades e Estimulação com indivíduos mais velhos, informando da importância de se manterem ativos, tanto em Atividades de Lazer como a frequência de Centros de Dia ou Universidades Sêniores.

### **6.3 Utilização do Cognitive Reserve Index questionnaire como instrumento para avaliação da Reserva Cognitiva**

Relativamente à utilização do CRIq como instrumento de quantificação da Reserva Cognitiva, este demonstrou ser um bom instrumento, fácil de aplicar, porém um pouco mais demorado para idosos mais velhos que, por vezes, têm maior dificuldade em recordar de memórias autobiográficas mais antigas. Contudo, demonstra ser um instrumento útil relativamente aos construtos que avalia e à forma como os avalia (toda a vida depois dos 18 anos de idade) (Nucci et al., 2012).

Uma vez que, com os resultados obtidos, se demonstrou a importância de 2 variáveis, Envolvimento Social e Estado de Humor nas Funções Executivas, seria relevante um instrumento que contemplasse estes outros construtos, para além da Escola, do Trabalho e do Tempo Livre (Nucci et al., 2012).

Os autores, na construção do *proxie* Tempo Livre, referem contemplar alguns itens relacionados com “atividades sociais” (Nucci et al., 2012), porém verificou-se que o questionário do Envolvimento Social utilizado no presente estudo, não está relacionado com nenhum *proxie* do CRIq (verificado através do pressuposto da Regressão Linear Múltipla, onde não pode existir uma forte correlação entre as variáveis independentes).

Contudo, seria relevante o estudo dos valores standardizados do *Cognitive Reserve Index questionnaire* para a população portuguesa, principalmente por ser de grande utilidade para a prática da investigação.

#### **6.4 Limitações**

Não se pode deixar de referir que o presente trabalho apresenta limitações, tal como outros estudos relativos ao envelhecimento cognitivo.

As principais limitações prendem-se com o método de amostragem, não-aleatório por conveniência, a par da dimensão reduzida da amostra.

Não só a dimensão da amostra é uma limitação, mas também a sua representatividade, apesar do estudo apenas pretender caracterizar a amostra e sugerir estudos e intervenções futuras. A amostra não é representativa uma vez que os participantes do estudo apresentam elevada escolarização, apesar da variabilidade de anos de escolaridade na amostra, o que não reflete as características mais comuns da população portuguesa nas idades referenciadas. Segundo a PORDATA (2022a), no ano de 2022, a população com mais de 65 anos e com escolaridade igual ou superior a 12 anos era apenas 18,2% apresentando, a sua maioria (52,1%), 4 anos de escolaridade.

Também as provas utilizadas para quantificar o Envolvimento Social e o Estado de Humor possam ter alguma limitação, nomeadamente, o facto de não serem específicas para idosos, tal como as provas para quantificar as Funções Executivas, apesar da literatura referir que alguns dos instrumentos utilizados no presente trabalho serem os mais encontrados em estudos do Funcionamento Executivo (Faria et al., 2015).

A quantidade de provas e questionários utilizados também poderá ser vista como uma limitação uma vez que, para a população idosa, pode acarretar maior cansaço e consequente impacto no desempenho do Funcionamento Executivo.

Outra das limitações prende-se com o facto dos valores normativos utilizados no presente estudo, na classificação do *Cognitive Reserve Index questionnaire* (CRIq), serem para a população italiana. Apesar de serem populações culturalmente próximas, os valores não são referentes à população portuguesa.

### **6.5 Sugestões e Implicações para futuros estudos**

Ao serem consideradas as limitações anteriormente referidas, dimensão e caracterização da amostra e a escolha dos instrumentos a utilizar, estas poderão ser melhoradas e posteriormente realizados estudos futuros que possam ser generalizados para a população.

Seria de relevo a criação ou atualização de medidas quantitativas de Reserva Cognitiva, assim como o CRIq, mais abrangentes e que enquadrassem todos os construtos referidos na literatura como mais importantes para a Reserva Cognitiva. O objetivo seria a existência de uma ferramenta que melhor compreendesse todas as dimensões que possam ser relevantes na vida dos indivíduos, para no futuro melhor saber planejar diferentes intervenções.

