



Análise de execução de movimentos em indivíduos  
no estágio inicial da Doença de Alzheimer

Tatiana Marlene Silva Andrade - 31236

Dissertação de Mestrado em Psicologia Clínica e da Saúde

Orientador Institucional

Professora Doutora Yamisel Chong Espino





INSTITUTO  
UNIVERSITÁRIO  
DA MAIA **ISMAI**

**Análise de execução de movimentos em indivíduos no estágio inicial da Doença  
Alzheimer**

Tatiana Marlene Silva Andrade – 31236  
Instituto Universitário da Maia

Dissertação de mestrado em psicologia clínica e da saúde  
Trabalho realizado sob orientação da Prof<sup>a</sup> Doutora Yamisel Chong Espino

Outubro, 2020

“A memória é uma peça infinita, por vezes, torna-se visível e grita, mas às vezes tranca-se no seu silêncio.”

Alzheimer Universal

## Agradecimentos

A realização desta dissertação de mestrado contou com importantes apoios e incentivos sem os quais não se teria tornado uma realidade e aos quais estarei eternamente grata. Espero sinceramente não me esquecer de ninguém, caso negligencie alguém peço desculpa, e peço para me lembrar do quanto estou grata pelo suporte e encorajamento. Alguns do que aqui vou mencionar e muitos outros continuam a enriquecer a minha vida e agradeço por isso e por suporte adicional ao longo destes 5 anos.

Gostaria de agradecer à **Prof. Dra. Yamisel Chong Espino** por ter dado a oportunidade de trabalhar consigo e por ter dado suporte constante, apesar de apenas me conhecer neste mesmo ano, e pela sua disponibilidade. Agradeço também aos seus incessantes comentários que me inspiraram e enriqueceram, tal como a sua compreensão pelo incidente ocorrido neste último ano. **Prof. Dra. Carla Cunha**, a qual possui o cargo de coordenadora do Mestrado de Psicologia Clínica e possui com gosto e entusiasmo, mantendo sempre contato e preocupação com os seus alunos bem como ótima relação de amizade não deixando de ser uma excelente professora. Um agradecimento também aos professores que me acompanharam neste mestrado, pela paciência e excelente ensino, uma grande obrigada!

Aos meus imensos colegas de turma que me acompanharam e apoiaram durante a licenciatura na Faculdade de Psicologia e Ciências de Educação na Universidade de Coimbra, em especial a Ana Rita Rodrigues, Vanessa Pereira, Liliane Costa, Rute Marques e Cláudia. Aos meus recentes colegas no ISMAI que mereciam medalhas pela sua paciência e apoio mútuo, e pela disponibilidade para conversar. Obrigada **Martinha, Bruna, Cátia, Joana, Igor, Flávia e Margarida**, não poderia sobreviver sem vocês.

Mais importante, eu tenho de agradecer à **minha família**. Começando por agradecer ao meu pai que trabalhou sempre arduamente, muitas das vezes sem poder usufruir de fins-de-semana e feriados para conseguir obter este sempre desejado curso. À minha mãe também

pelo seu esforço económico e físico desde que tive o acidente de viação este ano letivo, e claro, pelo seu carinho e apoio emocional. Ao meu irmão por proporcionar momentos de risada.

Por último, mas não sem menor importância, ao meu maravilhoso **namorado Vítor** pelo apoio incessante em todos os aspetos e pela sua compreensão. Ele que nunca perdeu o seu maravilhoso sentido de humor, e que sempre insistiu em nunca desistir. A ele devo um muito obrigada por tudo, e mesmo assim, essa palavra não chega para exprimir o tão grata que sou.

Ao meu falecido grande amigo **Carlinhos**, que com enorme pesar e tristeza faleceu num acidente de viação no qual também me encontrava nessa viatura. Momento que marcou para sempre a minha vida e que por ele faço este esforço de seguir em frente. O seu grande sorriso e alegria contagiante nunca serão esquecidos.

Resta-me referir que esta **dissertação é dedicada ao meu falecido avô materno**, que sempre dizia “minha neta quero ver-te formada, e montarei uma clínica para ti”. Infelizmente esse seu desejo de me ver a concluir o curso não foi possível, mas sei que estarias feliz neste momento e lutarei para ter a clínica que sempre desejou oferecer. Obrigada avô pelo teu braço protetor.

Obrigada a todos!

## **Análise de execução de movimentos em indivíduos diagnosticados com doença alzheimer na fase inicial**

### **Resumo**

O número de casos de indivíduos com Doença de Alzheimer (DA) tem aumentado de forma exponencial, assim, é importante encontrar métodos práticos que promovam a sua detecção precoce. Pesquisas atuais sugerem alterações da função práxica desde o início da doença. O presente estudo tem por objetivo analisar a execução de movimentos em indivíduos no estágio inicial da DA. Foram analisados 29 participantes com DA e 29 participantes sem DA. Os resultados demonstram que, embora com um desempenho inferior, o perfil de execução dos movimentos é mantido no início da doença. Os participantes com DA apresentam maiores dificuldades na execução de movimentos sem objeto sob ordem verbal e na imitação de movimentos sem significado. A partir disto, infere-se que estes tipos de movimentos poderão ser sensíveis à presença de deterioração cognitiva, sendo útil a sua inclusão nos protocolos de avaliação.

Palavras-chave: Execução de movimentos; Doença de Alzheimer; Função Práxica, Apraxia.

## **Abstract**

The number of cases of individuals with Alzheimer's Disease (AD) has increased exponentially, so it is important to find practical methods that promote their early detection. Current research suggests changes in the praxis functioning since the early of the disease. This study intend to analyze the execution of movements in individuals in the early stage of AD. We analyzed 29 participants with AD and 29 participants without AD. The results show that, although with a lower performance, the profile of movement execution is maintained at the beginning of the disease. The participants with AD present more difficulties in the execution of movements without object in verbal comand and in the imitation of meaningless movements. From this, it is deduce that these types of movements may be sensitive to the presence of cognitive deterioration, being useful their inclusion in evaluation protocols.

Keywords: Execution of movements; Alzheimer's Disease; Praxis functioning, Apraxia.

## **Lista de abreviaturas e siglas**

Doença de Alzheimer (DA)

Organização Mundial da Saúde (OMS)

*Clinical Dementia Rating* (CDR)

*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (DSM-V)

Escala de Depressão Geriátrica (GDS)

*Florida Apraxia Battery-Revised Extended and Sydney* (FABERS)

*Mini Mental State Examination* (MMSE)

*Montreal Cognitive Assessment* (MOCA)

Perturbação Neurocognitiva Ligeira (PNC ligeira)

Perturbação Neurocognitiva Major (PNC major)

*World Health Organization* (WHO)

## Índice

<b>Capítulo I. Enquadramento Teórico .....</b>	<b>12</b>
<b>1. Envelhecimento normal versus patológico.....</b>	<b>12</b>
<b>2. Doença de Alzheimer .....</b>	<b>13</b>
2.1. Diagnóstico de Alzheimer.....	14
<b>3. Execução de movimentos.....</b>	<b>18</b>
<b>4. Execução de movimentos no Alzheimer.....</b>	<b>21</b>
<b>Capítulo II. Metodologia.....</b>	<b>26</b>
<b>Objetivos de Investigação.....</b>	<b>26</b>
<b>Método .....</b>	<b>26</b>
Participantes .....	26
<b>Instrumentos.....</b>	<b>28</b>
1. Escalas de avaliação cognitiva para seleção da amostra .....	28
2. Bateria de avaliação de competências práticas.....	30
<b>Procedimentos .....</b>	<b>32</b>
<b>Resultados.....</b>	<b>34</b>
Caracterização dos movimentos por ordem verbal e por imitação no Grupo com Doença de Alzheimer e no Grupo sem DA.....	34
Análise de diferentes tipos de erros no desempenho prático por ordem verbal e por imitação .....	35
Caracterização do desempenho prático na realização de gestos transitivos e gestos intransitivos.	36
Comparação do desempenho de imitação de Gestos com Significado e de Gestos sem Significado.	37
<b>Discussão.....</b>	<b>38</b>
<b>Conclusão .....</b>	<b>44</b>
<b>Bibliografia .....</b>	<b>47</b>
<b>Anexos .....</b>	<b>58</b>

## Índices de Tabelas

Tabela 1. Características Sociodemográficas.....	28
Tabela 2. Análise do desempenho prático por ordem verbal e por imitação em cada grupo e entre grupos.....	34
Tabela 3. Análise comparativa entre grupos de erros de conteúdo, tempo e espaço por ordem verbal e por imitação.....	36
Tabela 4. Análise comparativa de cada grupo e entre grupos do desempenho de execução de gestos transitivos e gestos intransitivos por ordem verbal e por imitação.....	37
Tabela 5. Análise comparativa de cada grupo e entre grupos do desempenho de imitação de gestos com significado e sem significado.....	38

## **Introdução**

A presente dissertação de mestrado realizou-se no Instituto Universitário da Maia (ISMAI) no âmbito do Curso de Mestrado em Psicologia Clínica e da Saúde, e pretende dar algum contributo a nível de conhecimento sobre a Doença de Alzheimer (DA). Informações referentes à população com DA demonstram cada vez mais a necessidade de deteção precoce desta doença, devido ao número de indivíduos que está a aumentar de forma exponencial a nível mundial. Para isso, seria necessário explorar e criar novos métodos de avaliação que ajudasse neste aspeto. Apesar do número significativo de investigações realizadas sobre a DA, muito poucas, ou quase nenhuma, investigações relatam o funcionamento prático na DA. E os testes de rastreio existentes, privilegiam os indivíduos com escolaridade mais elevada, por possuírem tarefas de leitura, cálculo e escrita.

Tendo em conta esta lacuna, a presente investigação, tem como principal objetivo analisar a execução de movimentos em indivíduos no estágio inicial da DA, permitindo assim compreender quais os movimentos onde os indivíduos nos estados iniciais, sentem mais dificuldade de execução, tendo por base o modelo de Rothi et al. (1991).

Esta investigação está organizada em duas partes. A primeira parte corresponde à revisão de literatura e a segunda parte diz respeito ao estudo realizado, onde é descrito o método, os resultados e a discussão dos mesmos. No final, são apresentadas as conclusões finais deste estudo, e onde são propostos desafios futuros para ser possível, quiçá, a criação de um programa que avalie a execução de movimentos realizados pelos indivíduos (com os membros superiores), a fim de detetar precocemente a DA, ou até mesmo, a criação de novos programas de estimulação cognitiva.

## Capítulo I. Enquadramento Teórico

### 1. Envelhecimento normal versus patológico

Segundo a Eurostat (*European Statistical Institute*), no ano 2018 a proporção de habitantes na União Europeia (UE) era de 512,4 milhões de habitantes, dos quais, 19,7% dos habitantes possuíam idades superiores a 65 anos. Estima-se que esta percentagem aumentará para 31,3% até 2100. Segundo estes dados, podemos contar com uma tendência para uma população cada vez mais envelhecida, tendo em conta que, segundo a Eurostat, o envelhecimento da população na UE tem aumentado a um ritmo mais acelerado que qualquer outro grupo etário. (Eurostat, 2019).

À medida que o corpo envelhece vai sofrendo um conjunto de transformações inevitáveis no organismo. No entanto, essas transformações podem ser alterações normais da idade, tais como, alterações biológicas e fisiológicas universais (World Health Organization, 2001) ou alterações que são afetadas pela doença ou por fatores ambientais. Essas e outras transformações (e.g. psicológicas e sociais) ocorridas ao longo da vida, variam de pessoa para pessoa (Vitta, 2000, Shneider e Irigaray, 2008).

Segundo Fontaine (1999), todos sofrem um declínio cognitivo à medida que vão envelhecendo. Por sua vez, Binotti refere a existência de uma certa rigidez mental, uma diminuição da velocidade de processamento de informação (i.e. um processamento de informação mais lento), uma diminuição da capacidade de atenção, e ainda perda de funções executivas, também são aspetos que pertencem aos indícios de disfunção e de deterioração próprios do envelhecimento (Binotti, Spina, Barrera e Donolo, 2009).

Por todas estas situações, o envelhecimento parece ter sido concebido como uma espécie de doença devido ao grau de deterioração que causa no organismo. Por isso, estabelecer fronteiras entre saúde e doença parece tornar-se um desafio (Groisman, 2002).

Segundo Petersen e colegas, uma perturbação neurocognitiva ligeira pode considerar-se uma fase prodrômica (i.e. um estado de transição) para o desenvolvimento de uma demência (e.g. Doença de Alzheimer). Portanto, é expressa a existência de um continuum desde o envelhecimento “normal” para o défice cognitivo ligeiro e a doença de Alzheimer (Chertkow et al., 2007; Jacova, Kertesz, Blair, Fisk, e Feldman, 2007; Petersen, Smith, Waring, Ivnik, Tangalos, e Kokmen, 1999). Para isso, uma avaliação neuropsicológica é essencial para distinguir o envelhecimento normal do patológico, discriminando os limites entre eles. A história da pessoa avaliada, a avaliação de atrofia cerebral através de uma Ressonância Magnética (RM), uma Tomografia por Emissão de Positrões (PET) e do fluído cerebrospinal (CSF – Cerebrospinal Fluid) também são importantes para descartar a possibilidade de demência (McKhann, et al., 2011).

