



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E LETRAS
DEPARTAMENTO DE PSICOLOGIA
DOUTORADO EM PSICOLOGIA SOCIAL**

**MEMÓRIA HÁPTICA E VISUAL EM IDOSOS: AVALIAÇÃO
EXPERIMENTAL POR MEIO DE TAREFAS DE RECORDAÇÃO E
RECONHECIMENTO**

Aluna: Maria José Nunes Gadelha

Orientador: Prof. Dr. Natanael Antonio dos Santos

Co-orientador: Prof. Dr. Bernardino Fernández Calvo

Avaliador Interno: Prof. Dr. Flávio Freitas Barbosa

Avaliador Interno: Prof. Dr. Carlos Eduardo Pimentel

Avaliador Externo: Prof. Dr. João Carlos Alchieri

Avaliadora Externa: Prof^a. Dr^a. Maria do Carmo Eulálio

**João Pessoa
Setembro/2016**

Maria José Nunes Gadelha

**MEMÓRIA HÁPTICA E VISUAL EM IDOSOS: AVALIAÇÃO
EXPERIMENTAL POR MEIO DE TAREFAS DE RECORDAÇÃO E
RECONHECIMENTO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Psicologia Social da Universidade Federal da Paraíba, nível Doutorado, sob a orientação do Prof. Dr. Natanael Antonio dos Santos e co-orientação do Prof. Dr. Bernardino Fernández Calvo, como requisito para obtenção do título de Doutora em Psicologia Social.

**João Pessoa
Setembro/2016**

G124m Gadelha, Maria José Nunes.
 Memória háptica e visual em idosos: avaliação
 experimental por meio de tarefas de recordação e
 reconhecimento / Maria José Nunes Gadelha. - João Pessoa,
 2016.
 133 f. : il. -

 Orientador: Natanael Antonio dos Santos.
 Coorientador: Bernardino Fernández Calvo.
 Tese (Doutorado) - UFPB/PPGPS

 1. Memória háptica. 2. Memória visual. 3.
 Envelhecimento. 4. Recordação livre. 5. Reconhecimento. I.
 Título.

UFPB/BC

CDU: 159.953(043)

**MEMÓRIA HÁPTICA E VISUAL EM IDOSOS: AVALIAÇÃO
EXPERIMENTAL POR MEIO DE TAREFAS DE RECORDAÇÃO E
RECONHECIMENTO**

Maria José Nunes Gadelha

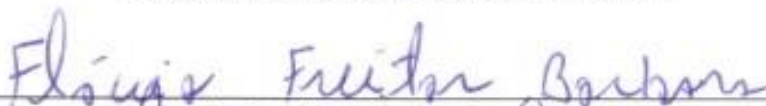
*Assinaturas da banca examinadora atestando que a presente tese foi apresentada e
aprovada em ____ de _____ de 2016:*



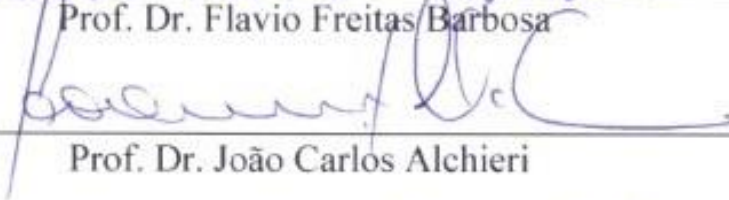
Prof. Dr. Natanael Antonio dos Santos



Prof. Dr. Carlos Eduardo Pimentel



Prof. Dr. Flavio Freitas Barbosa



Prof. Dr. João Carlos Alchieri



Profª. Drª. Maria do Carmo Eulálio

*Eu sou de uma terra que o povo padece
Mas não esmorece e procura vencer
Da terra querida, que a linda cabocla
De riso na boca zomba no sofrer
Não nego meu sangue, não nego meu nome
Olho para a fome e pergunto: o que há?
(Patativa do Assaré)*

A minha inteira dedicação a meus pais, apoiadores incondicionais de todos os meus projetos, por depositarem em mim toda esperança em dias melhores e a confiança de que esse sonho se realizaria.

Agradecimentos

Ao longo dos 9 longos anos, desde que entrei na Universidade Federal da Paraíba, em 29 de janeiro de 2007, encontrei pessoas amigas e gentis que trouxeram mais cor para os meus dias quando tudo parecia escuro. Por isso não posso deixar de agradecer:

Ao grande Filósofo da existência humana, Aquele que sabe de todas coisas, a Esse alguém que me guia, me traz força, que me ajuda a recomeçar quando é preciso.

Ao meu pai, por todos os “nãos” que me foram dados, os quais foram os responsáveis pelo meu caráter, pelos valores de respeito, honestidade e humildade que me foram passados, na maioria das vezes com exemplos ou mesmo com palavras, e por sempre ter me incentivado nesse caminho. Com sua simplicidade e transparência fez suscitar em mim a vontade de trilhar o mundo acadêmico.

À minha mãe, pela dedicação a nossa família e por todas as renúncias. Com certeza é meu maior exemplo de luta e superação.

Aos meus irmãos, Alécio e João Paulo, pela perseverança, honestidade e dignidade, por seguirem os passos de nossos pais e trazerem orgulho pelos tipos de homens que se tornaram.

Ao meu esposo André, por todo apoio que foi me dado na concretização deste projeto, por suportar as ausências e o cansaço e por emprestar seu ombro nos dias mais escuros. Agradeço pelas reflexões que me foram proporcionadas ao longo desses anos.

Ao meu orientador Natanael, pela disposição em orientar-me desde o terceiro período de graduação. Seus ensinamentos em todos os âmbitos da pesquisa fizeram parte de minha formação como profissional. Muito obrigada professor.

Ao professor Bernardino, a quem chamo de orientador e mentor nessa fase de minha vida. Obrigada professor, por toda a preocupação no aperfeiçoamento deste trabalho. Foram muitos aprendizados de metodologia, estatística e na área do estudo do envelhecimento. Obrigada por considerar a importância do meu bem-estar psicológico e qualidade de vida

ao longo desse processo. Obrigada também pelos elogios quando foram merecidos e pelas repreensões quando foram necessárias. A sua forma de conduzir a orientação é a referência que quero levar para o resto de minha vida acadêmica.

Ao meu grande amigo, que em outro plano espiritual continua torcendo por mim. Obrigada Elias, por acreditar em mim, quando esse objetivo que concretizo hoje parecia longe e distante, por estar comigo mesmo quando não concordava com a minha opinião, pelas discussões necessárias e por ter me proporcionado te conhecer íntima e profundamente, através de uma amizade permeada por ética, respeito e muito amor. Sua presença está eternizada em meu coração.

A Daniel, amigo-irmão, pela serenidade e sabedoria com que compartilhou essa amizade ao longo destes 13 anos. Mesmo sem dizer nada, sempre senti teu apoio e respeito pelos meus projetos.

A Débora, companheira, confidente, amiga de todas as horas; obrigada pelos conselhos, escutas e logicamente pelas vezes que chamou minha atenção em momentos decisivos.

A Melyssa, por todos os momentos que esteve disponível quando precisei, sem medir esforços, mesmo em meio a sua rotina exaustiva.

A Jandilson, pelos bons momentos proporcionados, pelas risadas e alegrias compartilhadas.

A Michael Andrade, pela presença no início da idealização desse sonho. Desejo sucesso para você.

À Faculdade Santa Maria, nas pessoas da professora Ana Goldfarb e Sheylla Lacerda, pela confiança e oportunidade que me foram proporcionadas.

À professora Maria Aparecida, pela amizade e compreensão. Você é um exemplo de profissionalismo e ética.

A todos os meus alunos, por fazerem parte de tudo aquilo que traz sentido para a minha vida.

Às amigas Pavlova e Lindalva e ao amigo Thales, pelos momentos de descontração, pelos conselhos e risadas e por terem tornado os dias de trabalho mais leves.

A Égina, pela amizade e dedicação. Com certeza você é um exemplo de resiliência e determinação. Admiro sua disposição em ajudar e o seu bom humor mesmo quando tudo parece difícil.

A Cyntia, pela parceria nesse trabalho, por ter escutado minhas angústias em todas as etapas dessa tese.

A Joe, pela amizade durante todo esse tempo, por todo o apoio e boas risadas nas tardes da UFPB.

Ao professor Flávio, pelas grandes contribuições ao longo da construção deste trabalho. Sua humildade diante de tanto conhecimento acumulado é uma referência para mim.

Aos demais membros da banca, professor Carlos Eduardo, professor Alchieri e professora Maria do Carmo, por terem aceitado o convite e pelas contribuições ao trabalho.

À Família Gadelha, pelo apoio e amizade, pelo respeito e consideração que foram demonstrados ao longo desses anos.

Ao meu avô Antônio, de quem ainda lembro do rosto suave e de suas brincadeiras quando eu era criança. Sei que o senhor está em um bom lugar.

À Família Freires, pela confiança e credibilidade que foram depositadas em mim. É com muito orgulho que me torno hoje a primeira doutora desta família.

A Etna, uma amiga que ganhei de presente, que preencheu espaços antes vazios. Obrigada pela aceitação incondicional minha amiga; você tem toda a minha admiração pela mulher forte e resiliente que és.

A Aline Lacerda, uma pessoa linda, por dentro e por fora. Você tem um grande coração minha amiga; obrigada por ter- me aceitado como sou desde o primeiro dia que me conheceu, por ter acreditado e apostado em mim.

A Rita, amiga fiel, pelas noites que estive comigo, me trazendo o foco e a concentração que eu precisava para a finalização deste trabalho.

A todos os meus mestres, todos os que passaram por mim, desde o maternal até a Universidade. Com certeza tenho um pouco de cada um de vocês. Se escolhi a docência como caminho, certamente foi pelos mestres que adotei como referência. Professores, a vocês a minha admiração.

A Boaventura, agradeço pelos ensinamentos. O convívio com uma pessoa com tamanha maturidade, inteligência e sagacidade ajudou muito na minha formação enquanto profissional. Com certeza o senhor é uma referência para mim. Obrigada pelo apoio logístico e intelectual.

A Viviane, uma amiga com quem aprendi o verdadeiro sentido da empatia e do amor ao próximo. A sua vida é muito valiosa para mim. Obrigada por não ter desistido da nossa amizade: ela será guardada para sempre.

Ao LPNeC pelo apoio e trocas de conhecimento ao longo desses 8 anos.

Aos participantes desta pesquisa pelos quais tenho todo respeito e admiração, por todo carinho, dedicação e zelo com que realizaram os testes. Espero que essa pesquisa possa proporcionar bases sólidas para uma melhor qualidade de vida das pessoas dessa faixa etária.