Como sugestão para estudos futuros, seria também relevante perceber que tipo de Atividades de Lazer melhor pode contribuir para um bom Funcionamento Executivo e separá-las por época de vida, de forma a conseguir perceber se a prática de Atividades de Tempo Livre em determinada altura específica da vida contribui mais do que outra.

Em trabalhos futuros, seria importante utilizar um instrumento de avaliação do Envolvimento Social que contemplasse diversas vertentes do mesmo, isto é, que seja mais abrangente. Seria também relevante o estudo do contributo destas variáveis noutras áreas da cognição.

## 7. Conclusões

O estudo do envelhecimento cognitivo tem sido, mais frequentemente, alvo de estudos, devido ao contínuo envelhecimento da população e com o intuito de perceber o envelhecimento cognitivo normal, acompanhadas das alterações normais e não patológicas associadas (Harada et al., 2013). Estas alterações, resultantes do aumento da esperança de vida, são uma das causas da vulnerabilidade do sistema nervoso, nomeadamente, do córtex pré-frontal, que se verifica na grande quantidade de doenças neurodegenerativas e que resulta em alterações das Funções Executivas (Nunes, 2014).

Estas Funções estão relacionadas com as competências cognitivas, sociais e emocionais e com a adaptação a novas situações (Lezak, 2012), sendo que se desenvolvem mais tarde, pode haver declínio por volta dos 30 anos (Ferguson et al., 2021), sendo mais acentuado a partir dos 70 anos (Lezak et al., 2012, citado por Harada et al., 2013).

Um dos principais fatores relacionados com o envelhecimento e que tem influência nas Funções Executivas é a Reserva Cognitiva (Álvares-Pereira et al., 2022).

Segundo Stern (2002), parece não existir evidência da relação direta entre uma determinada patologia cerebral e a sua manifestação clínica, pelo que aponta a ideia da existência da reserva cognitiva, referindo que uma maior Reserva Cognitiva está associada a uma utilização mais eficiente de estratégias cognitivas compensatórias, levando a que estes sujeitos apresentem uma melhor gestão e mais ativa das suas dificuldades quando comparados com outros indivíduos com a mesma lesão (Stern, 2002; 2003; 2006; 2009; Stern et al., 2019).

O construto de Reserva Cognitiva está associado a alguns indicadores que a permitem medir, apesar da sua dificuldade e subjetividade e de ainda serem necessários mais estudos e provas. Alguns destes são a Educação, a Atividade Laboral, as Atividades de Tempo Livre, a Educação dos pais, o Bilinguismo, as Atividades diárias, a Informação Treinada, a Vida Social, a Leitura, a Escrita, as Habilidades de Cálculo, o Uso de Tecnologia, as Habilidades de procura de informação, os Hábitos de leitura, as Atividades comunitárias, tradicionais e física e Jogar jogos (Kartschmit et al., 2019).

Como tal, todos estes subconstrutos, no seu conjunto contribuem para o desenvolvimento da Reserva Cognitiva, que parece ativar essencialmente o córtex frontal esquerdo (Franzmeier et al., 2017a; Franzmeier et al., 2017b, Franzmeier et al.,

2017c), sendo que, segundo o modelo HAROLD, esta ativação passa a recrutar ambos os hemisférios à medida que a idade aumenta (Cabeza, 2002).

Uma das ferramentas mais utilizada para o estudo da Reserva Cognitiva é o *Cognitive Reserve Index questionnaire* (Nogueira et al., 2022), que contabiliza 3 dos indicadores mais abordados no que toca à quantificação da Reserva Cognitiva, a Escola, o Trabalho e as Atividades de Tempo Livre (Nucci et al., 2012).

Os resultados dos estudos com o objetivo de perceber o impacto destes 3 *proxies* na cognição não vão todos no mesmo sentido, uma vez que alguns relatam que a educação e o trabalho não têm influência na cognição global (Lee et al., 2020), outros que apenas tem em idosos mais novos, mas não nos mais velhos (Almeida-Meza et al., 2021). Outros estudos relatam que as Atividades de Tempo Livre são um fator de proteção (Guerrero Barragán et al., 2021), outros autores referem que, para além destes 3 *proxies*, também o Envolvimento Social, especificamente em idosos, demonstra elevada importância para a Reserva Cognitiva uma vez que não existe evolução da educação e da ocupação passada a meia-idade (Álvares-Pereira et al., 2022; Evans et al., 2019; Livingston et al., 2017; Livingston et al., 2020). Não só o envolvimento social é apontado como fator importante no que se refere à população mais velha, mas também o estado de humor, tendo ambos os indicadores, influência nas Funções Executivas (Pinto, 1998; Álvares-Pereira et al., 2022).