Acima de tudo, são as alterações de memória no envelhecimento que têm recebido mais atenção (Grady, 2008, Park e Gutches, 2002) e que, de certa forma, existiram sempre dificuldades em distinguir entre as alterações de memória próprias do envelhecimento normal das que indicam que o envelhecimento é patológico, nomeadamente a Doença de Alzheimer (Ghosh e Agarwal, 2011).

Mas, e aqueles que apresentam também outros problemas cognitivos, que não iniciam por queixas de memória? Será que as outras funções cognitivas, nomeadamente aquela que parece ser a menos estudada no início da DA, a função praxica, será que está também alterada?

## **2. Doença de Alzheimer**

Estima-se, segundo a OMS (Organização Mundial da Saúde), que 45,5 milhões de pessoas estejam diagnosticadas com demência. Segundo esta fonte, o número de casos diagnosticados deverá quase duplicar até 2030, e tem tendência a triplicar até 2050. Num relatório publicado pela OECD, intitulado “Health at a Glance 2017”, consegue verificar-se

que Portugal é o 4º país com mais casos diagnosticados com demência (e.g. 19.9 casos por cada mil habitantes, sendo a média de 14.8 casos por cada mil habitantes) (OECD, 2017; Associação Portuguesa de familiares e amigos dos doentes de alzheimer, 2019), constituindo cerca de 50% a 70% dos casos (World Health Organization, 2012), e afeta cerca de 46 milhões de pessoas em todo o mundo, com aparecimento de novos casos em cada ano (Hamdy, Hamdy, Cancellaro, Hudgins e Piotrowski, 2017). O aumento de casos de demência reflete-se no aumento da Esperança Média de Vida, sobretudo em países desenvolvidos. Em Portugal o número de população idosa aumentou de 16% para 19%, mais precisamente, em 2011 o índice de envelhecimento da população agravou-se para 128 (102 em 2001), o que significa que por cada 100 jovens há 128 idosos. Posto isto, o envelhecimento da população é hoje um dos fenómenos demográficos mais preocupantes nas sociedades modernas (Instituto Nacional de Estatística, 2012), e como quase por arrasto, a Doença de Alzheimer também.

Devido ao aparecimento de grande número de casos desta doença, torna-se preocupante e por isso necessário, investigar mais esta doença no sentido de ser possível um diagnóstico cada vez mais precoce, e para que o tratamento seja iniciado a fim de ajudar na sua prevenção e/ou atenuação (Sperling et al., 2012).

Muitas questões surgem quando se aborda este tema, por isso é necessário voltar atrás e perceber o que está realmente na origem desta doença, isto é, quais os sintomas.

## **2.1. Diagnóstico de Alzheimer**

O primeiro diagnóstico de Demência do tipo Alzheimer (mais amplamente conhecida por Doença de Alzheimer) foi realizado por Alois Alzheimer, um neurologista alemão, que caracterizou a DA em 1906 como “mal de alzheimer”, e esse termo ainda é utilizado nos dias de hoje por pessoas de idade mais avançada, quando se referem a esta doença. Segundo alguns autores, a DA, sendo a causa mais comum na demência, consiste numa doença neurodegenerativa progressiva e irreversível (Cotelli, Manenti, Brambilla e Balconi, 2014;

Reitz, Brayne e Mayeux, 2011; Smith, 1999; Abreu, Forlenza e Barros, 2005) caracterizada pela morte mais acelerada das células do sistema nervoso central (destruição progressiva dos neurónios), que levam à origem de danos cognitivos e comportamentais (Garret, 2007; Poltroniere, Cecchetto e Souza, 2011).

Os **sintomas** desta doença tendem a aparecer a partir 60 anos de idade (in “What are the signs of alzheimer’s disease?”, 2017). Após os sintomas desta doença se tornarem perceptíveis, os doentes vivem entre sete a dez anos, podendo sobreviver entre três e 20 anos, dependendo da idade com que desenvolveram a doença e dependendo das outras condições de saúde associadas (Associação Portuguesa de familiares e amigos dos doentes de alzheimer, 2019)

Um dos sintomas de deteção primordial desta doença tem sido os problemas de memória, como já referido anteriormente. Mas, além dos défices de memória, a procura de palavras, os problemas visuais/espaciais, problemas de raciocínio ou de juízo crítico, podem ser sintomas também apresentados nas fases iniciais desta doença. Outras dificuldades vão sendo sentidas à medida que a doença progride, para além de maior perda de memória, outros distúrbios respeitantes às funções corticais superiores vão aparecendo, tais como afasia, apraxia ou agnosia (in “What are the signs of alzheimer’s disease?”, 2017; Hamdy et al, 2017) assim como défices de atenção (Balota e Faust, 2002; Malhota 2019).

Numa fase inicial da doença, podem ser sentidas dificuldades em recordar os nomes de pessoas acabam de conhecer, dificuldades em executar certas tarefas no trabalho ou em ambientes sociais, dificuldade em lembrar-se de algo que tenha acabado de ler, dificuldade acrescida no planeamento ou na organização, entre outras. No entanto, a perda de memória, apesar de reconhecida, ainda é ligeira e é capaz de “funcionar” de forma independente, sendo ainda capaz de tomar decisões. Com a progressão da doença, numa fase moderada, começa a perder a capacidade de expressar os seus pensamentos e de executar tarefas de vida diária,

devido aos danos causados nas células nervosas, e é nesta fase que as pessoas que o rodeiam, começam a notar dificuldades (“Stages of alzheimer’s”, 2020). A fase moderada desta doença também é caracterizada por apraxia e afasia fluente, nomeadamente pela dificuldade sentida na nomeação de objetos ou na escolha da palavra correta com intuito de expressar uma ideia (Neto, Tamelini e Forlenza, 2005). No estado mais avançado da doença, já não conseguem manter uma conversa corrente, perdem a capacidade de responder ao meio que o envolve, já não consegue controlar o movimento, e passam a depender de outras pessoas para realizar os seus cuidados pessoais (“Stages of alzheimer’s, 2020).

A quinta edição do Manual de Diagnóstico e Estatística das Perturbações Mentais (DSM-V) fornece um quadro comum de critérios que ajudam a diagnosticar a presença de DA. Neste manual, a Doença de Alzheimer está incluída dentro das Perturbações Neurocognitivas, nas quais a função cognitiva é tida como défice clínico primário. A atenção complexa, a função executiva, a aprendizagem e memória, a linguagem, a perceção (visual, visuoconstrutiva, perceptivomotora, *praxia* e gnosia), e a cognição social, são os domínios cognitivos em que se baseiam os critérios para as várias Perturbações Neurocognitivas (APA, 2013).

Segundo o DSM-V, para saber se alguém possui Doença de Alzheimer, primeiro tem de preencher os critérios para Perturbação Neurocognitiva Major (um nível mais grave de declínio cognitivo) ou Ligeira (declínio cognitivo menos grave) e deve haver início insidioso e progressão gradual do prejuízo em um ou mais domínios cognitivos (e.g. no caso de Perturbação Neurocognitiva Major, pelo menos dois domínios devem estar prejudicados). Posto isto, também devem ser considerados os critérios de DA provável ou possível descrito no DSM-V (ver anexo 1).

Segundo estes critérios a apresentação clínica mais típica é amnésica, no entanto, também há apresentações não amnésicas, embora sejam raras. Contudo, na DA na fase PNC

ligeira, os défices na memória e aprendizagem são acompanhados por défices nas funções executivas.

Como se verifica, a perda de memória pode nem sempre corresponder ao primeiro fator de associação à presença da Doença de Alzheimer (DA). Por isso, “testar” a apraxia, entre outras funções cognitivas, é essencial no diagnóstico de Alzheimer (Lesourd, Le Gall, Baumard, Croisile, Jarry e Osiurak, 2013). Mas tradicionalmente, o diagnóstico foca-se na avaliação clínica e em testes neuropsicológicos (Albert et al., 2011; Mckhann et al., 2011). Porém, apesar de existirem vários testes de triagem, ainda não existe um teste único que possa comprovar que a pessoa apresente DA.

Apesar de existirem **provas de rastreio cognitivo para diagnosticar as Perturbações Neurocognitivas**, estas **estão centradas noutras funções cognitivas** e estão limitadas, nomeadamente quando se trata de identificação possíveis défices cognitivos nas fases iniciais de demência. **Poucas vezes são utilizados movimentos** como forma de avaliação. O *Mini Mental State Examination* (MMSE) é um exemplo de uma **prova sensível** de avaliação da capacidade cognitiva e de identificação de casos com **declínio cognitivo mais ligeiros**, e uma prova que **beneficia pessoas com escolaridade mais elevada** devido à sua complexidade nas tarefas (e.g. tarefas de cálculo) (Freitas, Santana e Simões, 2010; Naugle e Kawczak, 1989; Tombaugh e McIntyre, 1992; Wind et al., 1997). Por sua vez, o *Montreal Cognitive Assessment* (MOCA), tendo sido desenvolvido para identificação de declínio cognitivo mais ligeiro, também é uma prova contra pessoas com baixa escolaridade, por incluir provas com maior nível de exigência e de complexidade em relação ao MMSE. Apesar de ser uma prova mais completa em termos de avaliação, é mais adequada para o rastreio cognitivo em pessoas com escolaridade mais elevada (Nasreddine et al., 2005). Estas provas de rastreio cognitivo, são apenas exemplos de provas verbais que requerem habilidade de leitura, escrita e cálculo, tornando-as complexas para indivíduos de baixa escolaridade. Ardila

e colegas (2000) investigaram as relações entre o nível de escolaridade e o declínio cognitivo associado à idade. Estes autores demonstraram que nas pessoas saudáveis existe uma influência da escolaridade no desempenho de testes neuropsicológicos. E essa a intensidade da influência é variável consoante o domínio cognitivo avaliado. Tal influência foi justificada pela hipótese de que pessoas que nunca foram expostas oficialmente à educação, qualquer situação de avaliação não faria sentido, seria absurda por poder influenciar os resultados (Ardila, Ostrosky-Solis, Rosselli e Gomez, 2000). Assim, baixa escolaridade e até um foco de lesão diferente ao temporal esquerdo, poderão beneficiar de um melhor diagnóstico através de provas que incluam programação de movimentos.

### **3. Execução de movimentos**

Para executarmos um movimento previamente aprendido, o corpo necessita de ter em atenção à colocação em certas posições espaciais numa sequência de tempo específica. Por outras palavras, os movimentos resultam de uma integração entre a ideia do movimento e a sua execução no tempo e espaço.

Uma correta função praxica é verificada quando se é capaz de executar movimentos intencionais ou aprendidos. Por outro lado, a pessoa que os executa, poderá sentir dificuldade em realizar tais movimentos devido a lesões cerebrais, que levarão a um desacordo entre a ação pretendida e o desempenho real do movimento (Cubelli, 2017). A esse vasto espectro de distúrbios que correspondem à incapacidade para realizar um movimento conhecido ou aprendido, apesar dos sistemas motores e sensoriais estarem preservados, denomina-se por apraxia (Heilman e Rothi , 2003; Ward, Cecato, Aprahamian e Martinelli, 2015).

Inicialmente, os conhecimentos sobre a *práxis* ou apraxia baseavam-se em observações de pessoas em locais clínicos. Hugo Karl Liepmann foi o pioneiro a estabelecer o conhecimento conceptual acerca desta temática nas primeiras décadas do século XX. Nas suas observações num paciente com lesões no hemisfério esquerdo, Liepmann verificou que o

paciente conseguia realizar movimentos simples quando requerido (e.g. utilizar uma colher enquanto come), e pantomimas. Ao longo das suas observações ele conclui que para planejar um movimento, a pessoa que o executa, precisa de aceder a uma “área motora” que está localizada no hemisfério esquerdo. Liepmann foi ainda mais longe e propôs um modelo onde tenta expor uma fórmula do movimento que vai desde as áreas corticais posteriores esquerdas (i.e. lobos parietal e occipital até ao córtex motor). No entanto, durante a execução do movimento as conexões entre estas áreas precisam de estar intactas (Roby-Brami, Hermsdörfer, Roy e Jacobs, 2012).