INTRODUÇÃO	9
1. CAPÍTULO I – REFERENCIAL TEÓRICO	13
1.1. Neurociência Social	14
1.2. Modelos Neurocognitivos da Memória	16
1.2.1. Aspectos Históricos.	16
1.2.2. Modelo de Duplo Processamento	21
1.3. Memória e Percepção Visual	26
1.4. Memória e Percepção Háptica	27
1.5. Memória Visual e Háptica	29
1.6. Alterações da Memória Visual e Háptica ao longo do Envelhecimento.....	36
2. CAPÍTULO II – JUSTIFICATIVA.....	42
2.1. Objetivos	46
2.1.1. Objetivo geral.	46
2.1.2. Objetivos específicos.	46
2.1.2.1. <i>Recordação Livre.</i>	46
2.1.2.2. <i>Reconhecimento.</i>	47
2.1.2.3. <i>Respostas Lembrar/Saber.</i>	47
2.2. Hipóteses	47
3. CAPÍTULO III - MÉTODO.....	51
3.1. Local da Pesquisa	52
3.2. Amostra.....	52
3.3. Tipo de Pesquisa	53
3.4. Delineamento do Estudo	53
3.5. Materiais e Instrumentos	53
3.6. Estímulos.....	56
3.7. Procedimento	57
3.7.1. Condição Háptica.	58
3.7.1.1. <i>Fase de estudo.</i>	58
3.7.1.2. <i>Recordação livre.</i>	58
3.7.1.3. <i>Reconhecimento.</i>	59
3.7.1.3.1. <i>Escala de confiança e procedimento Lembrar/Saber.</i>	59
3.7.2. Condição Visual	61
3.8. Análise Estatística dos Dados.....	61
3.9. Aspectos Éticos	62
4. CAPÍTULO IV- RESULTADOS	64
4.1. Dados Sociodemográficos	65
4.2. Índice de Acertos	66
4.1.1. <i>Recordação Livre.</i>	66
4.1.2. <i>Reconhecimento.</i>	68
4.2. Índice de Alarmes Falsos.....	71
4.2.1. <i>Recordação Livre.</i>	71
4.2.2. <i>Reconhecimento.</i>	73
4.2.3. <i>Comparações entre o IAF da Recordação Livre e do Reconhecimento.</i>	75
4.3. Acurácia	76
4.3.1. <i>Recordação Livre.</i>	76
4.3.2. <i>Reconhecimento.</i>	77
4.3.3. <i>Comparações entre a Pr das Tarefas Recordação livre e Reconhecimento.</i>	78
4.4. <i>Lembrar/Saber – Tarefa de Reconhecimento</i>	80
4.5. <i>Escala de Confiança – Procedimento Lembrar/Saber</i>	81
5. CAPÍTULO V – DISCUSSÃO	83
6. CAPÍTULO VI – CONCLUSÕES	96
7. CAPÍTULO VII – PERSPECTIVAS FUTURAS	99
8. CAPÍTULO VIII - REFERÊNCIAS.....	101
9. CAPÍTULO IX – APÊNDICES	121

Índice de Figuras

<i>Figura 1.</i>	Sistemas de memória e seus substratos neurais (Squire e Zola, 1996).....	19
<i>Figura 2.</i>	Sistemas de memória e acordo com Henke (2010).....	20
<i>Figura 3.</i>	Materiais utilizados para apresentação dos estímulos, à esquerda, a caixa de madeira específica e à direita, a plataforma giratória.....	58
<i>Figura 4.</i>	Comparação do IA em tarefas de recordação livre dos idosos nas condições háptica e visual para os intervalos imediato, 10 e 20 minutos.....	68
<i>Figura 5.</i>	Comparação do IA em tarefas de reconhecimento dos idosos nas condições háptica e visual para os intervalos imediato, 10 e 20 minutos.....	70
<i>Figura 6.</i>	Comparação do IA em tarefas de recordação livre e reconhecimento dos idosos nas condições háptica e visual para os intervalos imediato, 10 e 20 minutos.....	71
<i>Figura 7.</i>	Comparação do IAF em tarefas de recordação livre dos idosos nas condições háptica e visual para os intervalos imediato, 10 e 20 minutos.....	73
<i>Figura 8.</i>	Comparação do IAF em tarefas de reconhecimento dos idosos nas condições háptica e visual para os intervalos imediato, 10 e 20 minutos.....	74
<i>Figura 9.</i>	Comparação do IAF em tarefas de recordação livre e reconhecimento dos idosos nas condições háptica e visual para os intervalos imediato, 10 e 20 minutos.....	75
<i>Figura 10.</i>	Comparação da Pr em tarefas de recordação livre dos idosos nas condições háptica e visual para os intervalos imediato, 10 e 20 minutos.....	77
<i>Figura 11.</i>	Comparação da Pr em tarefas de reconhecimento dos idosos nas condições háptica e visual para os intervalos imediato, 10 e 20 minutos.....	78
<i>Figura 12.</i>	Comparação da Pr em tarefas de recordação livre e reconhecimento dos idosos nas condições háptica e visual para os intervalos imediato, 10 e 20 minutos.....	80
<i>Figura 13.</i>	Distribuição do IA das respostas L/S ao longo das condições experimentais.....	81
<i>Figura 14.</i>	Nível de confiança das respostas L/S ao longo das condições experimentais.....	82

Índice de Tabelas

Tabela 1.	<i>Características Demográficas e desempenho nos testes de avaliação dos grupos de idosos mediante as condições de apresentação para as tarefas de recordação livre.....</i>	53
Tabela 2.	<i>Características Demográficas e desempenho nos testes de avaliação dos grupos de idosos mediante as condições de apresentação para as tarefas de reconhecimento.....</i>	54
Tabela 3.	<i>Objetos alvos e distratores de acordo com os pares de categorias relacionadas e não relacionadas.....</i>	59
Tabela 4.	<i>Distribuição da amostra para a avaliação de idosos em relação as condições, avaliações e os intervalos de tempo.</i>	60
Tabela 5.	<i>Média, Desvio Padrão e Intervalo de Confiança do IA para cada condição de apresentação dos estímulos ao longo dos intervalos para as tarefas de recordação livre.....</i>	68
Tabela 6.	<i>Média, Desvio Padrão e Intervalo de Confiança do IA para cada condição de apresentação dos estímulos ao longo dos intervalos para as tarefas de reconhecimento.....</i>	69
Tabela 7.	<i>Média, Desvio Padrão e Intervalo de Confiança do IAF para cada condição de apresentação dos estímulos ao longo dos intervalos para as tarefas de recordação.....</i>	72
Tabela 8.	<i>Média, Desvio Padrão e Intervalo de Confiança do IAF para cada condição de apresentação dos estímulos ao longo dos intervalos para as tarefas de reconhecimento.....</i>	74
Tabela 9.	<i>Média, Desvio Padrão e Intervalo de Confiança da Pr para cada condição de apresentação dos estímulos ao longo dos intervalos para as tarefas de recordação.....</i>	76
Tabela 10.	<i>Média, Desvio Padrão e Intervalo de Confiança da Pr para cada condição de apresentação dos estímulos ao longo dos intervalos para as tarefas de reconhecimento.....</i>	78
Tabela 11.	<i>Média (Desvio Padrão) para as diferentes medidas utilizadas ao longo das condições de apresentações dos estímulos e dos intervalos de tempo utilizados..</i>	81

Lista de Siglas e Abreviaturas

CCS	<i>Centro de Ciências da Saúde</i>
CIRST	<i>Escala de Doenças Cumulativas</i>
DA	<i>Doença de Alzheimer</i>
DRS	<i>Escala de Avaliação de Demências</i>
ERP's	<i>Potenciais Relacionados a Eventos</i>
GDS	<i>Escala de Depressão Geriátrica</i>
IA	<i>Índice de Acertos</i>
IAF	<i>Índice de Falsos Alarmes</i>
IRMf	<i>Imageamento por Ressonância Magnética Funcional</i>
LPNeC	<i>Laboratório de Percepção, Neurociências e Comportamento</i>
L/S	<i>Lembrar/Saber</i>
MEEM	<i>Mini-Exame do Estado Mental</i>
PET	<i>Tomografia por Emissão de Pósitrons</i>
Pr	<i>Acurácia</i>
QAF	<i>Questionário de Atividades Funcionais</i>
RL	<i>Recordação Livre</i>
RN	<i>Reconhecimento</i>
SRP	<i>Sistema de Representação Perceptiva</i>

Gadelha, M. J. N. Memória Háptica e Visual em Idosos: Avaliação Experimental por meio de Tarefas de Reordenação e Reconhecimento. 133 pp. Tese de Doutorado, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Brasil.

Resumo

A memória é um sistema múltiplo constituído por processos de codificação, armazenamento e recuperação de informações. A memória háptica refere-se à aquisição de informações pela manipulação ativa dos objetos. Foram encontrados poucos estudos comparando o esquecimento a longo prazo da memória háptica e visual em idosos saudáveis. Neste sentido, esta pesquisa teve por objetivo avaliar as taxas de esquecimento da informação processada na modalidade háptica em comparação a visual após diferentes intervalos de tempo e a partir de tarefas de recordação livre e reconhecimento em uma amostra de 144 idosos, de ambos os sexos, sem comprometimento cognitivo e com capacidade de leitura e escrita. Para isso, foi utilizada uma caixa de madeira específica para apresentação de estímulos hápticos e uma plataforma giratória para a apresentação de estímulos visuais. O procedimento se consistiu de duas fases, uma fase de estudo (apresentação dos estímulos) e outra de teste (tarefas de recordação livre ou reconhecimento), realizada após os intervalos de tempo imediato, 20 ou 30 minutos. A ANOVA *two way* para a tarefa de recordação livre apresentou efeitos principais significantes para a acurácia (Pr) entre as condições háptica e visual e entre os intervalos de tempo avaliados, com $[F(1,66) = 9,9, p = 0,002, \eta_p^2 = 0,13]$ e $[F(2,66) = 3,19, p = 0,047, \eta_p^2 = 0,088]$, respectivamente. Os contrastes posteriores realizados a partir do teste *Bonferroni* revelaram diferenças significantes entre a Pr da condição háptica e visual após os intervalos de 20 ou 30 minutos, em que os idosos apresentaram uma Pr de 10,5% e 9% maior na condição visual do que na condição háptica, respectivamente. Já a ANOVA *two way* para a tarefa de reconhecimento não apresentou efeitos principais significantes entre a Pr da condição háptica e visual e dos intervalos de tempo avaliados. Esses resultados mostraram que para as tarefas de recordação livre pode existir uma vantagem na retenção de estímulos visuais em relação aos hápticos e que para as tarefas de reconhecimento o tipo de estímulo parece não interferir na retenção final, sugerindo que as alterações que os idosos sofrem na memória podem estar relacionadas ao tipo de modalidade sensorial utilizada na codificação dos estímulos e ao tipo de tarefa de evocação realizada.