Os resultados vão, em parte, de acordo com a literatura, no sentido em que a educação e o trabalho não demonstraram ter um contributo significativo para o desempenho executivo em indivíduos mais velhos; para idosos mais velhos, o Tempo Livre teve um contributo significativo para as Funções Executivas, assim como o Estado de Humor, onde maior participação em Atividades de Tempo Livre e um Estado de Humor mais positivo, contribuíram positivamente para um melhor Índice de Funcionamento Executivo. Pelo contrário, o Envolvimento Social apresentou um contributo contrário ao esperado, um maior Envolvimento Social contribui para um menor desempenho ao nível das Funções Executivas.

Como tal, a Reserva Cognitiva é um construto que pode ser modificável ao longo dos anos e que, mesmo em idades avançadas, poderá continuar a modificar-se e a contribuir para o envelhecimento cognitivo saudável, com todos os declínios normais e não patológicos associados.

## 8. Referências Bibliográficas

- Adam, S., Bonsang, E., Grotz, C., & Perelman, S. (2013). Occupational activity and cognitive reserve: Implications in terms of prevention of cognitive aging and Alzheimer's disease. *Clinical Interventions in Aging*, 8, 377–390. <https://doi.org/10.2147/CIA.S39921>
- Almeida-Meza, P., Steptoe, A., & Cadar, D. (2021). Markers of cognitive reserve and dementia incidence in the English Longitudinal Study of Ageing. *British Journal of Psychiatry*, 218(5), 243–251. <https://doi.org/10.1192/bjp.2020.54>
- Álvares-Pereira, G., Maruta, C., & Silva-Nunes, M. (2022). The Role of Cognitive Reserve in Executive Functioning and Its Relationship to Cognitive Decline and Dementia. In (Ed.), *Neurophysiology*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.104646>
- Ardila A. (1998). A note of caution: normative neuropsychological test performance: effects of age, education, gender and ethnicity: a comment on Saykin et al. (1995). *Applied neuropsychology*, 5(1), 51–53. [https://doi.org/10.1207/s15324826an0501\\_8](https://doi.org/10.1207/s15324826an0501_8)
- Baddeley A. (2003). Working memory and language: an overview. *Journal of communication disorders*, 36(3), 189–208. [https://doi.org/10.1016/s0021-9924\(03\)00019-4](https://doi.org/10.1016/s0021-9924(03)00019-4)
- Blair R. J. R. (2018). Traits of empathy and anger: implications for psychopathy and other disorders associated with aggression. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences*, 373(1744), 20170155. <https://doi.org/10.1098/rstb.2017.0155>
- Cabeza R. (2002). Hemispheric asymmetry reduction in older adults: the HAROLD model. *Psychology and aging*, 17(1), 85–100. <https://doi.org/10.1037//0882-7974.17.1.85>
- Catela, M. (2022). Influência da Reserva Cognitiva na Funcionalidade no envelhecimento normal. (Dissertação de mestrado). Universidade Católica Portuguesa de Lisboa. Lisboa