Posto isto, Geshwind também apresentou um modelo baseando-se nas conceções de Liepmann. Geshwind propôs que pessoas destros controlam os movimentos de ambas as mãos pelo hemisfério esquerdo. Neste modelo, a ordem verbal dada aos participantes para realizar a pantomima, dirigir-se-ia do giro de Heschl para o Lobo Temporal (LT) na porção pósterosuperior (área de Wernicke). Por conseguinte, essa informação passaria para o córtex motor de associação para programar os movimentos, seguindo depois para a área motora primária para a realização do movimento do membro superior direito. Em contrapartida, movimentos com o membro superior esquerdo, seriam realizados quando a informação passaria do corpo caloso para córtex pré-motor. Segundo ele, as fibras que conectam o córtex de associação visual com o córtex pré-motor, encontram-se localizadas na porção anterior do fascículo arqueado, sendo este influente para essas conexões no hemisfério esquerdo. Caso existissem lesões do giro supramarginal ou do fascículo arqueado, de modo a que áreas da linguagem e áreas de associação motoras estivessem desconectadas, as pessoas seriam incapazes de executar movimentos quando requeridos sob ordem verbal, apesar de estes estarem capazes de compreender a ordem verbal e de imitar (Arciniegas, Alan Anderson e Filley, 2013). Geshwind, refere ainda a existência de um “armazém de habilidades motoras aprendidas”, assumindo a existência de respostas motoras aprendidas para objetos e tarefas que lhes são

familiares (Shenk, 2014). Este modelo de Geswind, foi mais tarde corrigido por Rothi e colegas (1991,1997), considerando que os movimentos são resultado de diferentes subsistemas, onde a execução, a imitação e a compreensão dos movimentos podem encontrar-se prejudicadas de forma independente. **A primeira correção** foi conceber “o armazém de habilidades motoras aprendidas” como um “léxico da ação” (e.g. gestos previamente aprendidos). Este léxico de ação é duplicado, resultando numa ação input (memória dos movimentos reconhecidos) e numa ação output (realização dos movimentos). Assim, a imitação de gestos familiares, seria uma vantagem processual (i.e. realizado por transferência do gesto do léxico input para o léxico output) por haver um programa previamente construído. A transferência pode passar ou pela conexão direta entre os léxicos ou fazer um desvio através do seu significado armazenado na via semântica. **A segunda correção** é a adição de um sistema que permite a imitação, ou seja, adição de uma rota direta (e.g. não léxica), conduzida a partir da análise visual dos gestos até aos *innervatory patterns* (i.e. ativação neural dos sistemas motores necessários para desempenhar determinado ato de forma correta). Esta rota é responsável pela execução de gestos não familiares (i.e. gestos sem significado), sem registro prévio pela rota lexical, visto que contorna a forma e o significado de gestos familiares armazenados nos léxicos e na memória semântica. Por outras palavras, e com base neste modelo, um gesto simples como um aceno de despedida, faz parte do léxico de saída, aliado a um sistema semântico, em que há o reconhecimento da ação e de como ela deve ser executada. No entanto, na imitação, quando são apresentados movimentos com significado e sem significado numa sequência mista, existe uma tendência em tratar ambos os movimentos como se não tivessem significado, e copiá-los utilizando a rota direta ignorando o seu significado ou a familiaridade do movimento com significado (Tessari & Rumiati, 2004). Concomitantemente, durante a execução de movimentos podem ser observáveis quatro

categorias de erros, nomeadamente, erros de tempo, erros de espaço, erros de conteúdo e outros (Rothi e Heilman, 1997)

Bartolo, Cubelli, Della Sala e Drei (2003) sugeriu uma modificação no modelo de Rothi e colegas (1991, 1997) referindo que uma disfunção na **memória de trabalho** poderia traduzir-se num défice seletivo na produção de pantomimas. As pantomimas são gestos novos e raramente experienciadas, mas considerados reconhecíveis e gestos com significado, e por isso, os seus “programas motores” não se encontram na memória a longo prazo. Portanto, para a sua execução necessitam de um novo programa motor, que ao contrário dos outros gestos familiares (i.e. gestos com significado), os programas motores já se encontram representados na memória a longo prazo e ao longo da rota lexical (Bartolo e Cubelli, 2014).

Contudo, e não obstante, o **planeamento** e o **controlo** do movimento também detêm um papel importante para a execução de um movimento. Glover (2004) propôs um modelo onde refere a importância destes dois sistemas. Segundo o modelo, o planeamento acontece antes do movimento ser executado e é responsável pela seleção e iniciação da programação motora que envolve vários fatores cognitivos associados a uma representação visual no Lobo Parietal Inferior (LPI). Enquanto que o controlo opera durante a execução do movimento através da sua monitorização, utilizando uma representação visual limitada, mas atualizada, no Lobo Parietal Superior (LPS).

Como pode ser verificado, existem vários modelos que tentam explicar o movimento. Dessa forma, o movimento não é um processo simples, visto que envolve vários componentes para o seu processamento.

#### **4. Execução de movimentos no Alzheimer**

Executar um movimento envolve vários componentes, pode ser avaliado em três categorias: gestos transitivos (e.g. execução de um movimento sob a utilização de objetos reais), gestos intransitivos (e.g. execução de movimentos sem utilizar objetos) e gestos não

familiares (e.g. gestos sem significado). Gestos com significado são aqueles que de certa forma são comunicativos, tal como fazer o sinal de “stop” para mandar parar. Por outro lado, gestos sem significado são aqueles que não são representativos, tal como fazer um desenho no ar de algo que não tem qualquer representação mental. No entanto, o examinador detém um papel importante em verificar se o indivíduo tem conhecimento das funções das ferramentas e dos objetos utilizados nas tarefas e se é capaz de realizar todas as ações necessárias numa sequência correta para executar o movimento pretendido (Gomez e Politiz, 2011).

As pessoas com Doença de Alzheimer, tendem a ter pior desempenho na imitação de gestos sem significado assim como na imitação de gestos transitivos, enquanto, a imitação de gestos intransitivos tem sido menos afetada (Stamenova, Roy e Black, 2014; Rousseaux, Renier, Anicet, Pasquier e Mackowiak-Cordoliani, 2012; Crutch, Rossor e Warrington, 2007)

Segundo Mozaz (2002), pessoas saudáveis sentem maior dificuldade em executar pantomimas pois requer uma análise cognitiva mais detalhada do gesto. O que poderá também acontecer em indivíduos com DA, visto que exige maior esforço cognitivo.

No entanto, os estudos demonstram que são as pantomimas e a utilização de objetos na realização de movimentos, que têm sido utilizadas para provar a “base neural” da praxis. Mas existe uma certa confusão na utilização/definição do termo pantomimas na medida em que poderão ser consideradas gestos transitivos ou intransitivos. Segundo Bartolo e colegas (2003), as pantomimas de objetos poderiam ser categorizadas como gestos transitivos porque envolvem o conceito de uso de objetos, apesar destes não estarem presentes, o que levaria, de certa maneira, a classificá-las como gestos intransitivos. Além disso, as pantomimas podem ser conhecidas como gestos pouco familiares, porque pouco são utilizadas na vida quotidiana, e, por conseguinte, não estão armazenadas na memória a longo prazo.

Alguns estudos relatam que as alterações práxicas advêm essencialmente após uma lesão no hemisfério esquerdo, geralmente o mais afetado no início da DA. No entanto, o

hemisfério esquerdo, por sua vez, é dominante para executar movimentos aprendidos e para imitar posturas, enquanto que o hemisfério direito não pode programar o movimento de forma independente (Goldenberg e Stauss, 2002; Goldenberg e Karnath, 2006). Por outro lado, lesões no hemisfério esquerdo poderão produzir mais erros espaciotemporais e conceptuais, tanto para gestos transitivos como para gestos intransitivos (Hanna-Plady, Daniels, Fieselman, Thompson, Vasterling, Heilman e Foundas, 2001).

Nos doentes com doença de Alzheimer no estado moderado, tendem a mostrar maiores dificuldades de desempenho em comparação aos que se encontram nos estádios iniciais da doença, nomeadamente devido ao declínio do funcionamento cognitivo global, problemas na linguagem, défices na memória de trabalho e dificuldades em analisar a informação visual dos gestos (Parakh, Roy, Koo e Black, 2004; Stamenova et al., 2014). Alguns autores defendem que apraxia gestual pode ser verificada nos estádios iniciais da doença. Quando avaliados a nível de processamento práxico, as maiores dificuldades apresentadas são problemas na produção de movimentos/gestos simples, na imitação de gestos sem significado, na produção de gestos com significado sob ordem verbal, e no reconhecimento e imitação de pantomimas (Rosseaux, et al., 2012; Johnen et al., 2016).

Segundo Dumont e os seus colegas (2000), problemas no processamento práxico nestes doentes poderá estar relacionada com défices na memória semântica. Igualmente nos estádios iniciais é possível encontrar danos em dois sistemas correspondentes à organização intencional dos gestos, nomeadamente no **sistema conceptual** (i.e. saber “o quê”, ou seja, o paciente pode selecionar o objeto ou a ferramenta errada, embora possua conhecimento destinado à realização dos movimentos corretos no uso desse mesmo objeto ou ferramenta) e no **sistema de produção** (i.e. saber o “como”, ou seja, o paciente pode ser incapaz de detetar os seus próprios erros na execução dos movimentos e/ou identificar incorretamente o movimento envolvido num gesto (Blondel et al., 2001; Rosseaux et al., 2012). Por outras

palavras, poderá apresentar uma preservação do sistema conceptual enquanto que o sistema de produção pode mostrar-se danificado, precisamente por estes serem dissociados (Rosseaux et al., 2012; Stamenova et al., 2014), embora algumas pesquisas demonstrem que na DA, ambas são afetadas (Blondel et al., 2001).

Stamenova e colegas (2014) utilizaram 4 tipos de tarefas para avaliar o desempenho de pacientes com DA. Os resultados demonstraram pior execução nas pantomimas do que na imitação, particularmente evidente quando pedido para imitarem por um intervalo de tempo (imitação atrasada). Esta maior dificuldade neste tipo de tarefa poderá dever-se aos pacientes terem de codificar visualmente na memória de trabalho o gesto apresentado, já que, os pacientes com DA apresentam défices na memória de trabalho. Com efeito, o pior desempenho na imitação de gestos sem significado e na imitação de gesto transitivos, poderá ser devido à exigência de codificação (Stamenova et al., 2014, Rousseaux et al., 2012, Crutch et al. 2007).

Uma questão interessante encontrada no estudo de Stamenova et al. (2014) foi a execução de pantomimas e o uso de objetos por ordem verbal mostrarem-se igualmente afetados, em oposição à execução de pantomimas por imagem onde os pacientes têm de corresponder um gesto face a uma imagem de um objeto que era apresentada. Este facto poderá estar relacionado, segundo estes autores, pela existência de uma rota direta da visão para a ação, que consiste em separado da rota semântica (e.g. rota indireta). Contudo, o processamento visuoespacial neste tipo de tarefas também se mostra um bom preditor (Stamenova et al., 2014; Rousseaux et al., 2012).

Por outro lado, a nível neuroanatômico, os neurónios-espelho assumem um importante papel na imitação suportada pela informação somatosensorial (Rizzolatti, 2005). Esta descoberta correspondeu a primeira descrição do mecanismo neuronal que é ativado por observação e imaginação de movimentos previamente aprendidos. Nesse processo, quanto

mais habilidades na execução de movimentos, maior será a ativação dos neurónios-espelho (Reynolds et al., 2015). Neste sentido, poderemos supor que pacientes com DA podem ter uma ativação reduzida dos neurónios-espelho que pode afetar a execução de movimentos, nomeadamente por imitação. Os neurónios-espelho foram reconhecidos nos seres humanos como uma rede mais extensa, onde afirmam a envolvimento de outras estruturas tal como o Lobo Parietal Inferior (LPI) (Moretti, 2016). Outros estudos sugerem um envolvimento maior da parte posterior da rede dos neurónios-espelho, localizada no LPI, nas pessoas com Perturbação Neurocognitiva Leve devido a Alzheimer, com a preservação da parte anterior (M. Poletti, 2013). De acordo com alguns estudos, o conhecimento conceptual das ações parece envolver determinadas áreas cerebrais tais como as áreas parietais, temporais, pré-frontais e pré-motoras (Tranel, Kemmerer, Adolphs, Damasio e Damasio, 2003). Ora, estudos recentes defendem que as regiões parietais inferiores, temporais, e frontais inferiores, detêm um papel importante nas pantomimas com uso de objetos e na imitação de gestos sem significado (Buxbaum et al., 2014; Goldenberg & Randerath, 2015; Hoeren et al., 2014). Por outro lado, o lobo temporal esquerdo parece ajudar na recuperação da memória semântica que parece representar um papel muito importante na *práxis* (Choi et al., 2001; Beauchamp, Lee, Haxby e Martin, 2002; Chao, Haxby e Martin, 1999). Já no que respeita ao conhecimento dos objetos e das ações, segundo alguns autores, o córtex pré-motor esquerdo parece estar envolvido (Ebish, et al., 2007; Frey, 2007; Canessa et al., 2008). No que concerne ao movimento “pegar no objeto”, alguns autores referem maior envolvimento do Lobo Parietal Inferior e Posterior (Choi et al., 2001; Vingerhoets, Ack, Vandmaele e Achten, 2009; Watson e Buxbaum, 2015; Ogawa e Imai, 2016).

Assim, podemos verificar que os movimentos da *práxis* são complexos, envolvem diferentes aspetos cognitivos e de movimento, e conseqüentemente, várias regiões do cérebro são consideradas como relevantes.

Tendo em conta que o processamento cognitivo prévio à execução de um movimento envolve a ativação de uma ampla rede neuronal e sendo que a DA é uma síndrome global, difusa, este estudo tem como objetivo principal, analisar a execução de movimentos em indivíduos diagnosticados com Doença de Alzheimer na fase I. Para atingir esta finalidade, esta investigação partiu do princípio do processamento práxico, e pretende avaliar o desempenho destes pacientes, em tarefas com diferentes tipos de gestos (e.g. transitivos, intransitivos e não familiares), quer por ordem verbal quer por imitação.

## **Capítulo II. Metodologia**

### **Objetivos de Investigação**

O objetivo principal da presente investigação é analisar a execução de movimentos em indivíduos diagnosticados com doença alzheimer. No decurso deste objetivo, pretende-se também avaliar os tipos de erros feitos em tarefas de execução de gestos. Assim, são objetivos específicos: i) analisar a execução de movimentos em indivíduos diagnosticados com Alzheimer pela ordem verbal; ii) analisar a execução de movimentos em indivíduos diagnosticados com Alzheimer pela imitação; iii) examinar a execução gestos transitivos; iv) examinar a execução de gestos intransitivos; v) comparar o desempenho na imitação de gestos com significado e gestos sem significado.