Palavras-chave: Memória háptica, memória visual, envelhecimento, recordação livre, reconhecimento.

Gadelha, M. J. N. Haptic and visual memory in older adults: Experimental assessment with free recall and recognition tasks. 133 pp. PhD Thesis, Federal University of Paraíba, João Pessoa, Brazil.

Abstract

Memory is a multiple system constituted by processes of codification, storage, and recollection of information. Haptic memory refers to the acquisition of information through the active manipulation of objects. Only a few studies were found comparing long term forgetting of haptic and visual memory in healthy older adults. Therefore, this research aimed at evaluating the rates of forgetting of information processed through the haptic modality in comparison with the visual, after different time intervals, and through tasks of free recall and recognition, in a sample of 144 older adults, of both genders, with no cognitive impairment, who were able to read and write. For that, a wooden box was used specifically for the presentation of the haptic stimuli, and a rotating platform was used for the presentation of the visual stimuli. The procedure consisted in two phases, one of studying (presentation of the stimuli), and one of testing (tasks of free recall or recognition), conducted immediately after time intervals of 20 or 30 minutes. A two-way ANOVA for the free recall task showed significant main effects of accuracy (Pr) between the conditions haptic and visual, and between the evaluated time intervals, [$F(1,66) = 9.9, p = .002, \eta_p^2 = .13$] e [$F(2,66) = 3.19, p = .047, \eta_p^2 = .088$], respectively. Post hoc contrasts using Bonferroni correction revealed significant differences between the Pr in the haptic and in the visual conditions after the intervals of 20 and 30 minutes, in which the older adults presented a Pr of 10.5% and 9%, larger for the visual condition than the haptic condition, respectively. Regarding the two-way ANOVA for the recognition task, there were no significant main effects between Pr in the haptic and visual conditions, nor in the evaluated time intervals. These results showed that for free recall tasks there might be an advantaged in the retention of visual rather than haptic stimuli, and for recognition tasks the type of stimulus does not interfere in the final retention, suggesting that memory alterations suffered by older adults might be related to the type of sensorial modality used in the codification of stimuli and to the type of recollection task being used.

Keywords: Haptic memory, visual memory, aging, free recall, recognition.

A memória é considerada uma capacidade neurocognitiva de codificação, armazenamento e recuperação de informações, constituída por subsistemas separados (Baddeley, Anderson, & Eysenck, 2011; Schacter & Tulving, 1994; Tulving, 1972; Tulving, 2000). Os vários sistemas de memória podem ser distinguidos em termos dos diferentes tipos de informação que processam e da base neural que eles utilizam para funcionar (Schacter & Tulving, 1994).

O tipo de informação processada envolve a codificação dos diferentes estímulos sensoriais disponíveis, como os visuais, auditivos, gustativos, olfativos ou táteis, que irão contribuir para a construção de uma representação do meio ambiente na memória, ou seja, a organização da memória pode variar de acordo com a natureza do estímulo físico (Gibson, 1966; Schifferstein, Smeets, Streefkerk, & Postma, 2010; Shagan & Goodnow, 1973).

As modalidades sensoriais tradicionalmente encontradas em estudos sobre memória são a visual e a auditiva (Christensen, Kopelman, Stanhope, Lorentz, & Owen, 1998; Davis, Small, Stern, Mayeux, Feldstein, & Keller, 2003; Dunlosky & Salthouse, 1996; Hart, Kwentus, Harkins, & Taylor, 1998; Huppert, & Kopelman, 1989; Kopelman, 1985; Parker, Landau, Whipple, & Schwartz, 2004). Porém, tem-se estudado nas últimas décadas sistema háptico, uma modalidade do sistema sensorial tátil (Ballesteros, 1993; Ballesteros, Manga, & Reales, 1997; Easton, Srinivas, & Greene, 1997; Ittyerah & Marks, 2007; Klatzky, Lederman, & Metzger, 1985; Lacey & Campbell, 2006; Nabeta & Kawahara, 2006; Pensky, Johnson, Haag, & Homa, 2008; Standtlander, Murdoch, & Heiser, 1998; Sebastián, Reales, & Ballesteros, 2011; Srinivas, Greene, & Easton, 1997).

O sistema háptico ainda tem sido pouco estudado comparado a outros sistemas sensoriais. No entanto, segundo Sachs (1988), o tato é o primeiro sentido a se desenvolver e o último a se degenerar. Além disso, é um importante canal de contato com o mundo nos

primeiros meses de vida. Gibson (1962), um dos primeiros autores a introduzir o estudo do sistema háptico, define a percepção háptica como o toque ativo das mãos provocado por estímulos externos. Dessa forma, através do toque ativo, muitas propriedades do ambiente podem ser percebidas na ausência de visão. Consoante essa definição, Ballesteros (1993) afirma que a modalidade háptica corresponde à identificação de objetos através do movimento das mãos.

O processamento de informações na modalidade háptica desempenha um papel fundamental na interação hábil e sensitiva com o meio, proporcionando a codificação dos estímulos de forma rápida e precisa (Ballesteros, Millar, & Reales, 1998; Klatzky et al., 1985; Lenderman & Klatzky, 2009; Norman, Crabtree, Norman, Moncrief, Herrmann, & Kapley, 2006).

Porém, apesar do sistema háptico ser considerado um bom indicador para o processo de memorização, poucos estudos relacionaram essa modalidade ao esquecimento da memória episódica em idosos, existindo ainda algumas questões que precisam ser melhor investigadas. Por exemplo, não se sabe acerca de qual intervalo de tempo ocorre a maior taxa de esquecimento na condição háptica em comparação à visual, considerando diferentes intervalos de tempo em idosos. Neste sentido, esta pesquisa procurou esclarecer estes pontos a partir da comparação do desempenho da memória háptica e visual processadas a curto e a longo prazo, após diferentes intervalos de tempo (imediato, 20 ou 30 minutos), mediante as tarefas de recordação livre e reconhecimento de objetos familiares tridimensionais, em idosos sem doenças neurológicas associadas.

Dessa forma, para alcançar esse objetivo o relato desse estudo está estruturado em 9 seções. O **Capítulo I** é constituído por uma breve apresentação das contribuições da Neurociência no campo da Psicologia Social, pelos principais tópicos sobre a memória, com destaque para os diferentes modelos de memória e por uma revisão dos estudos que com-

pararam a memória háptica e visual em idosos a partir de diferentes intervalos de tempo em tarefas de recordação livre e reconhecimento, respectivamente. O **Capítulo II** apresenta a justificativa, objetivos e hipóteses. O **Capítulo III** descreve o método utilizado neste estudo.

No **Capítulo IV** são apresentados os dados obtidos a partir das análises estatísticas. O **Capítulo V** discute os resultados encontrados. O **Capítulo VI** trata das conclusões a partir das hipóteses levantadas. O **Capítulo VII** apresenta as perspectivas futuras do estudo. No **Capítulo VIII** são disponibilizadas as referências utilizadas. E por último, no **Capítulo IX** estão dispostos os Apêndices.

1.1. Neurociência Social

A Neurociência Social é definida como uma abordagem que enfatiza tanto o papel do sistema nervoso na formação e manutenção dos comportamentos sociais, como a influência dos processos sociais no corpo e no cérebro, envolvendo a compreensão dos processos sociais, psicológicos e biológicos (Cacioppo & Berntson, 2007; Harmon-Jones & Winkielman, 2007; Serrat, 2010).

Essa área surgiu como um campo da ciência em 1992, no início da chamada “década do cérebro”, em um artigo que enfatizava a necessidade da aplicação de uma área interdisciplinar à compreensão do comportamento social e da cognição (Cacioppo & Cacioppo, 2014), com o objetivo de apontar os mecanismos fisiológicos como base para responder a processos da Psicologia Social que não poderiam ser facilmente acessados através de auto-relatos ou do comportamento observável (Harmon-Jones & Sigelman, 2001).

Apesar das primeiras pesquisas terem sido publicadas na década de 1990, só a partir do ano 2000 a Psicologia Social sofreu o impacto da Neurociência Social, com a publicação de artigos científicos voltados para o estudo de tomada de decisão (Ochsner & Lieberman, 2001) e de doenças psiquiátricas (como autismo e esquizofrenia) (Cacioppo et al., 2007), com destaque para modelos animais (Adolphs, 2010).

Foi registrado um investimento inicial de muitos pesquisadores, porém, naquela época as ferramentas disponíveis para estudar o cérebro através de técnicas de neuroimagem eram limitadas. Após estudos anteriores usando Tomografia por Emissão de Pósitrons (PET), que permaneceram, em média, por uma década, surgiram os estudos pioneiros utilizando tecnologias mais avançadas como o Imageamento por Ressonância Magnética Funcional (IRMf), formando assim um campo amplo de pesquisas (Serrat, 2010).

As pesquisas assumiram então um caráter mais geral, fazendo com que se reavaliassem hipóteses antigas sobre o significado de construtos como a cognição *versus* emoção e comportamento *versus* cérebro. Isso fez com que se abrisse a oportunidade para interpretação de fenômenos de uma forma mais holística, dinâmica e multidimensional, que se apresentam ao mesmo tempo como cognitivas e emocionais, comportamentais e neurológicas, sociais e individuais (Zelazo & Paus 2010).

O surgimento de debates em Psicologia Social e o fornecimento de ferramentas que pudessem medir a atividade do cérebro diretamente e discretamente passaram a fornecer informações que seriam impossíveis de se avaliar com o uso de outras técnicas, e permitir o exame dos processos sociais, apontando para a importância das variáveis sociais (a partir do contexto e da cultura) na alteração dos processos dentro do corpo e do cérebro (Serrat, 2010).

Outra contribuição a partir da transdisciplinaridade entre essas áreas provém de conhecimentos da Neurociência que subsidiam a melhor compreensão de problemas sociais. Nesse caso, ambos os campos são beneficiados no âmbito teórico, prático e metodológico. Tendo em conta estes benefícios, a Neurociência Social apresenta-se como indispensável para abordar questões sobre mecanismos psicológicos subjacentes às relações sociais (Harmon-Jones & Winkielman, 2007). Neste sentido, ao estudar a memória de idosos enquanto processo psicológico básico que ocupa papel importante em processos sociais, como a socialização, a formação de identidade, de estereótipos, dentre outros (Baddeley, Anderson, & Eysenck, 2011), a presente pesquisa visa apresentar uma interface entre a Psicologia Social e a Neurociência.