- Cavaco, S., Goncalves, A., Pinto, C., Almeida, E., Gomes, F., Moreira, I., Fernandes, J., & Teixeira-Pinto, A. (2013). Trail Making Test: Regression-based Norms for the Portuguese Population. *Archives of Clinical Neuropsychology*, 28(2), 189–198. <https://doi.org/10.1093/arclin/acs115>
- Cherry, K. (2022). The Three Key Elements That Make Up Emotion. *Verywellmind*
- Coin, A., Devita, M., Bizzotto, M., Bubola, A., Manzato, E., Sergi, G., & Trevisan, C. (2023). The Association between Cognitive Reserve and Depressive Mood in Older Inpatients: Gender and Age Differences. *Experimental aging research*, 49(2), 173–182. <https://doi.org/10.1080/0361073X.2022.2041324>
- Corral, M., Rodríguez, M., Amenedo, E., Sánchez, J. L., & Díaz, F. (2006). Cognitive reserve, age, and neuropsychological performance in healthy participants. *Developmental Neuropsychology*, 29(3), 479–491. [https://doi.org/10.1207/s15326942dn2903\\_6](https://doi.org/10.1207/s15326942dn2903_6)
- Daly, M., & Robinson, E. (2022). Depression and anxiety during COVID-19. *Lancet (London, England)*, 399(10324), 518. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(22\)00187-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(22)00187-8)
- Diamond, A. (2013). Executive functions. Em *Annual Review of Psychology* (Vol. 64, pp. 135–168). <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- Ebner, N. C., & Fischer, Hã. (2014). Emotion and aging: evidence from brain and behavior. *Frontiers in Psychology*, 5. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00996>
- Evans, I. E. M., Llewellyn, D. J., Matthews, F. E., Woods, R. T., Brayne, C., Clare, L., & CFAS-Wales research team (2018). Social isolation, cognitive reserve, and cognition in healthy older people. *PloS one*, 13(8), e0201008. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0201008>
- Evans, I. E. M., Martyr, A., Collins, R., Brayne, C., & Clare, L. (2019). Social Isolation and Cognitive Function in Later Life: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of Alzheimer's disease : JAD*, 70(s1), S119–S144. <https://doi.org/10.3233/JAD-180501>
- Faria, C. A., Alves, H. V. D., & Charchat-Fichman, H. (2015). The most frequently used tests for assessing executive functions in aging. *Dementia &*

*neuropsychologia*, 9(2), 149–155. <https://doi.org/10.1590/1980-57642015DN92000009>

Ferguson, H. J., Brunson, V. E. A., & Bradford, E. E. F. (2021). The developmental trajectories of executive function from adolescence to old age. *Scientific Reports*, 11(1), 1382. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-80866-1>

Franzmeier, N., Duering, M., Weiner, M., Dichgans, M., Ewers, M., & Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative (ADNI) (2017a). Left frontal cortex connectivity underlies cognitive reserve in prodromal Alzheimer disease. *Neurology*, 88(11), 1054–1061. <https://doi.org/10.1212/WNL.0000000000003711>

Franzmeier, N., Göttler, J., Grimmer, T., Drzezga, A., Araque-Caballero, M. A., Simon-Vermot, L., Taylor, A. N. W., Bürger, K., Catak, C., Janowitz, D., Müller, C., Duering, M., Sorg, C., & Ewers, M. (2017b). Resting-State Connectivity of the Left Frontal Cortex to the Default Mode and Dorsal Attention Network Supports Reserve in Mild Cognitive Impairment. *Frontiers in aging neuroscience*, 9, 264. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2017.00264>

Franzmeier, N., Hartmann, J. C., Taylor, A. N. W., Araque Caballero, M. Á., Simon-Vermot, L., Buerger, K., Kambeitz-Illankovic, L. M., Ertl-Wagner, B., Mueller, C., Catak, C., Janowitz, D., Stahl, R., Dichgans, M., Duering, M., & Ewers, M. (2017c). Left Frontal Hub Connectivity during Memory Performance Supports Reserve in Aging and Mild Cognitive Impairment. *Journal of Alzheimer's disease : JAD*, 59(4), 1381–1392. <https://doi.org/10.3233/JAD-170360>

Freitas, S., Simões, M.R., Alves, L., & Santana, I. (2011). Montreal Cognitive Assessment (MoCA): Normative study for the Portuguese population. Submitted.

Fuglset, T. S. (2019). Set-shifting, central coherence and decision-making in individuals recovered from anorexia nervosa: a systematic review. *Journal of eating disorders*, 7, 22. <https://doi.org/10.1186/s40337-019-0251-5>

Garcia, R. (2017). Neurobiology of fear and specific phobias. *Learning & memory (Cold Spring Harbor, N.Y.)*, 24(9), 462–471. <https://doi.org/10.1101/lm.044115.116>