### **Método**

#### **Participantes**

A amostra do presente estudo quantitativo foi selecionada de forma intencional e com um certo proveito, uma vez que os participantes foram recolhidos de uma consulta de neurologia num centro hospitalar, aproveitando os seus familiares e cuidadores para o grupo

de controlo. A amostra é composta por participantes localizados na mesma zona geográfica. Como critérios de inclusão para o presente estudo, especialmente direccionado para indivíduos com DA, os participantes tinham que apresentar um diagnóstico médico de DA, preencher os critérios de diagnóstico do DSM-V na Perturbação Neurocognitiva Maior ou Leve devido à doença de Alzheimer, terem idades superiores a 60 anos, ser do género feminino ou masculino, onde o fator escolaridade não foi de grande importância.

Foram elegíveis para esta investigação, sujeitos sem depressão grave (pontuação  $\leq 20$ ) de acordo com a Escala de Depressão Geriátrica (GDS), e sujeitos classificados na CDR (Dementia Staging Instrument) como funcional e cognitivamente normal ( CDR = 0) para o Grupo de Controlo (GG), assim como sujeitos classificados com pontuação global na CDR que indique a presença de demência ( $\geq 0,5$ ) para o Grupo com DA (Yesavage et al, 1983; Morris, 1993).

Tendo em conta que este estudo se cinge na função praxica, foram excluídas pessoas com défices visuais ou auditivos, tal como com dificuldades em termos comunicativos que colocassem entraves na aplicação do protocolo de avaliação. Assim com indivíduos com quaisquer tipos de síndromes ou outro tipo de patologias associadas ou quaisquer outras alterações sistémicas suscetíveis de ocasionarem disfunção cerebral, também foram excluídos.

Para o presente estudo foram seleccionados 29 participantes, 13 do sexo feminino e 16 do sexo masculino com idades entre os 60 e 84 anos (media =77.10, SD = 6.10), previamente diagnosticados com Perturbação Neurocognitiva Leve e Major (segundo os critérios do DSM-V, American Psychiatric Association, 2013). Foram obtidos participantes que se encontravam na fase leve segundo a pontuação global (media = 22,83) do MMSE (21-24 pontos = declínio cognitivo leve) (Folstein et.al, 1975). Os participantes frequentaram a escola durante 2 e 17 anos (media = 7,72, DP = 3,33), sendo a mão direita a mão dominante.

O grupo sem DA (i.e. grupo controlo) inclui 29 participantes (17 do sexo masculino e 12 do sexo feminino) sendo estes, familiares ou cuidadores dos participantes com DA, que satisfaziam, de certa forma, os critérios de inclusão predefinidos: com idades entre 60 e os 86 anos (media = 73.21, SD = 5.23), e pela facilidade de acesso por se encontrarem na mesma zona geográfica (Tabela I). Este grupo de participantes (e.g. Grupo de controlo) não evidencia qualquer problema neurológico, psiquiátrico ou psicológico conhecido.

**Tabela 1**

*Características Sociodemográficas*

	Grupo		<i>p</i>
	DA	Controlo	
Sexo (feminino/masculino)	13/16	12/17	0,791
Idade ( $\mu,\sigma$ )	77,10 (6.10)	73,21 (5.23)	0,04
Escolaridade ( $\mu,\sigma$ )	7,72 (3.33)	7,28 (2.27)	6,47
Mão dominante (direita/esquerda/ambas)	29/0/0	29/0/0	

*p* ≤ 0.05

**Instrumentos**

**1. Escalas de avaliação cognitiva para seleção da amostra**

**1.1. *Mini-Mental State Examination (MMSE)*.** No sentido de recolha de informação para a presente investigação, utilizou-se o MMSE para identificar indivíduos com Doença de Alzheimer. O MMSE foi utilizado por ser um teste de aplicação rápida (entre 10 a 15 minutos) e por medir quantitativamente o declínio cognitivo nos adultos. Este instrumento, desenvolvido por M. Folstein, S. Folstein e McHugh no ano de 1957, é constituído por diversas questões e tarefas que se reúnem em onze categorias: orientação temporal, orientação espacial, retenção, atenção, evocação, nomeação, repetição, compreensão, leitura, escrita e

capacidade construtiva. A pontuação máxima deste instrumento é de 30 pontos, os quais são subdivididos e distribuídos pelas categorias da seguinte forma: orientação espacial e temporal (10 pontos), retenção (3 pontos), atenção/controlo mental (5 pontos), evocação de 3 palavras (3 pontos), linguagem (8 pontos) capacidade construtiva (1 ponto).

**1.2. A Escala Geriátrica de Depressão (GDS).** Tendo em conta o tipo de participantes neste estudo, foi aplicada a GDS, visto que apenas pode ser aplicada em sujeitos com um grau de demência leve a moderada (Sheikh e Yesavage, 1986). Esta escala, desenvolvida por Yasavage et al (1983), é composta por 30 questões<sup>1</sup> de respostas dicotómicas (sim/não) sobre sentimentos e comportamentos, decorrentes da última semana. Contudo, foi adotada para esta investigação, uma versão mais reduzida com apenas 15 questões, de maneira a tornar a tarefa mais simples e apropriada para pacientes com perturbações cognitivas. A versão GDS-15 mostra ter maior sensibilidade (81% vs 77%) e especificidade (78% vs 71%) comparativamente à versão original (30 itens) no diagnóstico nos diferentes níveis de depressão geriátrica moderada (Chiesi et al., 2017). A pontuação final corresponde aos somatórios das respostas às 15 questões, atribuindo-se 1 ponto para a resposta sim e 0 pontos para a resposta não. No entanto, os itens 1, 5, 7, 11 e 13 têm cotação inversa (1 ponto para a resposta não e 0 pontos para a resposta sim).

**1.3. Escala de Avaliação de Demência (Dementia Rating Scale – DRS-2).** A DRS-2 (Jurica, Leitten e Mattis, 2001) é uma escala aplicada em indivíduos adultos com doenças neuropsiquiátricas com o objetivo de medir o seu estado cognitivo. Esta escala é composta por 36 tarefas distribuídas em 5 subescalas: Atenção, Iniciação/Perseveração, Construção, Conceptualização e Memória. Dentro de cada subescala existem vários itens/tarefas: Atenção

---

<sup>1</sup> A GDS possui várias versões, uma versão mais longa (versão original) com 30 questões outras mais curtas. Em Portugal, o processo de adaptação e validação da Geriatric Depression Scale (GDS) com 30 itens foi efetuado por Pocinho, Farate, Dias, Lee, e Yesavage (2009), e Simões e Firmino (2013), e de GDS com 15 itens (GDS-15), 10 itens (GDS-10) e cinco itens (GDS-5) por Apóstolo et al. (2014).

(8 itens/tarefas), Iniciação/Perseveração (11 itens/tarefas), Construção (6 itens/tarefas), Conceptualização (6 itens/tarefas) e Memória (5 itens/tarefas). Dentro de cada subescala, são apresentadas primariamente as tarefas mais difíceis. Se numa subescala, a primeira ou a segunda tarefa forem executadas corretamente, as tarefas subsequentes nessa subescala, serão designadas também como corretas, e assim, o avaliador passará para a subescala seguinte. Isto leva a, quanto mais cognitivamente saudável estiver o sujeito analisado, menos tempo levará a realização da avaliação.

## **2. Bateria de avaliação de competências práticas**

**2.1. Florida Apraxia Battery-Revised Extended and Sydney (FABERS).** Para a avaliação dos movimentos práxicos foi utilizada a FABERS tendo em conta a diminuta existência de medidas clínicas de avaliação práxica (Power et al., 2010).

Este instrumento de avaliação baseia-se no modelo cognitivo de processamento práxico elaborado por Rothi e colaboradores (1991, 1997), e teve como objetivo avaliar as funções práxicas dos movimentos realizados com os membros superiores. Através da realização de tarefas de reconhecimento e discriminação de pantomimas, e de tarefas de reconhecimento de objetos, é possível avaliar a integridade do processamento práxico da ação léxica input e da ação do sistema semântico. No reconhecimento de objetos é avaliado o conhecimento associado objeto/ação onde os participantes têm de selecionar o objeto correto aplicável a determinada situação/ação, assim como a seleção de objetos alternativos para cada situação/ação.

Esta bateria avalia várias rotas de processamento: reconhecimento objeto/imagem, processamento auditivo e rota lexical e não lexical. Estas rotas são avaliadas através da produção de 20 pantomimas e 10 gestos comunicativos sob a ordem verbal e por imitação. A rota de reconhecimento objeto/imagem, onde é mostrado ao participante uma imagem de um objeto (itens transitivos), e de seguida é pedido ao participante para mostrar via gestual como

é utilizado esse mesmo objeto. A rota de processamento auditivo, é avaliada dando uma ordem ao participante (e.g. “mostra-me como posso usar o martelo para bater num prego”) a fim de obter a pantomima correta (e.g. envolve pantomimas transitivas e intransitivas). A rota indireta/lexical é avaliada por tarefas de imitação de pantomimas com e sem objetos (pantomimas transitivas e intransitivas, respetivamente), nos mesmos itens principais acima mencionados.

Por fim, é avaliado o conhecimento semântico da ação utilizando animais como estímulo, onde é pedido aos participantes para selecionarem duas imagens dos três itens apresentados (e.g. três imagens de animais). Para a escolha dos pares de animais, os participantes devem ser em conta o seu conhecimento de taxonomia, habitat e atributos visuais (Power et al., 2010).

No entanto, as realizações de pantomimas/gestos com significado são classificadas(os) diferentes erros: Conteúdo(C), Espaço(E) e Tempo (T). Caso o participante não reconheça ou não execute é classificado numa categoria separada (e.g. “Outros” erros – (O)). Dentro dos Erros de Conteúdo (EC), existem quatro tipo de erros a serem observados: 1) Erros Perseverativos (i.e. a resposta inclui tudo/parte de uma resposta anterior), 2) Relacionado (i.e. o indivíduo executa uma pantomima exata e que corresponde ao alvo/objetivo) , 3) Não Relacionado (i.e. o indivíduo executa uma pantomima real e exata mas não corresponde ao alvo/objetivo), 4) Uso da mão (i.e. sem utilizar uma ferramenta/objeto, por exemplo, papel rasgado quando o alvo/objetivo é uma tesoura). Por outro lado, dentro dos Erros Espaciais, os principais tipos de erros que podem ser observados são: 1) Amplitude (i.e. aumento, redução ou irregularidade de amplitude/posição no espaço), 2) Se utiliza parte do corpo como objeto (i.e. que não pode ser corrigido quando solicitado), 3) Configuração Interna (i.e. Anormalidade na postura do dedo/mão com a ferramenta/objeto, do corpo ao objeto), 4) Configuração Externa (i.e. anormalidade do dedo/mão/braço com o objeto em relação ao

alvo/objetivo, do objeto ao objetivo), 5) Movimento (i.e. qualquer perturbação da ação requerida que impeça chegar ao alvo/objetivo). Nos Erros Temporais (ET) podem ser observados três tipos de erros: 1) Sequência (i.e. estrutura do movimento reconhecida mas com adição, eliminação ou ordem incorreta da sequência do mesmo), 2) Tempo (i.e. alteração do tempo/velocidade, incluindo o aumento, diminuição ou irregular) e 3) Ocorrência (i.e. se produz movimentos repetitivos de um único movimento ou uma única produção de múltiplos movimentos). Por ultimo, na categoria Outros Erros, podem observados 3 tipos de erros: 1) Concretização (i.e. realização da pantomima sobre um objeto que normalmente não é utilizado para a tarefa), 2) Sem resposta (i.e. quando o indivíduo não responde ao requerido), 3) Resposta irreconhecível (i.e. quando o individuo não mostra características espaciais ou temporais do alvo/objetivo) (Power et al, 2010). Contudo, tal como diversos instrumentos de avaliação, esta bateria para ser aplicada, requer a construção de materiais (e.g. cartões para demonstração) tendo por base os dados que são fornecidos pelos mesmos autores.

### **Procedimentos**

Esta presente investigação e a sua aplicação teve a aprovação da Comissão de Ética do centro hospitalar, na qual foi supervisionada pela mesma por forma a garantir o cumprimento dos protocolos exigidos.

Na primeira fase do presente estudo, foi explicado a todos os participantes o objetivo da recolha de dados, para que seriam utilizados e os procedimentos da investigação. De seguida, para poderem ser integrados no estudo, foi requerida a assinatura do consentimento informado a todos os participantes e aos seus cuidadores. A assinatura requerida do consentimento informado dos participantes com Doença de Alzheimer, foi realizada na presença de um familiar que também participou no mesmo estudo.

Posteriormente, procedeu-se à aplicação de uma entrevista estruturada e da GDS (Escala de Depressão Geriátrica) a todos os participantes, como processo de triagem, com o objetivo de verificar e garantir que os critérios de inclusão fossem respeitados. O MMSE foi aplicado para identificar os participantes com possível declínio cognitivo. A escala DRS-2 foi aplicada apenas nos indivíduos diagnosticados com DA com finalidade de identificar o seu estado cognitivo. Por último, foi aplicada a FABERS. Todo o protocolo de avaliação foi aplicado apenas numa única sessão (com duração de aproximadamente 90min).

Para a analisar estatisticamente os dados recolhidos da amostra foi utilizado o Programa Estatístico *Statistical Package for the Social Science* (SPSS), versão 26.0. A normalidade da amostra foi testada nos dois grupos através de Shapiro-Wilk onde  $p \leq 0.05$ . Assim sendo, verificou-se que a amostra não corresponde ao pressuposto da distribuição normal, fazendo com que se utilizasse um teste não-paramétrico.