1.2. Modelos Neurocognitivos da Memória

1.2.1. Aspectos Históricos.

Desde que Ebbinghaus realizou o primeiro estudo experimental sobre memória em humanos no ano de 1879, que culminou com a publicação de *“Memory: A Contribution to Experimental Psychology”* (1885), o funcionamento da memória tem sido estudado a partir de diversas perspectivas teóricas (Atkinson & Shiffrin, 1968; Baddeley et al., 2011; Craik & Lockhart, 1972; James, 1890; Schacter & Tulving, 1994; Tulving, 1972; Tulving, 2000). Em 1890, William James estimou que a memória poderia ser classificada em memória primária e memória secundária. Dessa forma, as experiências novas passariam por uma memória primária, que funcionaria como um armazém temporário de informações e seriam encaminhadas para a memória secundária, onde as informações ficariam armazenadas de forma permanente e poderiam ser buscadas e acessadas posteriormente (James, 1890).

As ideias de James (1890) influenciaram o modelo de Atkinson e Shiffrin (1968), que classificaram a memória de acordo com o armazenamento das experiências advindas do ambiente a partir da memória sensorial, que funcionaria como um depósito temporário das entradas sensoriais específicas para os tipos de estímulos (visuais, auditivos, táteis, etc.) e repassariam as informações para a memória de curta duração. Este sistema, por sua vez, teria capacidade limitada e espaço de tempo reduzido com a função de encaminhar as informações para a memória de longa duração, este, um sistema de capacidade ilimitada e permanente. De acordo com o modelo sequencial de Atkinson e Shiffrin (1968), os conteúdos da memória de longo prazo teriam que necessariamente ter passado pela memória de curto prazo.

No entanto, Craik e Lockart (1972) criticam o conceito de transferência de informações de um sistema para outro de acordo com suas características de retenção e apresentam um novo modelo de acordo com os níveis de processamento, classificando-os

como profundo ou superficial. Assim, os autores argumentam que o traço de memória pode ser entendido de acordo com o nível de profundidade (por exemplo, se a acústica da palavra rimar com outra palavra estudada inicialmente) e com o processamento semântico, ou seja, se houve alguma associação do conhecimento prévio com o significado daquele item novo.

Um outro modelo, o de Baddeley e Hitch (1974) questiona também a ideia de que as informações são encaminhadas necessariamente de um sistema para outro numa ordem sequencial. Baddeley e Hitch (1974) propuseram que, ao invés de sequencial o processo seria paralelo. Dessa forma, existiria um sistema de memória de armazenamento temporário e processamento ativo que consegue manipular informações por um curto intervalo de tempo enquanto outra tarefa cognitiva é realizada, por exemplo, quando alguém escuta um número de telefone e precisa digitá-lo minutos depois (Baddeley et al., 2011).

Segundo Baddeley et al. (2011) esse sistema complexo, denominado de memória operacional, é composto por um componente principal, o executivo central e por mais três subcomponentes, a alça fonológica, alça visuo-espacial e o retentor episódico. O executivo central está relacionado a processos de raciocínio, atenção e decisão, a alça fonológica permite codificação do estímulo verbal e a alça visuo-espacial está associada ao processamento da informação visual e espacial. O sistema fonológico, especificamente, é formado por uma alça fonológica que funciona como um armazenamento temporário de códigos fonológicos e pela alça articulatória que recupera e rearticula o conteúdo contido no sistema fonológico (reverberação subvocal). Além desses componentes, há evidências recentes de que o sistema háptico seja outro componente no processamento sensorial da memória operacional (Ballesteros, 1999).

O retentor episódico foi o último componente a ser inserido neste modelo, sendo descrito por Baddeley (2000) como um armazenamento passivo que mantém informações anteriormente processadas pelas alças fonológicas e visuoespacial. Nesse modelo, a memória é apresentada como modalidade sensorial independente, uma vez que independente da codificação, a informação deve ser manipulada em memória operacional através de um código verbal (ou auditivo) ou de um código visuoespacial.

Outro modelo que tem sido amplamente aceito na comunidade científica é o de Squire e Zola-Morgan (1991;1996), que apresentam uma taxionomia da memória baseada no nível de consciência envolvido em cada tipo de tarefa (Figura 1). Segundo esse modelo, pode-se classificar a memória enquanto declarativa (ou explícita) e não-declarativa (ou implícita). A memória declarativa refere-se à recuperação consciente de experiências prévias referentes a fatos e eventos, subdividida em memória episódica e memória semântica. Já a memória não-declarativa envolve a recuperação não-consciente das informações, envolvendo habilidades e hábitos, nas modalidades motora, perceptual e cognitiva; condicionamento clássico; *priming*; sensibilização e habituação (Magila & Xavier, 1999).

Segundo Squire e Zola-Morgan (1991;1996) o processamento da memória declarativa envolve estruturas temporais mediais e diencefálicas; já a memória não-declarativa envolve uma série de outras estruturas, dependendo do tipo de tarefa realizada. Neste sentido, a aquisição de habilidades e hábitos depende dos núcleos basais; o *priming*, do neocórtex; o condicionamento clássico relativo a respostas emocionais, da amígdala; o condicionamento clássico envolvendo respostas musculares, do cerebelo; e a aprendizagem não-associativa, como habituação e sensibilização, das vias reflexas (Squire & Zola-Morgan, 1991; Squire & Knowlton, 1995).

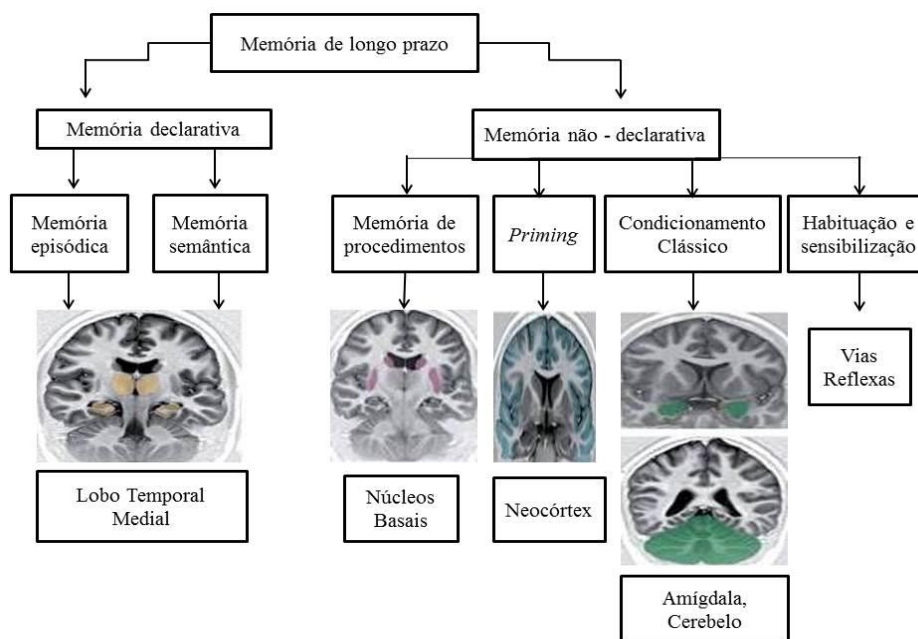


Figura 1. Sistemas de memória e seus substratos neurais (Squire e Zola, 1996). Adaptado de Henke, K. (2010). A model for memory systems based on processing modes rather than consciousness. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(7), 523–532.

Por outro lado, um modelo recente proposto por Henke (2010) aponta que o critério do nível de consciência para diferenciar tipos de memória como declarativa e não-declarativa parece não ser suficiente para explicar os diferentes sistemas de memória, já que evidências atuais apontam que o hipocampo pode ser responsável por aprendizagens associativas com e sem o envolvimento da consciência em seres humanos e animais, tanto para longo como para curto prazo de retenção (Henke, 2010). Neste sentido, Henke (2010) propõe um novo modelo que distigue os sistemas de memória com base nas operações de processamento envolvidas em vez dos níveis de consciência. As operações de processamento envolvem o número de ensaios realizados para a aprendizagem, a complexidade cognitiva da tarefa e a natureza da representação mental (Figura 2).

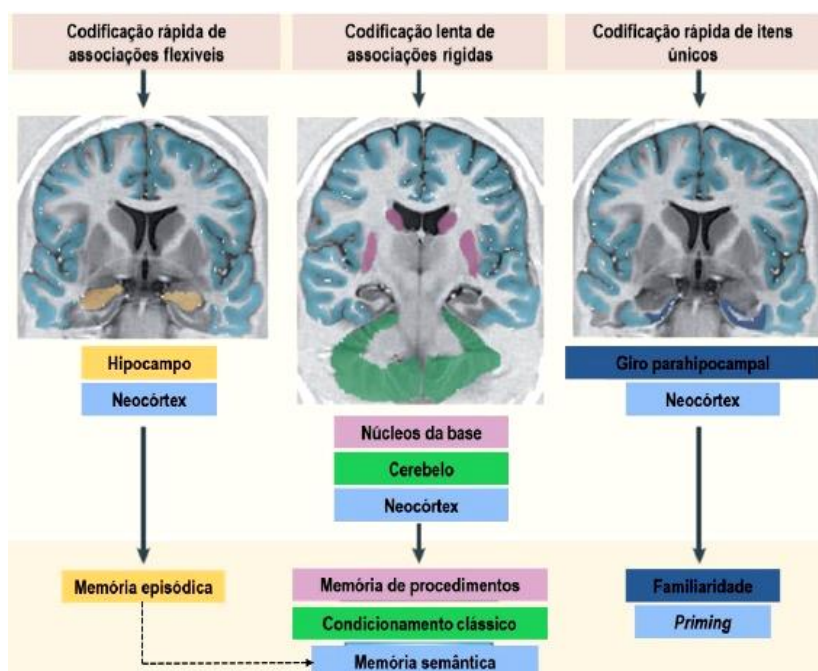


Figura 2. Sistemas de memória de acordo com Henke (2010). Adaptado de Henke, K. (2010). A model for memory systems based on processing modes rather than consciousness. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(7), 523–532.