- Goghari, V. M., & MacDonald, A. W., 3rd (2009). The neural basis of cognitive control: response selection and inhibition. *Brain and cognition*, *71*(2), 72–83. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2009.04.004>
- Gomez-Ramirez, M., Hysaj, K., & Niebur, E. (2016). Neural mechanisms of selective attention in the somatosensory system. *Journal of neurophysiology*, *116*(3), 1218–1231. <https://doi.org/10.1152/jn.00637.2015>
- Gu, S., Wang, F., Cao, C., Wu, E., Tang, Y. Y., & Huang, J. H. (2019). An Integrative Way for Studying Neural Basis of Basic Emotions With fMRI. *Frontiers in neuroscience*, *13*, 628. <https://doi.org/10.3389/fnins.2019.00628>
- Guerrero Barragán, A., Lucumí, D., & Lawlor, B. (2021). Association of Leisure Activities With Cognitive Impairment and Dementia in Older Adults in Colombia: A SABE-Based Study. *Frontiers in Neurology*, *12*(March), 1–8. <https://doi.org/10.3389/fneur.2021.629251>
- Han, M., Jiang, G., Luo, H., & Shao, Y. (2021). Neurobiological Bases of Social Networks. *Frontiers in psychology*, *12*, 626337. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.626337>
- Harada, C. N., Natelson Love, M. C., & Triebel, K. L. (2013). Normal cognitive aging. Em *Clinics in Geriatric Medicine* (Vol. 29, Número 4, pp. 737–752). <https://doi.org/10.1016/j.cger.2013.07.002>
- Huang, C. M., Fan, Y. T., Lee, S. H., Liu, H. L., Chen, Y. L., Lin, C., & Lee, T. M. C. (2019). Cognitive reserve-mediated neural modulation of emotional control and regulation in people with late-life depression. *Social cognitive and affective neuroscience*, *14*(8), 849–860. <https://doi.org/10.1093/scan/nsz054>
- Ibrahim, A. F., Tan, M. P., Teoh, G. K., Muda, S. M., & Chong, M. C. (2021). Health Benefits of Social Participation Interventions among Community-Dwelling Older Persons: A Review Article. *Experimental Aging Research*, 1–27. <https://doi.org/10.1080/0361073x.2021.1939563>
- Ihle, A., Gouveia, É. R., Gouveia, B. R., Cheval, B., Sieber, S., Cullati, S., & Kliegel, M. (2020). Cognitive Reserve Attenuates 6-Year Decline in Executive Functioning

after Stroke. *Dementia and Geriatric Cognitive Disorders*, 48(5–6), 349–353. <https://doi.org/10.1159/000506877>

Ismail, Z., Gatchel, J., Bateman, D. R., Barcelos-Ferreira, R., Cantillon, M., Jaeger, J., Donovan, N. J., & Mortby, M. E. (2017). Affective and emotional dysregulation as pre-dementia risk markers: exploring the mild behavioral impairment symptoms of depression, anxiety, irritability, and euphoria. *International Psychogeriatrics*, 30(2), 185–196. <https://doi.org/10.1017/s1041610217001880>

Izquierdo, A., & Jentsch, J. D. (2012). Reversal learning as a measure of impulsive and compulsive behavior in addictions. *Psychopharmacology*, 219(2), 607–620. <https://doi.org/10.1007/s00213-011-2579-7>

Jacobsen, B. (2007). What is happiness? *Existential Analysis: Journal of the Society for Existential Analysis*, 18(1), 39-50.

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*, 14(8), e0219851. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0219851>

Krueger, K. R., Wilson, R. S., Kamenetsky, J. M., Barnes, L. L., Bienias, J. L., & Bennett, D. A. (2009). Social engagement and cognitive function in old age. *Experimental aging research*, 35(1), 45–60. <https://doi.org/10.1080/03610730802545028>

Lara, E., Martín-María, N., Miret, M., Olaya, B., Haro, J. M., & Ayuso-Mateos, J. L. (2022). Is there a combined effect of depression and cognitive reserve on cognitive function? Findings from a population-based study. *Psychology & health*, 37(9), 1132–1147. <https://doi.org/10.1080/08870446.2021.1927030>

Lazzari, C., & Rabottini, M. (2022). COVID-19, loneliness, social isolation and risk of dementia in older people: a systematic review and meta-analysis of the relevant literature. *International journal of psychiatry in clinical practice*, 26(2), 196–207. <https://doi.org/10.1080/13651501.2021.1959616>

Lee, S. Y., Kang, J. M., Kim, D. J., Woo, S. K., Lee, J. Y., & Cho, S. J. (2020). Cognitive Reserve, Leisure Activity, and Neuropsychological Profile in the Early Stage of