Para comparar o desempenho dos movimentos sob ordem verbal e por imitação em ambos os grupos, foi utilizado o teste de *Mann-Witney U*. Este teste também foi utilizado para analisar os tipos de erros em cada situação, enquanto que para comparar dentro de cada grupo, nos diferentes tipos de erros, sob ordem verbal e por imitação, foi aplicado o *Wilcoxon W*. Para comparar o desempenho de ambos os grupos na execução de movimentos com objetos e movimentos sem objetos realizados sob ordem verbal e por imitação. Foi usado o *Wilcoxon W* para comparar em cada grupo, os dois tipos de movimentos, nas duas condições. Finalmente, para comparar o desempenho de movimentos com significado e sem significado, foi utilizado o teste de *Mann-Witney U*, enquanto que foi utilizado o teste de *Wilcoxon W* para compara o desempenho de ambos os grupos em cada situação.

No que concerne à utilização de variáveis, para comparar o desempenho em ambos os grupos, por ordem verbal e por imitação, foram selecionados 5 movimentos transitivos e 5 movimentos intransitivos de igual complexidade (ver anexo 2). Para analisar os movimentos

sem significado, foram utilizados 5 movimentos (ver anexo 2). Para avaliar os tipos de erros foi utilizada uma tabela (ver anexo 3) com base no artigo (Power et al. 2010).

## Resultados

### Caracterização dos movimentos por ordem verbal e por imitação no Grupo com Doença de Alzheimer e no Grupo sem DA

Relativamente ao desempenho prático, o Grupo sem DA foi o grupo que obteve maior desempenho quer por ordem verbal quer por imitação, sendo na imitação onde mostrou melhores resultados ( $M=31.87$ ,  $DP=.19$ ) quando comparado ao desempenho por ordem verbal ( $M=31.82$ ;  $DP=.16$ ). Do mesmo modo, no Grupo com DA, verificou-se um valor de maior desempenho prático por imitação ( $M=31.77$ ,  $DP=.26$ ) e de menor saliência no desempenho por ordem verbal ( $M=31.69$ ,  $DP=.19$ ). Em ambos os grupos, foram encontradas diferenças estatisticamente significativas no que concerne ao desempenho por ordem verbal ( $p=0.005$ ). Efetivamente, como se pode verificar na tabela 2, quer no grupo sem DA quer no Grupo com DA, verificou-se um maior desempenho por imitação do que por ordem verbal.

### Tabela 2

*Análise do desempenho prático por ordem verbal e por imitação em cada grupo e entre grupos*

Desempenho	Grupo		<i>U</i>	<i>p</i>
	DA	Controlo		
Verbal	31.69 (.19)	31.82 (.16)	-2.824	<b>.005*</b>
Imitação	31.77 (.26)	31.87 (.19)	-1.572	.116

\* $p \leq 0.05$

## **Análise de diferentes tipos de erros no desempenho prático por ordem verbal e por imitação**

No desempenho prático sob **ordem verbal**, o Grupo com DA e o Grupo sem DA, apresentaram o mesmo seguimento de erros executado: maiores Erros de Espaço ( $M=96.69$ ,  $DP=2.46$ ) e ( $M=98.56$ ,  $DP=1.40$ ), seguidamente de Erros de Conteúdo ( $M=99.83$ ,  $DP=.68$ ) e ( $M=99.94$ ,  $DP=.31$ ), e Erros de Tempo ( $M=99.98$ ,  $DP=.10$ ) e ( $M=100.00$ ,  $DP=.00$ ).

Paralelamente, quando observado o desempenho prático **por imitação**, no grupo com DA foram observados maiores Erros de Tempo ( $M=98.07$ ,  $DP=1.78$ ), seguido de Erros de espaço ( $M=98.10$ ,  $DP=1.64$ ) e Erros de Conteúdo ( $M=98.97$ ,  $DP=2.42$ ). Todavia, no Grupo sem DA, foram observados maiores Erros de Espaço ( $M=99.37$ ,  $DP=.74$ ), seguindo-se Erros de Tempo ( $M=99.46$ ,  $DP=.75$ ) e Erros de Conteúdo ( $M=99.89$ ,  $DP=.43$ ).

Em ambos os grupos (i.e. com DA e sem DA), foram obtidas diferenças estatisticamente significativas ( $p \leq .05$ ) entre os três tipos de erros decorrentes do desempenho por imitação, quando comparados entre si, enquanto que sob ordem verbal, apenas houve diferenças estatisticamente significativas nos Erros de Espaço ( $p \geq .05$ ) (ver tabela 3).

Quando observados com maior detalhe cada um dos movimentos, os resultados demonstram, mais erros no Grupo com DA: sobretudo um maior número de Erros de Espaço por Ordem Verbal ( $M=96.69$ ,  $DP=2.46$ ), seguidamente de maior número de Erros de Tempo por Imitação ( $M=98.07$ ,  $DP=1.78$ ), e maior número de Erros de Conteúdo por Imitação ( $M=98.97$ ,  $DP=2.42$ ).

**Tabela 3**

*Análise comparativa entre grupos de erros de conteúdo, tempo e espaço por ordem verbal e por imitação*

	Grupo		<i>U</i>	<i>p</i>
	DA	Controlo		
Ordem verbal				
Erros				
Conteúdo	99.83 (.68)	99.94 (.31)	-.608	.543
Tempo	99.98 (.10)	100 (.00)	-1.000	.317
Espaço	96.69 (2.46)	98.56 (1.40)	-3.794	<.001*
Imitação				
Erros				
Conteúdo	98.97 (2.42)	99.89 (.43)	-2.131	.033*
Tempo	98.07 (1.78)	99.46 (.75)	-3.641	<.001*
Espaço	98.10 (1.64)	99.37 (.74)	-3.632	<.001*

\* $p \leq 0.05$

### **Caracterização do desempenho prático na realização de gestos transitivos e gestos intransitivos.**

Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ( $p \leq .05$ ) entre os dois grupos, no que se refere à medição de desempenho em diferentes tipos de gestos (e.g. transitivos ou intransitivos) sob ordem verbal. Na tabela 4, podemos verificar que de um modo geral, foi o Grupo sem DA que demonstrou melhores resultados em todos os tipos de gestos (e.g. gestos transitivos e intransitivos) tanto sob ordem verbal como por imitação. Mas ambos os Grupos obtiveram melhores resultados na realização de gestos transitivos quer por ordem verbal ( $M=31.88$ ,  $DP= .17$ ,  $M=31.97$ ,  $DP= .09$ ), quer por imitação ( $M=31.81$ ,  $DP= .32$ ;  $M=31.89$ ,  $DP= .20$ ). Quando os sujeitos não tinham objetos/ferramentas para realizar as tarefas, foi onde sentiram maior dificuldade, principalmente sob ordem verbal quer no Grupo com DA ( $M=31.49$ ,  $DP= .37$ ) quer no Grupo sem DA ( $M=31.68$ ,  $DP= .29$ ), quando comparado ao desempenho por imitação sem objeto/ferramenta tanto no Grupo com DA ( $M=31.72$ ,  $DP= .45$ ) como no Grupo sem DA ( $M=31.84$ ,  $DP= .32$ ).

**Tabela 4**

*Análise comparativa de cada grupo e entre grupos do desempenho de execução de gestos transitivos e gestos intransitivos por ordem verbal e por imitação*

	Grupo		<i>U</i>	<i>p</i>
	DA	Controlo		
Ordem verbal				
Gestos Transitivos	31.88 (0.16)	31.97 (.09)	-2.659	.008*
Gestos Intransitivos	31.49 (.37)	31.68 (.29)	-2.063	.039*
Imitação				
Gestos Transitivos	31.81 (.32)	31.89 (.20)	-.250	.803
Gestos Intransitivos	31.72 (.45)	31.84 (.32)	-1.168	.243

\* $p \leq 0.05$

### **Comparação do desempenho de imitação de Gestos com Significado e de Gestos sem Significado.**

Verificou-se pior desempenho nas tarefas de Imitação quando os Gestos não lhes eram familiares (Gestos sem Significado) quer no grupo com DA ( $M=30.43$ ,  $DP=1.53$ ) quer no grupo sem DA ( $M=31.48$ ,  $DP=.53$ ), mostrando-se os dados estatisticamente significativos ( $p \leq .05$ ). Já o desempenho nas tarefas de imitação de Gestos com significado foi superior (Grupo com DA:  $M=31.77$ ,  $DP= .26$ ; Grupo sem DA:  $M=31.87$ ,  $DP= .19$ ). Contudo, quando comparados os resultados intra-grupo, salienta-se uma maior discrepância nos resultados de desempenho no Grupo com DA, quando se compara o desempenho de Gestos com Significado ( $M=31.72$ ,  $DP= .45$ ) em relação ao desempenho de Gestos sem Significado ( $M=30.43$ ,  $DP=1.53$ ). No Grupo sem DA existe menor discrepância entre os resultados nos dois tipos de gestos, com significado ( $M=31.84$ ,  $DP=.32$ ) e sem significado ( $M=31.48$ ,  $DP=.53$ ).

**Tabela 5**

*Análise comparativa de cada grupo e entre grupos do desempenho de imitação de gestos com significado e sem significado*

Desempenho	Grupo		U	p
	DA	Controlo		
Imitação				
Gestos com significado	31.72 (.45)	31.84 (.32)	-1.168	.243
Gestos sem significado	30.43 (1.53)	31.48 (.53)	-4.009	<001*

\* $p \leq 0.05$

### Discussão

A presente investigação determinou como um dos objetivos a caracterização do perfil prático em indivíduos previamente diagnosticados com Doença de Alzheimer. Com efeito, foi seguido um modelo cognitivo, desenvolvido por Rothi et al. (1991,1997), que procura simplificar a complexidade em compreender o processamento prático e os seus vários componentes, definindo a existência de duas rotas, cuja dificuldade de processamento poderá resultar em apraxia. Uma das rotas corresponde à produção de gestos por ordem verbal, que necessita ter acesso (entre outros componentes) à memória semântica (via indireta), enquanto que a outra rota corresponde à produção de gestos por imitação, quando o indivíduo se limita apenas a copiar o gesto sem fazer uma análise prévia do mesmo (via direta). No entanto, a imitação de gestos com significado, tanto pode ser realizada sob via indireta ou sob via direta.

De uma forma geral, os resultados observados neste estudo demonstraram que existem diferenças no desempenho prático entre o Grupo com DA e o Grupo sem DA (i.e. grupo saudável), tanto por via indireta como por via direta.

Segundo os dados obtidos, num primeiro momento, tanto os sujeitos do grupo com DA como os sujeitos sem DA, apresentaram maior dificuldade na via indireta (e.g. realização de gestos por ordem verbal) comparativamente à via direta (e.g. realização de gestos por imitação). Para alguns autores, **imitar seria mais fácil quando o gesto tem significado**,

tendo em conta que a imagem é fornecida e pode ser reconhecida, o que poderá facilitar parte do processamento inicial do movimento (Heilman e Rothi, 1985). No mesmo sentido, Rosseaux e os seus colaboradores (2012), demonstram que existe maior grau de **dificuldade** na produção de **gestos sob ordem verbal, no reconhecimento e imitação de pantomimas, e na imitação de gestos sem significado**, sendo estas duas últimas, mais **sensíveis à DA**. A explicação dada por estes autores, é que estas dificuldades poderão ser explicadas através da maior necessidade de análise visuoespacial, seja no início da planificação do movimento ou até mesmo na sua própria execução final, e também pela maior participação da memória semântica (Rothi et al., 1991; Dumont et al., 2000). Nos gestos sob ordem verbal os participantes têm de saber o “o quê” e o “como” utilizar determinado objeto (e.g. estando ou não, em contacto com o mesmo) (Blondel et al., 2001; Rosseaux et al., 2012), não conseguindo contornar os conhecimentos específicos armazenados na memória semântica, tal como o pode fazer nas tarefas de imitação.

Nesta investigação, apesar de haver piores resultados na execução de movimentos sob via indireta, tanto no Grupo com DA como no Grupo sem DA verificou-se certas dificuldades, embora pequenas, na execução de movimentos sob via direta. O que sugere que, apesar da realização de movimentos por ordem verbal ser um processo mais difícil do que imitar os mesmos movimentos, a imitação não é um processo tão simples como aparenta, provavelmente porque requer um certo **nível de atenção** e ainda a **utilização da memória de trabalho** para uma transformação da informação percebida num ato motor, sendo ambos processos comprometidos nos pacientes com DA (Bartolo et al., 2003; Malhota, 2019). Para além da memória de trabalho e da atenção, a flexibilidade cognitiva e o controlo de impulsos, fazem parte de um conjunto de processos importantes das funções executivas. Existem estudos em que pacientes com DA sentem dificuldades em separar informações relevantes das menos relevantes, sugerindo que este tipo de pacientes não conseguem controlar a sua atenção

nem dividir a sua atenção entre diferentes estímulos (Balota e Faust, 2002). Daí podemos sugerir que, imitar um determinado movimento, após a sua percepção visual, entrepõe diferentes etapas, e é um processo mais complexo para pacientes com DA quando comparado com outra população. Todas estas componentes, juntamente com o grau de complexidade da tarefa poderá justificar as diferenças obtidas entre o Grupo com DA e o grupo de controlo, assim como os piores resultados por ordem verbal, que poderão também existir na amostra desta investigação.