De acordo com o modelo de Henke (2010), os sistemas de memória são classificados de acordo com três modos de processamento. O primeiro modo diz respeito à codificação rápida de associações flexíveis que envolve um único ensaio de codificação e permite a formação da memória episódica contextual e relacionada ao hipocampo e ao neocórtex. Já o segundo modo envolve a codificação lenta de associações rígidas e está relacionada à memória de procedimentos e hábitos, condicionamento clássico e integração de nova memória semântica, envolvendo estruturas como núcleos da base, cerebelo e neocórtex. O terceiro e último modo diz respeito à codificação rápida de itens únicos, podendo produzir familiaridade e *priming* com uma única exposição e está associada ao córtex parahipocampal e neocórtex. Dessa forma, o modelo baseado em processamento

apresenta evidências a favor de uma estrutura biológica que evoluiu para gerar um sistema sustentável, permitindo explicar melhor a interação entre os diferentes tipos de memória de humanos e animais, independentemente da consciência (Henke, 2010).

1.2.2. Modelo de Duplo Processamento

Apesar dos diferentes modelos apresentados terem sido utilizados como base para o estudo da memória, o modelo de Tulving (1972) apresenta evidências consistentes com o estudo da memória episódica a partir de estímulos hápticos e visuais apresentados neste estudo. O modelo SPI, proposto por Tulving, que diz respeito ao processamento “Serial”, “Paralelo” e “Independente”, fornece subsídio aos sistemas cognitivos de memória, incluindo diferentes sistemas, a saber, memória episódica, memória semântica, o Sistema de Representação Perceptiva (SRP) e a memória primária ou memória operacional.

O ponto central desse modelo é que a natureza das relações entre os diferentes sistemas cognitivos são processos específicos. No caso do processamento serial, a informação seria codificada dentro dos sistemas em série, ou seja, a codificação em um sistema é contingente ao sucesso do processamento da informação em algum outro sistema, que por sua vez, depende das entradas fornecidas por um outro sistema (Tulving, 2005).

Além disso, a informação é armazenada em diferentes sistemas e subsistemas em paralelo, ou seja, a detecção de uma única cena visual ou a exploração de um objeto pode produzir múltiplos efeitos mnemônicos em diferentes regiões do cérebro, que estariam disponíveis nos diferentes sistemas de representações perceptivas em paralelo para um potencial acesso. Os sistemas apresentam também uma característica de independência entre si, pois a informação pode ser recuperada sem necessariamente implicar na recuperação dessa mesma informação em outros sistemas (Tulving, 2005).

Os conceitos e ideias apresentados por Tulving ajudaram a compreender o funcionamento da memória e forneceram uma grande contribuição na subdivisão dos sistemas de memória quanto aos tipos de conteúdo armazenados (semântico e episódico). Algumas questões acerca desses conceitos serão apresentadas, pois contribuem para a compreensão dos mecanismos perceptuais hápticos e visuais envolvidos na aquisição e armazenamento dos conteúdos.

Neste sentido, os conteúdos diferem quanto à natureza da informação armazenada, quanto à dependência de um sistema sobre outro e quanto às condições da recuperação de informações. A natureza da informação armazenada e recuperada inclui as informações referentes a acontecimentos pessoais passados a partir de determinado tempo e espaço através da memória episódica, ou os conhecimentos sobre o mundo, sem a necessidade de recordar eventos particulares do contexto espaço-temporal da informação, através da memória semântica (Hunt, 2008; Tulving, 2002; Verde, 2004).

Tulving (1985) apontou que a memória episódica depende, em algumas funções, da memória semântica, necessitando de um sistema semântico intacto para continuar funcionando, porém a informação semântica pode ser adquirida quando a memória episódica encontra-se afetada. Nessa perspectiva, a memória semântica é aquela necessária para a utilização da linguagem, pois envolve o conhecimento organizado de palavras, outros símbolos verbais, significados e referências sobre eles, regras, fórmulas e algoritmos para a manipulação de tais símbolos, conceitos envolvidos e suas relações (Tulving, 1972).

Outras características que diferenciam esses dois sistemas estão relacionadas ao recebimento seletivo de vários aspectos das informações de acordo com os sistemas perceptivos ou cognitivos, pois as respostas e a recuperação de informações variam de acordo com o nível de consciência (Gardiner, Ramponi, & Richardson-Klavehn, 1998). Tulving (2002) revela que a evocação reflete os níveis de consciência envolvidos na recuperação da

informação de acordo com os sistemas de memória implícita ou explícita, apontando a existência de três tipos de consciência: a anoética, a noética e a autonoética (Tulving, 1985).

Segundo Starns e Ratcliff (2008) a consciência anoética indica a ausência de representação consciente de um conhecimento, apesar de ser utilizada na execução de tarefas cognitivas, perceptivas ou motoras, estando associada à memória implícita. A consciência noética está baseada no conhecimento geral sobre o mundo, como a história, a matemática ou alguma informação sobre o passado da própria pessoa, mas sem a necessidade de reviver novamente o momento em que esse conhecimento foi adquirido. Esse tipo de consciência, naturalmente, está relacionado à memória semântica. Já a consciência autonoética trata-se de uma habilidade de viajar mentalmente através do tempo e também de reconhecer que um dado evento é pertencente ao passado (Tulving, 2002). Os processos autonoéticos, isto é, de conhecimento de si, dividem-se em duas classes: consciência do tempo subjetivo (*autonoetic consciousness*), e um conhecimento dos estados subjetivos (*autonoetic awareness*). Representa a memória episódica, pois permite a representação mental e a manutenção do senso de sua própria existência através do tempo subjetivamente experienciado. A manifestação da consciência autonoética é vivenciada quando o sujeito focaliza a atenção sobre suas próprias experiências (Gardiner et al., 1998).

Os níveis de consciência propostos por Tulving (1985) têm sido empregados para distinguir respostas de reconhecimento de estímulos de forma rápida e automática. Essas respostas podem estar baseadas no conhecimento adquirido pela experiência com algum estímulo em uma situação anterior à evocação, através da memória episódica, ou do conhecimento adquirido pela familiaridade com determinado objeto, através da memória semântica. Essas respostas são conhecidas como “Lembrar” (*Remember*) e “Saber” (*Know*), ou paradigma *L/S* (Verde, 2004).

Segundo Hudon, Belleville e Gauthier (2009) o procedimento que envolve esse tipo de informação geralmente está ligado a tarefas de reconhecimento. Nas tarefas de reconhecimento uma pessoa pode ser questionada a responder se reconheceu determinado objeto apresentado previamente com base nessas duas possibilidades. Uma resposta *Lembrar* envolve a recuperação consciente da experiência com o estímulo na fase de estudo, ou seja, permite uma associação entre os atributos do estímulo e as características contextuais feitas no momento da aquisição. E uma resposta *Saber* diz respeito à familiaridade com o estímulo, ou seja, uma sensação que não tem relação com o contexto de apresentação prévia dos estímulos (Donaldson, 1996; Gardiner et al., 1998; Verde, 2004; Wixted, 2007). O procedimento *L/S* é considerado um modelo recente desenvolvido pela neurociência cognitiva com intuito de fornecer novas medidas de memória que tenham particular utilidade no conhecimento do modelo de processo dual de memória de reconhecimento (Curran, Tepe, & Piatt, 2006; Eichenbaum, Yonelinas, & Ranganath, 2007).

O procedimento *L/S* tem sido utilizado também para comparar o funcionamento da memória de adultos e idosos a partir de estímulos visuais e auditivos, no entanto não foi encontrado nenhum estudo que utilizasse esse procedimento a partir de estímulos hápticos. Hudon et al. (2009) apresentam uma revisão de literatura de estudos que comparam essas duas faixas etárias em relação às respostas *L/S*. No geral, parece que a comparação de adultos jovens e idosos saudáveis tem apresentado decréscimo nas respostas *Lembrar*. De acordo com Yonelinas (2002), os resultados controversos consideram que as respostas *Saber* seriam consideradas pelo nível de lembrança dos participantes em cada estudo. Dessa forma, no envelhecimento saudável, quando a recordação (respostas *Remember*) fosse alta, existiria decréscimo na familiaridade (respostas *Know*). Por outro lado, a familiaridade seria preservada quando a lembrança fosse baixa.

Segundo Yonellinas (2002), os déficits nas respostas *Lembrar* durante o envelhecimento podem ocorrer devido a uma falha na codificação ou a problemas na recuperação das informações. Naveh-Benjamin (2000) mostra que idosos tendem a utilizar menos a codificação por elaboração e estratégias associativas do que adultos jovens. Esses déficits também são acentuados em condições de avaliação intencionais, quando são dadas instruções específicas para atender a determinado aspecto da situação estudada. Ou seja, os idosos podem apresentar prejuízos quando estratégias de codificação são controladas (Naveh-Benjamin & Craik, 1995).

A ênfase em sistemas e processos de memória tem sido bastante valiosa na formação cognitiva de modelos neurais da memória do idoso. Em geral, esta abordagem tem como objetivo caracterizar os sistemas de memória com base em um conteúdo representacional (Schacter & Tulving, 1994). Uma questão pouco estudada diz respeito ao grau de influência das representações perceptuais na memória. Ou seja, representações são sintonizadas de acordo com a modalidade perceptual avaliada (Roediger III & Srinivas, 1993). As várias modalidades sensoriais fornecem ao observador uma grande variedade de informações acerca do ambiente (Intraub, 2012; O'Regan, 1992). A combinação de informações de diferentes modalidades sensoriais é útil e permite a correção de erros ou ilusões geradas em uma modalidade particular. Assim, tendo uma variedade de fontes para perceber o mesmo objeto ou evento é possível reduzir a ambiguidade perceptiva e produzir respostas mais eficientes (Helbig & Ernst, 2008).

Segundo Millar (1999), as condições em que as informações são recebidas, como tipo e quantidade de estímulos disponíveis no ambiente, associadas à sobreposição e convergência desses estímulos, influenciam na organização parcimoniosa do processamento e na recuperação de informações. No entanto, ainda não está clara a natureza das interações entre os sistemas de memória e os tipos de sistemas sensoriais envolvidos na codificação

das informações e a contribuição de cada sistema na forma dessas representações na memória (Brady, Konkle, & Alvarez, 2011; Gibson, 1966). Neste sentido, a presente pesquisa enfatiza influência dos estímulos visuais e hápticos no armazenamento de informações. Serão apresentados a seguir estudos que avaliaram a memória a partir das modalidades visual e háptica.