- Cognitive Decline. *Frontiers in aging neuroscience*, 12, 590607. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2020.590607>
- Lezak, M. D., Howieson, D., Bigler, E., & Tranel, D. (2012). *Neuropsychological Assessment*. Oxford University Press, 1576.
- Lind, W. (1997). Aptidões sociais para fomentar a Desinstitucionalização de Doentes de Evolução Prolongada (Dissertação de mestrado). Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação. Lisboa
- 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., Orgeta, V., ... Mukadam, N. (2020). Dementia prevention, intervention, and care: 2020 report of the Lancet Commission. *Lancet (London, England)*, 396(10248), 413–446. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30367-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30367-6)
- Livingston, G., Sommerlad, A., Orgeta, V., Costafreda, S. G., Huntley, J., Ames, D., Ballard, C., Banerjee, S., Burns, A., Cohen-Mansfield, J., Cooper, C., Fox, N., Gitlin, L. N., Howard, R., Kales, H. C., Larson, E. B., Ritchie, K., Rockwood, K., Sampson, E. L., Samus, Q., ... Mukadam, N. (2017). Dementia prevention, intervention, and care. *Lancet (London, England)*, 390(10113), 2673–2734. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(17\)31363-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(17)31363-6)
- Loftus, A. M., Gasson, N., Lopez, N., Sellner, M., Reid, C., Cocks, N., & Lawrence, B. J. (2021). Cognitive reserve, executive function, and memory in parkinson's disease. *Brain Sciences*, 11(8), 17–22. <https://doi.org/10.3390/brainsci11080992>
- Logue, S. F., & Gould, T. J. (2014). The neural and genetic basis of executive function: Attention, cognitive flexibility, and response inhibition. Em *Pharmacology Biochemistry and Behavior* (Vol. 123, pp. 45–54). <https://doi.org/10.1016/j.pbb.2013.08.007>
- Lövdén, M., Fratiglioni, L., Glymour, M. M., Lindenberger, U., & Tucker-Drob, E. M. (2020). Education and Cognitive Functioning Across the Life Span. *Psychological*

- Science in the Public Interest*, 21(1), 6–41.  
<https://doi.org/10.1177/1529100620920576>
- Marôco, J. (2018). *Análise Estatística com o SPSS Statistics.: 7ª edição*. ReportNumber, Lda.
- Marques, A., Martins, B., & Loewenthal, C. (2022). PET com 2-[18F]-FDG no Diagnóstico Diferencial entre Doença de Alzheimer e Demência Frontotemporal. *ACTA RADIOLÓGICA PORTUGUESA*, 34(3), 30–31.  
<https://doi.org/10.25748/arp.25724>
- Mendoza-Holgado, C., Lavado-García, J., López-Espuela, F., Roncero-Martín, R., Canal-Macías, M. L., Vera, V., Aliaga, I., Rey-Sánchez, P., Pedrera-Zamorano, J. D., & Moran, J. M. (2021). Cognitive reserve characteristics and occupational performance implications in people with mild cognitive impairment. *Healthcare (Switzerland)*, 9(10). <https://doi.org/10.3390/healthcare9101266>
- Migliore, S., D'Aurizio, G., Scaricamazza, E., Maffi, S., Ceccarelli, C., Ristori, G., Romano, S., Castaldo, A., Fichera, M., Curcio, G., & Squitieri, F. (2022). Cognitive Reserve in Early Manifest Huntington Disease Patients: Leisure Time Is Associated with Lower Cognitive and Functional Impairment. *Journal of personalized medicine*, 12(1), 36. <https://doi.org/10.3390/jpm12010036>
- Miller, E. K., Lundqvist, M., & Bastos, A. M. (2018). Working Memory 2.0. *Neuron*, 100(2), 463–475. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2018.09.023>
- Nogueira, J., Gerardo, B., Santana, I., Simões, M. R., & Freitas, S. (2022). The Assessment of Cognitive Reserve: A Systematic Review of the Most Used Quantitative Measurement Methods of Cognitive Reserve for Aging. *Frontiers in Psychology*, 13(March), 1–9. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.847186>
- Nucci, M., Mapelli, D., & Mondini, S. (2012). Cognitive Reserve Index questionnaire (CRIq): a new instrument for measuring cognitive reserve. *Aging Clinical and Experimental Research*, 24, 218–226.
- Nunes, M. V. S. (2014). Envelhecimento cerebral, na perspetiva das neurociências cognitivas do envelhecimento. *Povos E Culturas*, (18), 77-87.  
<https://doi.org/10.34632/povoseculturas.2014.8941>