Além disso, numa análise mais pormenorizada nesta investigação, que incluiu gestos sem significado, em ambas as vias, permite-nos observar que a maior dificuldade poderá ser nas características espaciais dos movimentos realizados por via indireta, e nas características temporais por via direta, sendo essa dificuldade superior no grupo de indivíduos com DA relativamente ao grupo sem DA. Estes dados vão em conformidade com um estudo onde tem sido demonstrada a importância do hemisfério cerebral esquerdo na execução de tarefas onde são analisadas/avaliadas características espaciais e temporais (Hanna-Pladdy, 2001). Este número significativamente superior de erros espaciais e temporais, poderão estar relacionados com alterações no planeamento e no controlo do movimento que fez com que fosse realizado um movimento de forma incorreta, como por exemplo, o indivíduo realizar erros de amplitude<sup>2</sup> em relação ao movimento pretendido ou realizar erros de sequência<sup>3</sup>. Inclusive, planejar um movimento requer uma variedade de informação visual e cognitiva. Segundo Glover (2004), o planeamento é responsável pela determinação dos parâmetros de movimento relativos às características não espaciais e espaciais do movimento pretendido (embora estes possam ser modificados pelo sistema de controlo) e pela determinação do tempo dos

---

<sup>2</sup> Por exemplo, o participante aumenta ou diminui a amplitude em relação à posição no espaço.

<sup>3</sup> Por exemplo, o participante executa o movimento, mais ou menos vezes, do que o pretendido.

movimentos (incluindo parâmetros de aceleração/velocidade). Possivelmente, qualquer alteração a nível do planeamento do movimento pretendido, levaria a uma programação motora desadequada quer em termos espaciais quer em termos temporais, resultando na produção de um movimento incorreto.

Também se verifica erros de conteúdo dados pelos participantes aquando a execução de movimentos. Apesar destes erros serem em número inferior, mesmo assim existe uma diferença estatisticamente significativa e maior dificuldade pela via direta. Provavelmente por poder existir uma diminuição de velocidade de processamento nos participantes (Binotti et al. 2009) que poderá implicar também na sua flexibilidade para terminar o gesto executado anteriormente e executar o novo gesto pretendido<sup>4</sup>.

No terceiro e quarto objetivo desta investigação pretendeu-se examinar a execução gestos transitivos e intransitivos. Os resultados demonstram que ambos os grupos apresentam menor dificuldade na execução de gestos transitivos comparativamente à execução de gestos intransitivos, em ambas as vias. Estes resultados podem ser explicados pelo facto dos participantes, uma vez que possuem o objeto na mão contêm informação sensorial e informação da estrutura física do objeto, e como conseguinte não necessitam de utilizar a imaginação para reconhecer o objeto, o que torna a tarefa menos complexa. Tal como referem alguns autores, que a maior dificuldade na execução de gestos intransitivos poderá dever-se ao maior esforço necessário por parte dos participantes, para conseguirem aceder ao “armazém de habilidades motoras aprendidas” (Shenk, 2014) para fazer uma análise cognitiva mais detalhada do gesto e para imaginarem a estrutura física dos objetos a fim de realizarem o movimento (Mozaz et al., 2002). Assim, supõe-se que o Grupo com DA poderá haver uma

---

<sup>4</sup> Os participantes executam parte do movimento anterior - erro preserverativo nos erros de conteúdo.

certa dificuldade de observação e imaginação de movimentos previamente aprendidos, e em conjunto com uma menor eficiência na memória de trabalho, poderá contribuir para o pior desempenho na execução de gestos intransitivos, e por outro lado, as capacidades acima supracitadas não teriam um papel tão relevante na execução de gestos transitivos.

O quinto e último objetivo deste estudo, foi comparar o desempenho na imitação de gestos com significado e gestos sem significado. Os participantes demonstram melhor desempenho na imitação de gestos com significado do que sem significado, cuja representação mental já estaria armazenada na memória. Posto isto, assumindo que a via direta é utilizada para a imitação de gestos sem significado, torna-se necessário especificar o quanto “direta” é. Supondo que apenas é direta na medida em que, segundo o modelo Rothi e colegas (1991,97), a informação visual passa diretamente ao ato motor (via *innervatory patterns*), contornando assim a memória a longo prazo, não faz muito sentido serem sentidas também dificuldades por esta via. Neste caso, tem de existir uma representação mental da ação, onde estejam especificadas as “coordenadas” para o ato motor pretendido centrado no próprio corpo do indivíduo (i.e. o próprio corpo do indivíduo é a própria referência para o movimento pretendido) (Goldenberg e Hagmann, 1997). Logo, no grupo com DA, para além de sentirem maiores dificuldades na imitação, e que esta seja feita sem a utilização de objetos, também fica a tarefa ainda mais complexa quando esta seja realizada com movimentos que não lhes sejam familiares.

Do ponto de vista neurofisiológico, as áreas sensoriomotoras dos participantes na fase inicial da DA poderão estar preservadas.

Ao longo desta investigação foi possível observar que várias componentes do funcionamento executivo poderão contribuir para um maior ou menor desempenho na realização de tarefas de avaliação da função praxica com os membros superiores, nomeadamente a conceptualização, a velocidade de processamento, a flexibilidade mental e a

atenção. Parece haver algumas dificuldades de organização de objetivos em detrimento de um determinado movimento pretendido, mesmo após receber *feedback* para correção do movimento devido à falta de flexibilidade mental. A organização espacial em relação corpo-objeto, a execução de sequências de movimentos, e a realização da ação centrada no próprio corpo, foram outras dificuldades sentidas na execução de movimentos com vista a um objetivo final. Contudo, a realização de movimentos requer uma série de componentes do funcionamento executivo para que haja uma planificação correta e um controlo do movimento, inibindo os que são indesejados.

Ao analisar de uma forma geral os resultados obtidos nesta investigação, o desempenho práxico do grupo com DA parece ser acompanhado por um comportamento semelhante ao grupo sem DA, embora sempre inferior. Os participantes, por um lado, obtiveram melhores resultados na imitação, na execução de gestos com significado (i.e. gestos familiares), na execução de gestos transitivos (e.g. melhor desempenho quando executado sob ordem verbal do que por imitação), e erraram menos em conteúdo. Por outro lado, obtiveram piores resultados na execução de gestos sob ordem verbal (principalmente na execução de gestos intransitivos), na produção de gestos sem significado, e erraram mais em termos de espaço e de tempo. Saliente-se que o grupo com DA sempre teve um rendimento inferior em relação ao grupo de controlo. Estas diferenças poderão estar aliadas com as dificuldades demonstradas pelo grupo com DA em reformar os movimentos quando executados de forma incorreta, mesmo quando eram chamados à atenção para o fazer, e isso evidencia-se pelas alterações a nível de funcionamento executivo. O conhecimento semântico dos objetos também é uma importante componente, visto que o próprio objeto parece fornecer informação para a execução correta do mesmo. Do ponto de vista neuroanatômico, várias áreas cerebrais têm um papel importante na *praxis*, mas o Lobo Parietal Inferior esquerdo, parece ter um papel importante no “armazém de habilidades motoras” e na memória semântica.

Levando em consideração todos estes aspetos analisados, seria interessante avaliar utentes com diversos tipos movimentos para uma deteção precoce da DA, com intuito de realizar estimulação cognitiva, e assim, tentar atenuar esta doença que tem afetado milhões de pessoas com idade avançada. Note-se que este tipo de teste, poderá ser um teste primário, realizando os movimentos que lhes são mais sensíveis (e.g. realização de gestos intransitivos e gestos sem significado). E tendo em conta que, por um lado, poderá ser um teste que não requer grandes materiais (e.g. uso apenas de membros superiores) nem custos, também ajudará na avaliação de pessoas idosas cujo analfabetismo esteja presente. Porém, é necessário a realização de mais estudos neste tema que abordem estes aspetos.

### **Conclusão**

O interesse pelo estudo do funcionamento prático na doença de Alzheimer, surgiu pelo notável aumento de casos desta doença em pessoas com idade avançada, e pela necessidade de se fazerem mais estudos que ajudem, não só, a desenvolver métodos que possam contribuir para a deteção precoce desta doença, mas também, que facilite o acesso do processamento de informação dos indivíduos através de um método mais prático e menos complexo para aqueles que tenham um nível cultural baixo.

Na presente investigação, foram verificados os diferentes níveis que constituem o processamento prático, nomeadamente a codificação da informação visual e verbal, reconhecimento de gestos ou objetos, análise e aplicação de conhecimentos necessários, seleção de respostas dentro de um reportório de ações e procedimentos de execução. A análise dos movimentos dos indivíduos com DA foi conseguida através da implementação e avaliação de diferentes tipos de gestos (com e sem significado) em diferentes momentos (com e sem objetos), da avaliação das diferentes características (espaciais, temporais e conteúdo), nos dois tipos de rotas (via direta e indireta), tendo por base o modelo de Rothi et al. (1991).

Através da avaliação, foi possível observar que os participantes com DA e os participantes sem DA, parecem ter um comportamento idêntico no desempenho nas diferentes tarefas, sendo este sempre inferior nos participantes com DA. Esta avaliação, permitiu, ainda, descrever onde os participantes sentiram mais dificuldades de desempenho e os tipos de erros mais observados nos pacientes com DA, que poderão contribuir para a construção de um programa de avaliação tendo em vista a deteção precoce da DA. Uma das principais conclusões, passa por reconhecer que tarefas mais complexas para este tipo de utentes prendem-se pela execução de movimentos sob ordem verbal, tornando-se ainda mais complexa quando pedido para executar movimentos sem objeto e sem significado. Isto sugere que, serão estes tipos de movimentos que devem ser incluídos no programa de avaliação. Contrariamente seria, se o objetivo fosse para estimulação cognitiva, isto é, para estimulação cognitiva deveriam ser utilizados os movimentos onde os participantes tiveram menos dificuldades.

Outro aspeto que talvez pudesse indicar a presença de DA, seria aquando a execução de um movimento, fossem verificados mais erros espaciais, nomeadamente, irregularidade de posição do corpo em relação ao movimento pretendido, anormalidade na postura em relação ao objeto ou em relação ao objetivo pretendido, ou, por exemplo, se utiliza partes do corpo como objeto.

Não menos importante, nesta investigação foi possível demonstrar que podemos estudar a função praxica nos estádios iniciais da DA devido aos participantes conseguirem atingir, apesar das dificuldades, o fim/objetivo da tarefa.

De realçar a importância de verificar se existem diferenças dos estádios mais leves aos estádios mais avançados desta doença.

Quanto às limitações sentidas no presente estudo, é de referir o reduzido número de participantes nesta amostra, e o facto de apenas ser constituída por participantes nos estádios

iniciais da DA. Futuros estudos, poderiam realizar a comparação entre outros estádios para o linear de um perfil prático mais completo. Outra limitação foi a seleção e utilização de uma pequena proporção de gestos que poderá não ter sido a mais adequada para a verificação dos resultados, embora tenham sido selecionados de forma a que o nível de complexidade tenha sido o mesmo, seja com ou sem objeto, com ou sem significado. Assim sendo, torna-se necessário realizar mais estudos neste sentido. Apesar de a literatura sobre a DA ser ampla, verifica-se pouca investigação no sentido de formação de programas equitativos em termos de complexidade para avaliação desta doença, o que limitou a pesquisa bibliográfica para a presente investigação.

Em suma, este é um estudo exploratório e torna-se cada vez mais necessário desenvolver estudos baseados no desempenho prático neste tipo de doentes, para possibilitar uma detenção cada vez mais precoce, e uma intervenção/estimulação adequada tendo em vista a atenuação da doença. O simples facto de poder ser possível alcançar e aprofundar o conhecimento nestes aspetos supramencionados, poderá significar um progresso para melhorar a qualidade de vida destes utentes assim como dos seus cuidadores.

## Bibliografia

- Abreu, I.D., Forlenza, O.V., & Barros, H.L. (2005) Demência de Alzheimer: correlação entre memória e autonomia. *Revista Psiquiátrica Clínica*, 32(3); 131-136. doi: <https://doi.org/10.1590/S0101-60832005000300005>
- Albert, M.S., Dekosky, S.T., Dickson, D., Dubois, B., Feldman, H.H., Fox, N.C., & Phelps, C.H. (2011). The diagnosis of mild cognitive impairment due to Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's & Dementia*, 7(3), 270–279. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2011.03.008>
- American Psychiatric Association (5ªEd.). (2013). *Manual de Diagnóstico e Estatística das Perturbações Mentais - DSM-V*. Lisboa: Climepsi Editores.
- Arciniegas, D.B., Alan Anderson, C. & Filley, C.M. (2013). Structural and Functional Neuroanatomy. *Behavioral Neurology & Neuropsychiatry*. Cambridge University Press. 199-213.
- Ardila A, Ostrosky-Solis F, Rosselli M, Gomez C. Age-related cognitive decline during normal aging: the complex effect of education. *Archives of clinical neuropsychology* 2000, 15(6): 495-513.
- Associação Portuguesa de familiares e amigos dos doentes de alzheimer (2019) *Alzheimer Portugal*. Recuperado de: [https://alzheimerportugal.org/pt/news\\_text-77-1-1094-prevalencia-da-demencia-novo-relatorio-da-alzheimer-europe-2019](https://alzheimerportugal.org/pt/news_text-77-1-1094-prevalencia-da-demencia-novo-relatorio-da-alzheimer-europe-2019)
- Balota, D.A., & Faust M. (2002). *Attention in Alzheimer's disease*, in *Handbook of Neuropsychology*, Vol. 6, 2nd Edn, eds Boller F., Cappa S., editors. (New Brunswick, NJ: Elsevier Science), 51–80.