1.3. Memória e Percepção Visual

A percepção visual permite adquirir informações de forma muito rápida e precisa, envolvendo a integração dos atributos da cena visual. O intuito de avaliar a memória por meio de estímulos visuais é verificar a influência da natureza dessas informações na recuperação futura (Brady et al., 2011). As representações visuais de objetos são retidas robustamente na memória, tanto durante a visualização da cena (Hollingworth, 2004; Hollingworth, & Henderson, 2002), como 24 horas após a visualização (Hollingworth, 2005).

Os seres humanos têm uma capacidade notável de lembrar imagens. De acordo com Standing, Conezio e Haber (1970) as pessoas podem lembrar mais de 2.000 imagens com precisão, o correspondente a 90% de acurácia em testes de reconhecimento pelo período de 3 dias, mesmo depois de poucas apresentações durante a fase de estudo. Estes resultados demonstraram que memória de longo prazo possui uma grande capacidade de recuperação de estímulos processados visualmente (Standing et al., 1970).

Os achados de Hollingworth e Henderson (2002) estão na mesma direção dos resultados de Standing et al. (1970), sugerindo uma capacidade ampla de armazenamento da memória visual. Neste estudo, os participantes conseguiram lembrar de itens de uma determinada categoria, mesmo tendo que estudar cerca de 100 objetos incorporados em um cenário natural e com a apresentação de até 400 itens distratores entre a fase de estudo e a fase de teste. Outro estudo indica ainda desempenho favorável de participantes que

realizaram uma tarefa de reconhecimento de milhares de estímulos visuais de uma única categoria que haviam sido estudados por 5,5 horas. Os resultados mostraram uma precisão de até 87% na discriminação entre objetos novos e objetos anteriormente estudados (Brady, Konkle, Alvarez, & Oliva, 2008). No entanto, com o aumento das pesquisas que propõem a avaliação da memória por meio de outros tipos de estímulos, a percepção háptica também tem se mostrado eficaz no estudo da memória.

1.4. Memória e Percepção Háptica

De acordo com Lederman e Klatzky (2009) o sistema sensorial tátil é composto por três modalidades: a percepção tátil, a cinestésica e a háptica. A percepção tátil é realizada por meio de receptores cutâneos, através da postura estática que a pessoa mantém ao longo do tempo que dura uma estimulação. Já a percepção cinestésica é realizada por movimentos leves de músculos e tendões de forma passiva (Lederman & Klatzky, 2009; Loomis & Lederman, 1986). Por último, a percepção háptica ocorre através da combinação das modalidades tátil e cinestésica para proporcionar informações válidas acerca dos objetos do mundo real de forma ativa e voluntária. Dessa forma, a percepção háptica envolve a obtenção da informação exclusivamente através do uso ativo das mãos e dedos, excluindo toda receptividade passiva diretamente obtida pelas mãos do percebedor (Ballesteros, 1993; Ballesteros et al., 1997).

Segundo Klatzky et al. (1985), o sistema háptico tem alta acurácia e rapidez para identificar uma grande quantidade de objetos, podendo reter até 100 objetos, sem a perda de informações. Esse estudo foi um dos primeiros a investigar a memória para objetos estudados hapticamente. Neste, os participantes acertaram 96% das vezes (entre 100 objetos comuns). Esse estudo foi um passo importante no desenvolvimento de um modelo háptico de identificação de objetos. Nele, foi verificado não só o nível de acertos, mas

também a adequação das respostas de identificação (95%) e a velocidade com que ocorreram (68% foram em menos de 3 segundos, e apenas 6% das respostas necessitaram de mais de 5 segundos).

Klatzky et al. (1985) mostraram que objetos tridimensionais familiares mantêm uma escala completa dos atributos que contribuem para indentificação háptica, em que sua própria orientação é determinada pelas características intrínsecas como eixo, plano de superfície e centro de gravidade. Assim, o sistema háptico tem-se mostrado eficiente na identificação, detecção e reconhecimento de propriedades estruturais de objetos familiares em três dimensões (Lederman & Klatzky, 2009; Klatzky et al., 1985). Lederman, Klatzky, Chataway e Summers (1990) afirmam que o reconhecimento háptico de linhas bidimensionais apresenta baixo desempenho porque força o sistema tátil a integrar detalhes espaciais e temporais separadamente, traduzindo esse estímulo em uma imagem visual.

Por fim, no estudo de Ballesteros et al. (1997) a detecção háptica também se mostrou eficiente para detecção de objetos não familiares. Os autores avaliaram a acurácia e a sensibilidade do sistema háptico para a detecção bilateral da simetria de linhas em alto-relevo e objetos não familiares tridimensionais em diferentes formas de exploração, que incluíram exploração com um dos dedos, de forma unimanual e bimanual. Os resultados mostraram que o sistema háptico é muito preciso, em especial quando os estímulos são objetos tridimensionais. Através do toque ativo, os participantes conseguiram extrair informações espaciais importantes dos estímulos, como sua simetria ou assimetria. Dessa forma, a percepção háptica ocupa papel importante na codificação de estímulos que são posteriormente armazenados na memória. Segundo Pensky et al. (2008), a memória háptica consegue manter grande parte da informação processada até uma semana depois do contato com os estímulos.

1.5. Memória Visual e Háptica

A convergência e a sobreposição de informações provenientes de diferentes sistemas perceptuais é fundamental para a organização parcimoniosa da memória, pois permitem a combinação de uma variedade de atributos de objetos presentes no ambiente. Dessa forma, tanto o sistema tátil quanto o sistema visual são importantes na representação de experiências acumuladas ao longo da vida dos indivíduos (Millar, 1999).

Entretanto, nem sempre essa foi a ideia compartilhada pela comunidade científica. O sistema háptico já foi considerado inadequado na identificação de objetos, principalmente quando comparado ao sistema visual (Ballesteros, 2008; Ballesteros, Reales & Manga, 1999; Klatzky et al., 1985). Porém, apesar do sistema visual envolver múltiplos canais paralelos para integrar vários atributos dos estímulos, como luminância, cor, movimento, contraste e profundidade, o sistema sensorial tátil envolve a aquisição de uma série de outras informações a partir de diversas características dos objetos, como peso, textura, rigidez, temperatura, pressão, dentre outras (Martinovic, Lawson, & Craddock, 2012; Millar & Al-Attar, 2005). Neste sentido, a visão apresenta um modelo de percepção global, detectando várias características da cena visual simultaneamente, enquanto que o sistema háptico apresenta um modelo sequencial de percepção em que os atributos dos objetos são codificados de forma sucessiva.

Segundo Klatzky, Lederman e Reed (1987), as propriedades materiais como textura e rigidez são mais salientes para o toque do que propriedades como tamanho e forma. Garbin e Bernstein (1984) estimaram a percepção háptica e visual para formas sólidas tridimensionais variando atributos como tamanho, forma e simetria. Os autores estimaram que a percepção háptica e visual não diferem quanto a codificação do tamanho dos estímulos, mas sugerem que a discriminação háptica de formas pode ser pior do que a

discriminação visual. Já a visão, segundo Heller (1989), é inadequada para a discriminação de texturas finas.

O sistema visual se apresenta bastante adequado tanto para estímulos bidimensionais como tridimensionais (Greene, 1997). Já a percepção háptica para objetos bidimensionais é geralmente mais difícil e menos precisa, pois nessas condições, o tato é privado de pistas estruturais críticas para identificação do objeto como peso, comprimento e rigidez. Assim, a percepção háptica de objetos bidimensionais pode depender da formação intencional de uma imagem visual (Lederman et al., 1990).

Lederman e Klatzky (1987) propuseram dois modelos de processamento da informação háptica de objetos bidimensionais. O modelo de mediação de imagem afirma que a memória operacional é utilizada para a formação da imagem visual transitória durante o processamento háptico. De acordo com Lederman et al. (1990) pessoas cegas rotineiramente relatam utilizar uma imagem visual ao detectar estímulos através das mãos. Dessa forma, é considerado que além das entradas cutâneas e cinestésicas iniciais, o sistema háptico utiliza os mesmos processos do sistema visual. Ou seja, os estímulos processados pelos receptores hápticos são traduzidos numa imagem visual e são posteriormente processados como se tivessem sido originados a partir de fotoreceptores (Lederman & Klatzky, 1987; Overvliet, Wagemans, & Krampe, 2013). Assim, é possível que os dois sistemas compartilhem representações comuns apenas em fases iniciais do processamento de objetos bidimensionais.

Diferente do modelo de mediação de imagem, o modelo de apreensão direta corrobora com a ideia de Révész (1950), indicando que a percepção háptica constitui um sistema perceptual separado da visão, com a sua própria transmissão de informações e aspectos fisiológicos específicos. Segundo esse modelo, a percepção háptica e visual só compartilhariam representações posteriores, nos processos associativos. Para Lederman e

Klatzky (1987) estes dois modelos não se excluem mutuamente, e eles podem descrever o desempenho do sistema háptico na percepção de objetos bidimensionais sob diferentes condições.

Evidências de neuroimagem também dão suporte ao modelo de apreensão direta a partir de objetos tridimensionais, indicando que áreas corticais associativas podem estar relacionadas a uma integração multissensorial visual e tátil. Por exemplo, Grill-Spector, Kourtzi e Kanwisher (2001) indicam que áreas corticais visuais recrutadas para reconhecimento de objetos estão envolvidas no reconhecimento háptico, mas não no reconhecimento de estímulos auditivos. Esses achados confirmam a hipótese de que a convergência das modalidades é possível também a partir de objetos tridimensionais (Amedi, Malach, Hendler, Peled, & Zohary, 2001).

Os achados indicam que as regiões correspondentes às vias visuais dorsal e ventral, ativadas no processamento de certas tarefas visuais, também estão envolvidas quando as mesmas tarefas são realizadas a partir da estimulação háptica (Amedi, Jacobson, Hendler, Malach, & Zohary, 2002; Amedi et al., 2001; James, Humphrey, Gati, Servos, Menon, & Goodale, 2002; Malach, Reppas, & Benson, 1995). Segundo Martinovic et al. (2012), a congruência com áreas corticais visuais contribui para que menos informação seja perdida com o passar do tempo, apresentando a memória háptica como uma boa estimativa quando se pretende preservar informações por um longo intervalo de tempo.