A INFLUÊNCIA DA RESERVA COGNITIVA, DO ENVOLVIMENTO SOCIAL E DO ESTADO DE HUMOR, NAS FUNÇÕES EXECUTIVAS EM PESSOAS IDOSAS SAUDÁVEIS

- Oosterman, J. M., Jansen, M. G., Scherder, E. J. A., & Kessels, R. P. C. (2021). Cognitive reserve relates to executive functioning in the old-old. *Aging Clinical and Experimental Research*, 33(9), 2587–2592. <https://doi.org/10.1007/s40520-020-01758-y>
- Opdebeeck, C., Matthews, F. E., Wu, Y. T., Woods, R. T., Brayne, C., & Clare, L. (2018). Cognitive reserve as a moderator of the negative association between mood and cognition: evidence from a population-representative cohort. *Psychological medicine*, 48(1), 61–71. <https://doi.org/10.1017/S003329171700126X>
- Opdebeeck, C., Nelis, S. M., Quinn, C., & Clare, L. (2015). How does cognitive reserve impact on the relationships between mood, rumination, and cognitive function in later life?. *Aging & mental health*, 19(8), 705–712. <https://doi.org/10.1080/13607863.2014.962005>
- Opdebeeck, C., Quinn, C., Nelis, S., & Clare, L. (2015). Does cognitive reserve moderate the association between mood and cognition? A systematic review. *Reviews in Clinical Gerontology*, 25(3), 181-193. doi:10.1017/S0959259815000155
- Park, D. C., & Reuter-Lorenz, P. (2009). The adaptive brain: aging and neurocognitive scaffolding. *Annual review of psychology*, 60, 173–196. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.59.103006.093656>
- Peña-González, P., Mondragón-Maya, A., Silva-Pereyra, J., & Roa-Rojas, P. (2020). Cognitive Reserve and Executive Functions in Adults with Type 2 Diabetes. *Journal of diabetes research*, 2020, 7941543. <https://doi.org/10.1155/2020/7941543>
- Pinto, A. C. (1998). O impacto das emoções na memória: Alguns temas em análise. *Psicologia, Educação e Cultura*, 2(2), 215-240]. <https://hdl.handle.net/10216/18462>
- PORDATA (2022a). População residente com 16 a 64 anos e 65 a 89 anos: por nível de escolaridade completo mais elevado (%). [https://www.pordata.pt/portugal/populacao+residente+com+16+a+64+anos+e+65+a+89+anos+por+nivel+de+escolaridade+completo+mais+elevado+\(percentagem\)-2266](https://www.pordata.pt/portugal/populacao+residente+com+16+a+64+anos+e+65+a+89+anos+por+nivel+de+escolaridade+completo+mais+elevado+(percentagem)-2266)