- Bartolo, A., Cubelli, R., Della Sala, S., & Drei S. (2003) Pantomimes are special gestures which rely on working memory. *Brain and Cognition* 53, 483–94. doi: 10.1016/S0278-2626(03)00209-4.
- Bartolo, A., & Cubelli R. (2014) The cognitive models of limb apraxia and the specific properties of meaningful gestures. *Cortex*, 57, 297-8. doi: 10.1016/j.cortex.2014.01.007
- Bartolo, A., Cubelli, R., Della Sala, S., Drei, S., & Marchetti, C. (2001). Double dissociation between meaningful and meaningless gesture reproduction in apraxia. *Cortex*, 37, 696-9. doi: 10.1016/S0010-9452(08)70617-8
- Beauchamp, M.S., Lee, K.E., Haxby, J.V., & Martin A. (2001). Parallel visual motion processing streams for manipulable objects and human movements. *Neuron.*, 34, 149–159. doi: [https://doi.org/10.1016/S0896-6273\(02\)00642-6](https://doi.org/10.1016/S0896-6273(02)00642-6)
- Binotti, P., Spina, D., Barrera, M. L., & Donolo, D. (2009). Funciones ejecutivas y aprendizaje en el envejecimiento normal. Estimulación cognitiva desde una mirada psicopedagógica. *Revista Chilena de Neuropsicología*, 4 (2), 119-126.
- Blondel, A., Desgranges, B., De LA Sayette, V., Schaeffer, S., Benali, K., Lechevalier, B., Viader F., & Eustache, F. (2001). Disorders in intentional gestural organization in Alzheimer’s disease: combined or selective impairment of the conceptual and production systems? *European Journal of Neurology*. 8 (6), 629-41. doi: 10.1046/j.1468-1331.2001.00318.x
- Brami, R.A., Hermsdorfer, J., Roy, A.C., & Jacobs S. (2012). A neuropsychological perspective on the link between language and praxis in modern humans. *Philosophical Transactions of the Royal Society. Biological Sciences*, 367 (1585), 144-160.
- Buxbaum, L.J, Shapiro, A.D, & Coslett, H.B. (2014). Critical brain regions for tool related and imitative actions: a componential analysis. *Brain*, (137),1971–1985.

- Canessa, N., Borgo, F., Cappa, S.F., Perani, D., Falini, A., Buccino, G., et al. (2008). The different neural correlates of action and functional knowledge in semantic memory: an fMRI study. *Cereb Cortex*, 18, 740–751. doi: <https://doi.org/10.1093/cercor/bhm110>
- Chao, L.L., Haxby, J.V., & Martin, A. (2009). Attribute-based neural substrates in temporal cortex for perceiving and knowing about objects. *Nature Neuroscience*, 2, 913–919.
- Chertkow, H., Nasreddine, Z., Joanette, Y., Drolet, V., Kirk, J., Massoud, F., & Bergman, H. (2007). Mild Cognitive Impairment, no dementia: Part A, concept and diagnosis. *Alzheimer's & Dementia*, 3, 266-282. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2007.07.013>
- Chiesi, F., Primi, C., Pigliautile, Ercolani, S., Conestabile della Staffa, M., Longo, A., Boccardi, V., & Mecocci, P. (2017). The local reliability of the 15-item version of the Geriatric Depression Scale: Na item response theory (IRT) study. *Journal of Psychosomatic Research*, 96, 84-88.
- Choi, S.H., Na, D.L., Kang, E., Lee, K.M., Lee, S.W., & Na, D.G. (2001). Functional magnetic resonance imaging during pantomiming tool-use gestures. *Exp Brain Res*, 139, 311–317. doi: [10.1007/s002210100777](https://doi.org/10.1007/s002210100777)
- Cotelli, M., Manenti, R., Brambilla, M., & Balconi, M. (2014) Limb Apraxia and Verb processing in Alzheimer's disease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 36(8), 843-853. <https://doi.org/10.1080/13803395.2014.948389>
- Crutch, S.J., Rossor, M.N., & Warrington, E.K. (2007). The quantitative assessment apraxic deficits in Alzheimer's disease. *Cortex*, 43(7), 976-986. doi: [https://doi.org/10.1016/S0010-9452\(08\)70695-6](https://doi.org/10.1016/S0010-9452(08)70695-6)
- Cubelli, R. (2017) Definition: Apraxia. *Cortex*, 93, 227. doi: [10.1016/j.cortex.2017.03.012](https://doi.org/10.1016/j.cortex.2017.03.012)
- Dumont, C., Ska, B, e Joanette, Y. (2000). Conceptual apraxia and semantic memory deficit in Alzheimer's disease: Two sides of the same coin?. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 6, 693-703.

- Ebisch, S.J., Babiloni, C., Del Gratta, C., Ferretti, A., Perrucci, M.G., Caulo M., et al. (2007). Human neural systems for conceptual knowledge of proper object use: a functional magnetic resonance imaging study. *Cereb Cortex*, 17, 2744–2751. doi: <https://doi.org/10.1093/cercor/bhm001>
- Eurostat (2019). Population Structure and ageing. Recuperado de [http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Population\\_structure\\_and\\_ageing](http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Population_structure_and_ageing)
- Folstein, M.F., Folstein, S.E., & McHugh, P.R. (1975) “Mini-mental state” A practical method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of Psychiatric Research* 12, 189–98. DOI: 10.1016/0022-3956(75)90026-6
- Fontaine R. (1999). *Psicologia do Envelhecimento*. Lisboa: Climepsi Editores.
- Freitas, S., Santana, I., & Simões, M. R. (2010). The sensitivity of the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) and Mini-Mental State Examination (MMSE) to cognitive decline: A longitudinal study. *Alzheimer’s & Dementia*, 6(4), S353-S354.
- Frey, S.H. (2007). What puts the how in where? Tool use and the divided visual streams hypothesis. *Cortex*, 43, 368–375.
- Garret, C. (Eds). (2007). *O essencial da saúde: Alzheimer*. (Vol.5). Matosinhos e Lisboa: QN – Edição e Conteúdos, SA.
- Glover S. (2004) Separate visual representations in the planning and control of action. *Behavioral and Brain Sciences* 27, 3-78.
- Goldenberg, G., & Hagmann, S. (1997). The meaning of meaningless gestures: A study of visuo-imitative apraxia. *Neuropsychologia*, 35, 333-341.
- Goldenberg, G., & Karnath, H.O. (2006). The neural basis of imitation is body-part specific. *Journal of Neuroscience*, 26, 6282-6287.
- Goldenberg, G., & Strauss, S. (2002). Hemisphere asymmetries for imitation of novel gestures. *Neurology*, 59, 893-897.

- Ghosh, P., & Agarwal, G. (2011) Haggerty Alzheimer's disease-not an exaggeration of healthy aging. *Indian J. Psychol. Med.*, 2, 106-114.
- Groisman, D. (2002). A velhice entre o normal e o patológico. *História, Ciências, Saúde*, 9(1), 61-78. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0104-59702002000100004>.
- Grady. C.L. (2008). Cognitive neuroscience of aging. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 1124, 127-144, doi: 10.1196/annals.1440.009
- Goldenberg G., e Randerath J. (2015). Shared neural substrates of apraxia and aphasia. *Neuropsychologia*, 75, 40–49. doi: <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2015.05.017>
- Gomez, P.G, & Politis, D.G. (2011). Disociaciones em el rendimiento práxico em patients com demência tipo alzheimer: Imitación de gestos transitivos, intransitivos y no familiares. *Interdisciplinaria*, 28(1), 5-16.
- Hamdy, R.C., Hamdy, L.A., Cancellaro. MD, Hudgins, L.MD., & Piotrowski, N.A. (2017) Dementias. Magill's Medical Guide. Disponível em: B-On (online edition).
- Hanna-Pladdy, B., & González-Rothi, L.J. (2001) Ideational apraxia: confusion that began with Liepmann. *Neuropsychol Rehab* 11, 539-47
- Heilman, K.M., & Rothi L.J. (1985). Apraxia. In: *Clinical Neuropsychology*. (eds K. M. Heilman & E. Valenstein), pp. 131-50. Oxford University Press, New York.
- Heilman, K.M, Rothi L.J.G. (2003) Apraxia. In: Heilman, K.M, & Valenstein E, editors. *Clinical Neuropsychology*. New York: Oxford University Press. 215–235.
- Hoeren M., Kümmerer D., Bormann T., Beume L., Ludwig V.M., Vry M.-S., Mader I., Rijntjes M., Kaller C.P., Weiller C. (2014). Neural bases of imitation and pantomime in acute stroke patients: distinct streams for praxis. *Brain*, 137(10), 2796–2810. doi: <https://doi.org/10.1093/brain/awu203>

- Instituto Nacional de Estatística (2012). Censos 2011 Resultados Definitivos – Portugal. *INE*. Lisboa.
- Jacova, C., Kertesz, A., Blair, M., Fisk, J. D., & Feldman, H.H. (2007). Neuropsychological testing and assessment for dementia. *Alzheimer's & Dementia: The Journal of the Alzheimer's Association*, 3(4), 299–317. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2007.07.011>
- Johnen, A., Brandstetter, L., Kärge, C. Wiendl, H., Lohmann, H. & Dünig T. (2016). Shared neural correlates of limb apraxia in early stages of Alzheimer's dementia and behavioural variant frontotemporal dementia. *Cortex*, 84, 1-14. doi: 10.1016/j.cortex.2016.08.009
- Jurica, P. J., Leitten, C. L., & Mattis, S. (2001). Dementia Rating Scale-2. Odessa, FL: Psychological Assessment Resources.
- Lesourd, M., Le Gall, D., Baumard J., Croisile B., Jarry C., & Osiurak F. (2013) Apraxia and Alzheimer's Disease: Review and Perspectives. *Neuropsychol Rev.* 23, 234–256. doi: 10.1007/s11065-013-9235-4
- Malhota, P.A. (2019). Impairments of attention in Alzheimer's disease. *Current Opinion in Psychology*. 29, 41-48. doi: 10.1016/j.copsyc.2018.11.002.
- McKhann, G., Knopman, D., Chertkow, H., Hyman B.T., Jack Jr C.R., Kawas, C.H, et al. (2011). The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer Dement*, 7, 263-9. doi: 10.1016/j.jalz.2011.03.005.
- Moretti, D.V. (2016). Involvement of mirror neuron system in prodromal alzheimer's disease. *BBA Clinical*, 5, 46-53. doi: 10.1016/j.bbacli.2015.12.001
- Morris JC (1993). The Clinical Dementia Rating (CDR): current version and scoring rules. *Neurology*, 43(11):2412-4. DOI: 10.1212/wnl.43.11.2412-a.

- Mozaz, M., Rothi, L.J., Anderson J.M, Crucian, G.P. & Heilman, K.M. (2002) Postural knowledge of transitive pantomimes and intransitive gestures. *Journal of International Neuropsychological Society* 8, 958-62. DOI: IO.IO17/SI355617702870II4.
- Nasreddine, Z., Phillips, N.A., Bédirian, V., Charbonneau, S., Whitehead, V., Collin, I., & Chertkow, H. (2005). The Montreal Cognitive Assessment, MOCA: A brief screening tool for mild cognitive impairment. *American Geriatrics Society*, 53(4), 695-699. doi: 10.1111/j.1532-5415.2005.53221.x.
- Naugle, I.R., & Kawczak, K. (1989). Limitations of the Mini-Mental State Examination. *Cleve Clin J. Med*, 56(3), 277-81. doi:10.3949/ccjm.56.3.277.
- Neto, J.G., Tamelini, M.G., & Forlenza, O.V. (2005). Diagnóstico diferencial das demências. *Revista Psiquiatria Clínica*, 32(3), 119–130. doi: <https://doi.org/10.1590/S0101-60832005000300004>
- OECD Indicators. Health at a Glance 2017. Recuperado de: [https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/health\\_glance-2017-en.pdf?expires=1600634745&id=id&accname=guest&checksum=249394B6EAE5AA17C40A43096C9632E4](https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/health_glance-2017-en.pdf?expires=1600634745&id=id&accname=guest&checksum=249394B6EAE5AA17C40A43096C9632E4)
- Ogawa, K., & Imai, F. (2016). Hand-independent representation of tool-use pantomimes in the left anterior intraparietal cortex. *Exp Brain Res.*, 234, 3677–3687.
- Parakh, R., Roy, E.A., Koo, E., & Black, S.E. (2004). Pantomime and imitation of limb gestures in relation to the severity of Alzheimer's disease. *Brain and Cognition*, 55, 272– 274. doi:10.1016/j.bandc.2004.02.049
- Park, D.C., & Gutchess, A.H. (2002). Aging, cognition, and culture: a neuroscientific perspective. *Neurosci. Biobehav. Rev.*, 26, 859-867. doi: 10.1016/s0149-7634(02)00072-6

- Petersen, R.C., Smith, G.E., Waring, S.C., Ivnik, R.J., Tangalos, E.G., & Kokmen, E. (1999). Mild cognitive impairment: clinical characterization and outcome. *Archives of Neurology*, 56, 303-308. doi: <https://doi.org/10.1001/archneur.56.3.303>
- Pocinho, M.T., Farate, C., Dias, C.A., Lee, T.T., & Yesavage, J.A. (2009). Clinical and psychometric validation of the geriatric depression scale (GDS) for portuguese elders. *Clinical Gerontologist*, 32(2), 223-236. doi: 10.1080/073171110802678680
- Poltroniere, S., Cechetto F.H. & Souza E.N. (2011). Doença de Alzheimer e demandas de cuidados: O que os enfermeiros sabem? *Revista Gaúcha de Enfermagem*. Porto Alegre, 32 (2), 270-278. doi: <https://doi.org/10.1590/S1983-14472011000200009>
- Power E., Code C., Croot K., Sheard C. & Gonzalez Rothi L. J. (2010). Florida Apraxia Battery-Extended and Revised Sydney (FABERS): design, description, and a healthy control sample. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology* 32, 1-18. doi: 10.1080/1383390902791646.
- Reitz, C., Brayne, C., & Mayeux R. (2011) Epidemiology of Alzheimer disease. *Nat. Rev. Neurology*, 7(3), 137-152. 10.1038/nrneurol.2011.2
- Reynolds, J.E., Thornton, A. L., Elliott C., Williams J., Lay B.S., & Licari M.K. (2015) A systematic review of mirror neuron system function in developmental coordination disorder: imitation, motor imagery, and neuroimaging evidence. *Research in developmental Disabilities* 47, 234-83.
- Rizzolatti, G. (2005). The Mirror Neuron System and Imitation. In S. Hurley & N. Chater (Eds.), *Perspectives on imitation: From neuroscience to social science: Vol. 1. Mechanisms of imitation and imitation in animals* (p. 55–76). MIT Press.
- Roby-Brami A., Hermsdörfer J., Roy A.C. & Jacobs S. (2012) A neuropsychological perspective on the link between language and praxis in modern praxis. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci*. 367, 144-60. doi: 10.1098/rstb.2011.0122.