Além disso, outros estudos que utilizaram vários tipos de estímulos táteis e técnicas de imagem cerebral confirmaram o papel do córtex occipital no processamento de informações hápticas. Por exemplo, Sathian e Zangaladze (1997) usaram a PET para localizar ativação em fluxo sanguíneo cerebral enquanto adultos jovens realizaram uma tarefa de orientação tátil de grades. Os resultados mostraram que a atenção à orientação das grades aumentou o fluxo sanguíneo na região do córtex parieto-occipital esquerdo. Por

outro lado, quando o funcionamento do córtex occipital foi bloqueado utilizando estimulação transcraniana magnética (TMS) a tarefa tátil foi afetada (Zangaladze, Epstein, Grafton, & Sathian, 1999). Áreas visuais dorsais foram recrutadas durante as tarefas espaciais (discriminação para orientação de grades e rotação mental), enquanto que as áreas visuais ventrais foram recrutadas durante as tarefas que exigem discriminação de formas. Um dado importante é que as ativações ocorreram em regiões do córtex occipital que também estão ativas durante tarefas visuais correspondentes.

O estudo de Lepage, McKintosh e Tulving (2001) utilizou objetos tridimensionais abstratos para a codificação e recuperação de informações utilizando a PET e verificou que regiões em comum entre visão e tato eram ativadas durante a realização da tarefa, como regiões órbito-frontais direitas e o cíngulo anterior, sugerindo que alguns processos envolvidos no reconhecimento desses objetos são transperceptuais.

Já Sebastián et al. (2011) que avaliaram mudanças nos potenciais relacionados a eventos (ERP's) e oscilações cerebrais, registraram os EEG's de adultos e idosos que não apresentavam qualquer comprometimento cognitivo, através de tarefas de reconhecimento háptico de objetos familiares tridimensionais após o intervalo de 5 minutos. Os autores verificaram que mesmo recrutando fontes neurais diferentes para desempenhar tarefas de reconhecimento, não foram detectadas diferenças estatisticamente significantes entre os adultos jovens e idosos avaliados.

Apesar de estudos com neuroimagem possibilitarem algumas correlações entre a ativação de áreas cerebrais e tarefas comportamentais, cabe ressaltar que algumas medidas como PET e fMRI, oferecem excelente resolução espacial, mas são de baixa resolução temporal. Por outro lado, as medidas baseadas em ERP's apresentam alta resolução temporal, porém baixa resolução espacial (Friedman, 2000). No entanto, mesmo com essas limitações dos instrumentos avaliativos que impedem uma posição conclusiva acerca do

funcionamento dos sistemas háptico e visual, segundo Ballesteros et al. (1997) e Ballesteros (2008) a identificação e detecção de propriedades estruturais de objetos em três dimensões aponta a percepção háptica como um sistema que não depende da percepção visual, não sendo secundário e nem inferior a este.

De acordo com Révész (1950), o sistema háptico é muito rápido e preciso para ter sua percepção tridimensional de objetos atribuída a um modelo de mediação de imagem, sendo um sistema autônomo em relação ao sistema visual e regido por seus próprios princípios (Klatzky, Lederman, & Matula, 1993). Neste sentido, embora os sistemas háptico e visual possam detectar informações exclusivas (como cor ou condutância térmica) e em velocidades diferentes (Klatzky et al., 1993; Klatzky et al., 1987), ambos têm um papel importante na detecção de estrutura geométrica em três dimensões (Garbin, 1990; Streri & Molina 1993).

Segundo Intraub (2004) a visão apresenta maior quantidade de erros espaciais antecipatórios do que o sistema háptico. Intraub, Daniels, Horowitz e Wolfe (2008) justificam essa ideia quando afirmam que a visão é uma modalidade distal com uma região de alta acuidade, porém pequena, que é o caso da fóvea (cerca de 1° de ângulo visual), e uma grande periferia de baixa acuidade para detalhes finos de objetos. E, por outro lado, a modalidade háptica compreende múltiplas regiões de alta acuidade (pontas dos dedos) e uma periferia relativamente pequena.

A ideia de independência do sistema háptico em relação ao sistema visual tem sido alvo de controvérsias entre alguns estudos. Alguns estudos procuraram investigar se o contexto visual pode afetar a representação de objetos codificados a partir do toque (Pasqualotto, Finucane, & Newell, 2013; Postma, Zuidhoek, Kappers, & Noordzij, 2006). Esses estudos tentaram estimar como ocorre a integração multisensorial entre a visão e o tato. Pasqualotto et al. (2013) realizaram um experimento em que os participantes faziam a

exploração de objetos em duas condições: na primeira condição eles tinham acesso às informações visuais do ambiente e na outra os participantes eram vendados. Foram identificados menos erros no reconhecimento quando a exploração háptica foi auxiliada pela visão. Além disso, os autores indicam que utilizar informação visual durante a aquisição háptica contribui para manutenção das informações por pelo menos uma semana.

Millar e Al-Attar (2005) estudaram a influência da visão difusa, da visão completa e da visão periférica na memória háptica de adultos jovens para a realização de uma tarefa de memória de localização em mapas espaciais com caminhos em alto relevo. Eles verificaram que a memória háptica melhorou consideravelmente quando auxiliada pela visão completa e pela visão periférica.

Easton et al. (1997), realizaram um estudo a partir da apresentação de objetos bidimensionais e tridimensionais, avaliados a partir de testes de identificação por *priming* e reconhecimento explícito unimodais e *cross-modais*, incluindo as condições visual-visual, háptica-háptica, visual-háptica e háptica-visual. Os resultados mostraram que para padrões bidimensionais, o *primingcross-modal* foi mais forte, ou seja, os objetos estudados visualmente foram melhor identificados hapticamente e vice-versa. Já para os objetos tridimensionais, não foram identificadas diferenças no desempenho, indicando que ambas as modalidades compartilham processos que determinam a integração *cross-modal*.

No estudo de Nabeta e Kawahara (2006), a memória de longo prazo foi avaliada em tarefas de reconhecimento *cross-modal* em adultos jovens de 18 a 28 anos. Em pesquisas *cross-modais*, a fase de estudo é realizada em uma modalidade sensorial e a fase de teste em outra modalidade. Quando o teste foi realizado visualmente foram encontradas baixas taxas de reconhecimento de objetos, em detrimento de uma vantagem em relação à modalidade háptica.

Na tentativa de esclarecer essas informações conflitantes sobre a natureza da memória háptica, Pensky et al. (2008) realizaram um estudo *cross-modal* a partir de combinações das condições visual-visual, háptica-háptica, visual-háptica e háptica-visual para tarefas de reconhecimento (de forma imediata e após uma semana) em adultos jovens. Esse estudo mostrou que apesar do reconhecimento a longo prazo ter sido mais significativo para a condição visual-visual do que para as outras três condições, as informações hápticas permaneceram armazenadas por pelo menos uma semana.

Norman et al. (2015) realizaram uma série de 3 experimentos comparando a memória háptica e visual. O experimento 1 (um) teve o objetivo de comparar a memória háptica e visual para tarefas de reconhecimento de 42 adultos jovens ($M = 22,3$ anos, $DP = 3,4$ anos) ao longo de 6 condições experimentais, com delinamento 2 (modalidades [háptica visual]) x 3 (número de apresentações dos estímulos [1, 4 ou 7 vezes]). Foram utilizados como estímulos 12 pimentões naturais com a mesma textura e cor, porém com diferentes formas e feitos de borracha líquida. Durante a fase de estudo cada participante poderia explorar os estímulos por 15 segundos, imediatamente após a fase de estudo. Os resultados mostraram que, quando os estímulos foram apresentados apenas uma vez, não houve diferença entre o reconhecimento visual e háptico dos participantes, porém a condição visual apresentou melhor desempenho, quando os objetos de estudo foram apresentados mais do que uma vez.

No experimento 2 (dois) conduzido por Norman et al. (2015) havia um total de 36 participantes ($M = 22,9$ anos; $DP = 4,3$ anos), em que 78% desses participantes nunca tinham participado anteriormente de uma experiência usando esses estímulos; os outros 22% tinham participado do Experimento 1, no entanto com um intervalo de 6 meses antes da realização do experimento 2. Foram utilizados 12 estímulos diferentes dos utilizados no experimento 1. O procedimento foi semelhante ao do experimento 1, com exceção dos

intervalos de tempo, pois a fase de teste foi realizada 10 e 20 minutos após a fase de estudo. Os resultados não apresentaram diferenças significantes entre a condição háptica e visual para nenhum dos intervalos, no entanto os participantes apresentaram desempenho ligeiramente superior na condição visual.

Os dois modelos apresentados têm sido amplamente utilizados para explicar o processamento háptico em idosos (Overvliet et al., 2013). No entanto, Lederman e Klatzky (1987) utilizaram como estímulos objetos bidimensionais, que apresentam atributos limitados para codificação sensorial. Norman, Kappers, Beers, Scott, Norman e Koenderink (2011) relatam que idosos são tão precisos como adultos jovens na percepção de objetos tridimensionais superficiais e em tarefas de discriminação de objetos tridimensionais naturais (Norman et al., 2006). Além disso, Sebastián, et al. (2011) não encontraram diferenças relacionadas à idade no desempenho háptico de adultos e idosos. Neste sentido, nesta pesquisa, considera-se o sistema háptico com processamento independente do sistema visual no que diz respeito à avaliação do desempenho de idosos em tarefas de recordação livre e reconhecimento.

1.6. Alterações da Memória Visual e Háptica ao longo do Envelhecimento

O envelhecimento é um processo complexo e universal que afeta consideravelmente os aspectos comportamentais, neurais e cognitivos (Luo & Craik, 2008). A população idosa vem crescendo amplamente nas últimas décadas e com isso a proporção de pessoas com idade acima de 60 anos aumentou de 8.1%, em 1960, para 10%, no ano 2000, e estima-se que até o ano 2050, a população idosa do mundo passe de 600 milhões para 2 bilhões (Coehn, 2003). Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), em 2020 três quartos de todas as mortes observadas nos países em desenvolvimento estarão relacionadas ao processo de envelhecimento. Em 2025, o Brasil deverá ser o sexto

país com maior número de idosos do mundo, com aproximadamente 30 milhões de pessoas com mais de 60 anos (WHO, 2006).

Segundo Park (2002), um dos principais desafios no estudo do envelhecimento cognitivo está relacionado à compreensão do funcionamento cognitivo dos idosos em situações reais e complexas fora do laboratório, pois o declínio da capacidade de processamento não será aparente em ambientes familiares. Dessa forma, é preciso considerar que o impacto do declínio cognitivo ou as perdas que acompanham o envelhecimento são moderados quando as pessoas idosas funcionam em um ambiente familiar, sendo mais aparentes em situações novas, em que o conhecimento adquirido e as experiências prévias não são tão relevantes.