- PORDATA (2022b). *População residente, estimativas a 1 de janeiro: total e por grupo etário*. [https://www.pordata.pt/Europa/Popula%  
c3%a7%  
c3%a3o+residente++estimativas+a+1+de+Janeiro+total+e+por+grupo+et%  
c3%a1rio-1248](https://www.pordata.pt/Europa/Popula%c3%a7%c3%a3o+residente++estimativas+a+1+de+Janeiro+total+e+por+grupo+et%c3%a1rio-1248)
- Raglin, J. S., & Morgan, W. P. (1989). Development of a scale to measure training-induced distress. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 21(Suppl.), s60.
- Reuter-Lorenz, P. A., & Park, D. C. (2014). How does it STAC up? Revisiting the scaffolding theory of aging and cognition. *Neuropsychology review*, 24(3), 355–370. <https://doi.org/10.1007/s11065-014-9270-9>
- Roldán-Tapia, L., García, J., Cánovas, R., & León, I. (2012). Cognitive reserve, age, and their relation to attentional and executive functions. *Applied Neuropsychology: Adult*, 19(1), 2–8. <https://doi.org/10.1080/09084282.2011.595458>
- Salthouse, T. A. (2016). Continuity of cognitive change across adulthood. *Psychonomic Bulletin and Review*, 23(3), 932–939. <https://doi.org/10.3758/S13423-015-0910-8>
- Scarmeas, N., Levy, G., Tang, M. X., Manly, J., & Stern, Y. (2001). Influence of leisure activity on the incidence of Alzheimer's disease. *Neurology*, 57(12), 2236–2242. <https://doi.org/10.1212/wnl.57.12.2236>
- Sepúlveda-Loyola, W., Rodríguez-Sánchez, I., Pérez-Rodríguez, P., Ganz, F., Torralba, R., Oliveira, D. V., & Rodríguez-Mañas, L. (2020). Impact of Social Isolation Due to COVID-19 on Health in Older People: Mental and Physical Effects and Recommendations. *The journal of nutrition, health & aging*, 24(9), 938–947. <https://doi.org/10.1007/s12603-020-1469-2>
- Stern, Y. (2002). What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 8(3), 448–460. <https://doi.org/10.1017/S1355617702813248>
- Stern, Y. (2003). The concept of cognitive reserve: A catalyst for research. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 25(5), 589–593. <https://doi.org/10.1076/jcen.25.5.589.14571>

- Stern, Y. (2006). Cognitive Reserve and Alzheimer Disease. *Alzheimer Disease & Associated Disorders*, 20(2), 112–117. <https://doi.org/10.1097/01.wad.0000213815.20177.19>
- Stern, Y. (2009). Cognitive reserve. *Neuropsychologia*, 47(10), 2015–2028. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.03.004>
- Stern, Y., & Barulli, D. (2019). Cognitive reserve. *Handbook of Clinical Neurology*, 167(10), 181–190. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-804766-8.00011-X>
- Stern, Y., Habeck, C., Moeller, J., Scarmeas, N., Anderson, K. E., Hilton, H. J., Flynn, J., Sackeim, H., & van Heertum, R. (2005). Brain networks associated with cognitive reserve in healthy young and old adults. *Cerebral cortex (New York, N.Y. : 1991)*, 15(4), 394–402. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhh142>
- Stroop, J. R. (1935). Studies of interference in serial verbal reaction. *Journal of Experimental Psychology*, 18, 643–662. <https://doi.org/10.1037/h0054651>
- Szepietowska, E. M. (2019). Mediatory effect of depression in the relations between cognitive reserve and cognitive abilities. Does a CR index matter?. *Health Psychology Report*, 7(3), 200-212. <https://doi.org/10.5114/hpr.2019.87865>
- Todd, R. M., Miskovic, V., Chikazoe, J., & Anderson, A. K. (2020). Emotional Objectivity: Neural Representations of Emotions and Their Interaction with Cognition. *Annual review of psychology*, 71, 25–48. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010419-051044>
- Tucker, A., & Stern, Y. (2011). Cognitive reserve in aging. *Current Alzheimer Research*, 8(4), 354-360.
- Van Brakel, W. H., Anderson, A. M., Mutatkar, R. K., Bakirtzief, Z., Nicholls, P. G., Raju, M. S., & Das-Pattanayak, R. K. (2006). The Participation Scale: Measuring a key concept in public health. *Disability and Rehabilitation*, 28(4), 193–203. <https://doi.org/10.1080/09638280500192785>
- Viana, M., Almeida, P., & Santos, R. C. (2012). Adaptação portuguesa da versão reduzida do Perfil de Estados de Humor – POMS. *Análise Psicológica*, 19(1), 77–92. <https://doi.org/10.14417/ap.345>

A INFLUÊNCIA DA RESERVA COGNITIVA, DO ENVOLVIMENTO SOCIAL E DO ESTADO DE HUMOR, NAS FUNÇÕES EXECUTIVAS EM PESSOAS IDOSAS SAUDÁVEIS

Wechsler, D. (2008). WAIS-III - Escala de inteligência de Wechsler para Adultos - Terceira Edição (3a Edição). Lisboa: CEGOC-TEA.

Zijlmans, J. L., Vernooij, M. W., Ikram, M. A., & Luik, A. I. (2023). The role of cognitive and brain reserve in late-life depressive events: The Rotterdam Study. *Journal of affective disorders*, 320, 211–217. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2022.09.145>