- Rothi, L.J.G., Ochipa, C., & Heilman, K.M. (1991). A cognitive neuropsychological model of limb praxis. *Cognitive Neuropsychology*, 8, 443-458. doi:  
<https://doi.org/10.1080/02643299108253382>
- Rothi, L. J.G., Ochipa, C. & Heilman, K.M. (1997). A cognitive neuropsychological model of limb praxis and apraxia. In: Rothi and Heilman, editors. *Apraxia. The neuropsychology of action*. Hove, UK: *Psychology Press*, 29-50.
- Rousseaux, M., Renier J., Anicet, L., Pasquier, F., & Mackowiak-Cordoliani, M.A. (2012). Gesture comprehension, knowledge and production in Alzheimer's disease. *European Journal of Neurology*, 19(7), 1037-1044. doi: 10.1111/j.1468-1331.2012.03674.x
- Sheikh, J. I., & Yesavage, J. A. (1986). Geriatric depression scale (GDS): Recent evidence and development of a shorter version. *Clinical Gerontologist*, 5(1-2), 165-173. DOI: 10.1300/ J018v05n01\_09.
- Shenk, T. (2014) Apraxia and the representation of knowledge: Where is the boundary between the cognitive and the motor domain? *Cortex* ,57, 290-291. doi:  
[10.1016/j.cortex.2014.01.011](https://doi.org/10.1016/j.cortex.2014.01.011)
- Shneider, R.H., & Irigaray T.Q. (2008) O envelhecimento na atualidade: aspectos cronológicos, biológicos e sociais. *Estudos de Psicologia*. Campinas 25(4), 585-593. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-166X2008000400013>.
- Simões, M.R. & Firmino, H. (2013). Geriatric Depression Scale (GDS-30). Coimbra: Laboratório de Avaliação Psicológica e Psicometria, Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra.
- Smith, M. (1999). A doença de Alzheimer. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 21, 3-7. doi:  
<https://doi.org/10.1590/S1516-44461999000600003>
- Sperling, R.A., Aisen, P.S., Beckett, L.A., Bennett, D.A., Craft, S., Fagan, A.M., & Phelps, C.H. (2012). Toward defining the preclinical stages of Alzheimer's disease:

- Recommendations from the National Institute on Aging-Alzheimer's Association workgroups on diagnostic guidelines for Alzheimer's disease. *Alzheimer's Dement.*, 7(3), 280–292. <https://doi.org/10.1016/j.jalz.2011.03.003>. Toward
- Stamenova, V., Roy, E.A. & Black S.A. (2014). A model-based approach to limb apraxia in Alzheimer's disease. *Journal of Neuropsychology*, 8, 246-268. doi: 10.1111/jnp.12023
- Stages of Alzheimer's (2020). *Alzheimer's Association*. Recuperado de: <https://www.alz.org/alzheimers-dementia/stages>
- Tessari, A., & Rumiati, R.I. (2004). The strategic control of multiple routes in imitation of action. *Journal of experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 30, 1107-16. doi: 10.1037/0096-1523.30.6.1107
- Tombaugh, T.N., McIntyre, N.J. (1992). The mini-mental state examination: a comprehensive review. *J Am Geriatr Soc.* 40 (9), 922-35. doi: 10.1111/j.1532-5415.1992.tb01992.x.
- Tranel, D., Kemmerer, D., Adolphs R., Damasio, H., & Damasio A.R. (2003). Neural correlates of conceptual knowledge for actions. *Cogn. Neuropsychol*, 20:409–432. doi: 10.1080/02643290244000248
- Vingerhoets, G., Acke, F., Vandemaele, P., & Achten, E. (2009). Tool responsive regions in the posterior parietal cortex: effect of differences in motor goal and target object during imagined transitive movements. *Neuroimage*, 47, 1832–1843. doi: <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.05.100>
- Vitta, A. (2000). Atividade Física e bem-estar na velhice: In: Freire, S.A., Neri, A. L., E Por Falar em Boa Velhice. Campinas: Papirus.
- Ward, M., Cecato, J. F., Aprahamian I., & Martinelli J. E. (2015) Assessment for apraxia in Mil Cognitive Impairment and Alzheimer's disease. *Dement Neuropsychol*, 9(1), 71-75. doi: 10.1590/S1980-57642015DN91000011

What Are the Signs of Alzheimer's Disease? (2017). Retrieved October 2, 1BC, from

<https://www.nia.nih.gov/health/what-are-signs-alzheimers-disease>

Watson, C.E., & Buxbaum, L.J. (2015). A distributed network critical for selecting among

tool-directed actions. *Cortex*, 65, 65–82. doi:

<https://doi.org/10.1016/j.cortex.2015.01.007>

Wind, A.W., Schellevis, F.G., Van Staveren, G., Scholten, R.P., Jonker, C., & Van Eijk, J.T.

(1997). Limitations of the Mini-Mental State Examination in diagnosing dementia in general practice. *Int J Geriatr Psychiatry*, 12(1), 101-8. doi: 10.1002/(sici)1099-

1166(199701)12:1<101::aid-gps469>3.0.co;2-r.

World Health Organization. (2012). *Dementia: a public health priority*. Geneva.

Yesavage, J. A., Brink, T. L., Rose, T. L., Lum, O., Huang, V., Adey, M., & Leirer, V. O.

(1983). Development and validation of a geriatric depression screening scale: A preliminary report. *Journal of Psychiatric Research*, 17(1), 37-49. DOI:

10.1016/0022-3956(82)90033-4.

## **Anexos**

## Anexo 1

### Quadro 1. DSM-V - Critérios de diagnóstico propostos no DSM-V para Perturbação Neurocognita Major ou Ligeira devida a Doença de Alzheimer:

- A. Estão preenchidos os critérios para perturbação neurocognitiva major ou ligeira.
- B. Existe um início insidioso e uma progressão gradual do défice num ou mais domínios cognitivos (para a perturbação neurocognitiva major, tem de haver défice em pelo menos 2 domínios).
- C. Estão preenchidos os critérios para possível ou provável doença de Alzheimer apresentados de seguida:

#### **Para perturbação neurocognitiva (PNC) major:**

É atribuído o diagnóstico de doença de Alzheimer provável se qualquer um dos seguintes estiver presente; caso contrário deve ser atribuído o diagnóstico de Alzheimer possível.

1. Evidência pela história familiar ou por testes genéticos da existência de uma mutação genética causadora de doença de Alzheimer .
2. Estão presentes todos os 3 seguintes:
  - a. Clara evidência de declínio da memória e da aprendizagem e de pelo menos um outro domínio cognitivo (com base na história clínica pormenorizada ou em testes neuropsicológicos seriados).
  - b. Declínio gradual, continuamente progressivo, da cognição, sem períodos estacionários prolongados.

- c. Não existe evidência de etiologia mista (isto é, ausência de outra doença neurodegenerativa ou cerebrovascular, ou de outra doença ou condição neurológica, mental ou sistêmica que possa contribuir para o declínio cognitivo).

**Para perturbação neurocognitiva (PNC) ligeira:**

É atribuído o diagnóstico de doença de Alzheimer provável se existe evidência pela história familiar ou por testes genéticos da existência de uma mutação genética causadora de doença de Alzheimer.

É atribuído o diagnóstico de doença de Alzheimer possível se não existe evidência pela história familiar ou por testes genéticos da existência de uma mutação genética causadora de doença de Alzheimer, e se estiverem presentes todos os 3 seguintes:

1. Clara evidência de declínio de memória e da aprendizagem.
2. Declínio gradual, continuamente progressivo, da cognição, sem períodos estacionários prolongados.
3. Não existe evidência de etiologia mista (isto é, ausência de outra doença neurodegenerativa ou cerebrovascular ou de outra doença ou condição neurológica, mental ou sistêmica que possa contribuir para o declínio cognitivo).

**D.** A perturbação não é mais bem explicada por outra doença cerebrovascular, outra doença neurodegenerativa, os efeitos de uma substância ou outra perturbação mental, neurológica ou sistêmica.

Fonte: *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*, 5.<sup>a</sup> edição, APA, 2013

## Anexo 2

### Movimentos – sob ordem verbal

**Instrução:** “Mostre-me como (...)”

---

<b>Transitivos</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Atender um telefonema</li><li>2. Utilizar uma chave de fendas</li><li>3. Escrever com uma caneta</li><li>4. Utilizar um martelo</li><li>5. Utilizar uma tesoura</li></ol>
<b>Intransitivos</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Saudação militar</li><li>2. Stop</li><li>3. Bater à porta</li><li>4. Escovar os dentes</li><li>5. Pegar num copo com água e beber</li></ol>

---

### Movimentos – por imitação

**Instrução:** “Copie exatamente o que eu faço. Espere até eu terminar”

---

<b>Transitivos</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Atender um telefonema</li><li>2. Utilizar uma chave de fendas</li><li>3. Escrever com uma caneta</li><li>4. Utilizar um martelo</li><li>5. Utilizar uma tesoura</li></ol>
<b>Intransitivos</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Saudação militar</li><li>2. Stop</li><li>3. Bater à porta</li><li>4. Escovar os dentes</li><li>5. Pegar num copo com água e beber</li></ol>

---

(cont.)

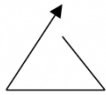
### Movimentos – por imitação

**Instrução:** “Copie exatamente o que eu faço. Espere até eu terminar”

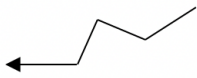
---

#### Gestos sem significado

1.



2.



3.



4. Toçar: Indicador, Mindinho, Anular

5. Punho acima – Punho abaixo

---

### Anexo 3

#### Ficha de Caracterização qualitativa das tarefas práticas

Tarefa prática: \_\_\_\_\_

Nº de identificação: \_\_\_\_\_

Pontuação		0	1	2	TOTAL
Conteúdo	<u>Perseveração</u>	Preservação total do gesto/movimento anterior	Preservação de uma parte do gesto/movimento anterior	Não persevera	
	<u>Conteúdo relacionado</u>	Conteúdo não relacionado	Relação moderada (de algum modo relacionado)	Conteúdo correto	
Tempo	<u>Sequência</u>	Adição de um elemento	> 1 elemento	1 elemento	Não adiciona
		Omissão de um elemento	> 1 elemento	1 elemento	Não omite
		Transposição de um elemento	> 1 elemento	1 elemento	Sem alteração
	<u>Duração</u>	Aumento	> 10 segundos	De 6 a 10 segundos	Realização dentro do tempo esperado (+/- 5 seg.)
		Diminuição	> 2 segundos	2 segundos	Realização dentro do tempo esperado (+/- 5 seg.)
<u>Ocorrência (Perseveração)</u>	Mais de 4 repetições	Realização de 3 ou 4 repetições	Realização de 2 ou 1 repetições		
Espaço	<u>Amplitude</u>	Amplificação	Errado	Ligeira amplificação	Execução correta
		Redução	Errado	Ligeira redução	Execução correta
	<u>Utilização de parte do corpo como objeto</u>	Utilização de parte do seu corpo	Correção automática	Sem substituição	
	<u>Configuração interna</u>	Não se reconhece a configuração do corpo com o objeto	Ligeira distorção na configuração do corpo com o objeto	Boa configuração do corpo com o objeto	
	<u>Configuração externa</u>	Má configuração do objeto	Ligeira distorção na configuração com o objeto	Boa configuração do objeto	
	<u>Movimento</u>	Não realiza o movimento característico e necessário	Alteração moderada do movimento	Movimento correto	
Outros	<u>Resposta não reconhecível</u>	Não se reconhece	Resposta com ligeiras distorções	Resposta perfeitamente reconhecível	
	<u>Sem resposta</u>	Não responde	Responde com alterações moderadas	Boa resposta	
PONTUAÇÃO FINAL					