A memória apresenta declínio significativo com o envelhecimento humano, com efeitos diferenciados em seus componentes (Ballesteros, Nilsson, & Lemaire, 2009; Luo & Craik, 2008). Apesar de muitas patologias da memória estarem associadas ao envelhecimento, o declínio mnemônico também é uma característica do envelhecimento normal (Craik, 2008). Neste sentido, são apontadas mudanças no funcionamento dos sistemas de memória como consequência de modificações morfológicas e funcionais do cérebro acompanhadas ou não de comprometimento cognitivo (Craik, 2002; 2008).

Hoyer e Verhaeghen (2006) mostraram que pessoas idosas geralmente apresentam pior desempenho em tarefas de recordação livre quando comparadas a jovens, principalmente na recordação de nomes e de detalhes relacionados a como e onde aconteceram determinados fatos. Porém quando se trata de tarefas que envolvem memória de reconhecimento, o desempenho dos idosos não se diferencia dos adultos (Hoyer & Verhaeghen, 2006).

No geral, pesquisas em idosos utilizando como estímulos imagens, figuras, desenhos e faces têm sido amplamente realizadas nas últimas décadas (Arenberg, 1978; Bar-

tlett, Leslie, Tubbs, & Fulton, 1989; Ferris, Crook, Clark, McCarthy, & Rae, 1980; Harwood, & Naylor, 1969; Park & Puglisi, 1985; Winograd, Smith, & Simon, 1982; Park, Puglisi, & Smith, 1986; Rybarczyk, Hart, & Harkins, 1987). Essas pesquisas não utilizaram como parâmetro de comparação outro tipo de estímulo, no entanto discutem seus resultados independentemente da via de processamento sensorial.

Por exemplo, o estudo de Harwood e Naylor (1969) avaliaram 59 adultos jovens e 58 idosos a partir da exibição de 20 desenhos de objetos comuns para tarefas de recordação imediata seguidas de recordação livre e reconhecimento após quatro semanas. O grupo de idosos apresentou desempenho significativamente inferior ao grupo de adultos jovens, porém foi verificada uma correlação positiva entre a recordação livre imediata e tarefas futuras para os dois grupos estudados, ou seja, quanto maior a recordação livre imediata, maior era a recordação livre e o reconhecimento após quatro semanas.

Já Park et al. (1986) recrutaram 51 adultos e 48 idosos ao longo de três experimentos, em que os participantes tinham que reconhecer figuras complexas (num intervalo imediato e após quatro semanas) a partir da modificação de algumas de suas propriedades, como contraste, contornos ou detalhes de fundo. Neste estudo, Park et al. (1986) não encontraram diferenças significantes no desempenho de adultos e idosos, sugerindo que idosos são tão sensíveis quanto os adultos no reconhecimento de estímulos complexos.

Rybarczyk et al. (1987) avaliaram a taxa de esquecimento de 22 adultos e 22 idosos para desenhos de linhas padronizadas de objetos comuns após intervalos de 10 minutos, 2 horas e 48 horas. Os autores sugeriram decréscimos na retenção visual relacionados à idade para intervalos de 48 horas. Bartlett et al. (1989) utilizaram faces para avaliar o reconhecimento imediato de 31 adultos e 31 idosos. No Experimento 1 (um), em que os participantes tinham que identificar as faces novas, os idosos apresentam maior índice de falsos alarmes. No entanto, no experimento 2 (dois), em que algumas características das faces antigas

eram modificadas, os idosos não conseguiram identificar quais foram as mudanças, embora tenham identificado quais faces foram modificadas.

Os estudos do esquecimento não-verbal tem-se centrado na avaliação da memória para estímulos visuais em diferentes intervalos de tempo em adultos e idosos saudáveis e em idosos com a Doença de Alzheimer (DA) e Síndrome de Korsakoff (Cacho, Benito-Léon, García-García, Fernandez-Calvo, Vicente-Villardón, & Mitchell, 2010; Christensen, et al., 1998; Contador, Fernández-Calvo, Cacho, Ramos, & Lopez-Rolon, 2010; Davis et al., 2003; Hart et al., 1988; Huppert & Kopelman, 1989; Kopelman, 1985). Apesar de algumas controvérsias em relação aos aspectos da memória visual que são afetados com o envelhecimento, a ênfase nas pesquisas com estímulos visuais tem proporcionado certa compreensão acerca deste tipo de memória ao longo do envelhecimento. Porém foram encontrados poucos estudos que buscaram avaliar como a memória háptica é afetada pelo envelhecimento.

Por exemplo, Stadtlander et al. (1998) analisaram a memória háptica e visual, em adultos e idosos, para recordação livre imediata e verificaram que tanto os idosos como os adultos apresentaram melhor desempenho na condição háptica do que na condição visual, sugerindo que a codificação háptica facilita a recordação livre futura tanto para adultos jovens quanto para idosos. Também foi encontrado que os idosos apresentam uma tendência a lembrar as informações armazenadas de forma menos sistemática, baseando-se em associações ou categorias.

Ballesteros e Reales (2004) analisaram o desempenho entre adultos ($M = 29,3$ anos; $DP = 8,6$ anos) e idosos ($M = 74,7$ anos; $DP = 3$ anos) numa tarefa de reconhecimento háptico, 5 minutos depois da fase de estudo, a partir de um conjunto de 40 objetos familiares tridimensionais. Os estímulos foram aleatorizados por meio de um *software* ligado a uma plataforma que controlava o tempo (10 segundos) em que os

participantes permaneciam em contato com o objeto. Ballesteros e Reales (2004) não encontraram nenhuma diferença significativa entre os dois grupos estudados, indicando que o reconhecimento háptico não é afetado pelo envelhecimento.

Em um dos experimentos realizados por Norman et al. (2015) foi comparado o desempenho de adultos e idosos para o reconhecimento háptico e visual de formas sólidas naturais imediatamente e após o intervalo de 20 minutos. Na fase de estudo da tarefa eram apresentados 12 pimentões feitos de borracha líquida com a mesma cor e textura, entretanto com diferentes formas, que poderiam mudar em função da curvatura e sombreamento. Já na fase de teste eram apresentados os 12 estímulos estudados mais 12 estímulos novos com formas diferentes, em que a tarefa dos participantes era identificar os estímulos estudados. Para a condição visual foram encontradas diferenças significantes quando comparado o desempenho dos adultos e idosos para cada intervalo de tempo, separadamente. Dessa forma, foi verificado que o desempenho dos adultos jovens foi 78,8% e 46,6% maior do que o dos idosos na condição de intervalo imediato e de 20 minutos, respectivamente. Já para a condição háptica não foi detectada diferença significativa entre o reconhecimento dos adultos e idosos, para nenhum dos intervalos estudados, no entanto o desempenho global foi ligeiramente reduzido, sugerindo que a memória háptica de idosos parece não apresentar alterações significativas nas tarefas de reconhecimento.

Por último, o estudo de Gadelha, Fernández-Calvo, Ferreira, Marques e Santos (2016) teve por objetivo comparar a memória háptica de adultos e idosos para tarefas de recordação livre e reconhecimento. Foram utilizados 15 objetos de diferentes categorias e os intervalos de tempo de 1, 10 e 20 minutos. Os resultados mostraram uma taxa de esquecimento maior para os idosos à medida que os intervalos de retenção aumentaram nas duas tarefas de memória. Quando os desempenhos em recordação livre e reconhecimento entre adultos jovens e idosos foram comparados para cada intervalo de retenção, foram encon-

tradas diferenças significantes após os intervalos de 10 e 20 minutos. Esses dados indicam que a capacidade de retenção da informação háptica após o intervalo de 10 minutos diminui nos idosos.

Além desses estudos, outras pesquisas têm sido desenvolvidas a partir de vários aspectos da memória pela aquisição de informação por meio do sistema háptico. Alguns estudos avaliaram a memória implícita para o *priming* de reconhecimento em adultos (Ballesteros et al., 1999; Craddock & Lawson, 2008; Reales & Ballesteros, 1999) e idosos com DA (Ballesteros & Reales, 2004), memória explícita em crianças (Bushnell & Baxt, 1999), memória de trabalho em adultos (Kiphart, Auday, & Cross, 1988; Kiphart, Hughes, Simmons, & Cross, 1992), dentre outros.

Assim, no intuito de ampliar o conhecimento em relação às taxas de esquecimento da informação armazenada por meio da memória háptica e visual em adultos e idosos, o objetivo da presente pesquisa foi explorar a existência de perdas da informação processada na modalidade háptica em comparação à visual ao longo de intervalos de tempo de imediato, 20 minutos ou 30 minutos para tarefas de recordação livre e reconhecimento em idosos saudáveis.

Diante dos estudos apresentados, percebe-se a necessidade de novas pesquisas que investiguem as funções cognitivas durante o processo de envelhecimento. Déficits relacionados à memória são problemas recorrentes enfrentados por idosos, principalmente quando estão associados a patologias, resultando no comprometimento das atividades cotidianas, e consequentemente na independência dessas pessoas. Neste sentido, a relevância deste estudo envolve questões práticas e teóricas. Uma das questões práticas está relacionada ao desenvolvimento de técnicas que auxiliem na avaliação e reabilitação dessa função cognitiva no decorrer do envelhecimento. Quanto à contribuição no campo teórico evidencia-se que os estudos sobre memória em idosos sem patologias associadas têm colaborado para a compreensão dos processos sensoriais envolvidos na perda gradual e natural das informações adquiridas durante a vida.

O objetivo dessas pesquisas é identificar alterações na memória que ocorrem durante o envelhecimento normal, e, consequentemente, conhecer como ocorre o esquecimento de informações adquiridas por diferentes órgãos do sentido nessa população (Christensen et al., 1998; Davis et al., 2003; Dunlosky & Salthouse, 1996; Rybarczyk et al., 1987). Considerando as diferentes fontes de informações sensoriais, o sistema visual tem sido apresentado como mais adequado para a recuperação de informações acerca dos objetos em relação a outros sistemas sensoriais (Pensky et al., 2008). Isso talvez explique a predominância de estudos com estímulos visuais na literatura do reconhecimento de objetos (James, Kim, & Fisher, 2007). No entanto, o sistema háptico também pode extrair informações úteis a partir de objetos e usá-las para fins de reconhecimento (Klatzky, Lederman, & Reed, 1987), incluindo o reconhecimento em nível básico de categorização de objetos (Lederman & Klatzky, 1990).

Na vida cotidiana dos indivíduos, a detecção de objetos ocorre a partir de diferentes entradas sensoriais, simultaneamente. Ittyerah e Marks (2007) afirmam que a

memória tem representações multissensoriais de objetos compartilhadas entre as modalidades se as mesmas propriedades do objeto são codificadas pelos diferentes sistemas. Neste sentido, Klatzky et al. (1985) levantam a hipótese de que em algumas situações a visão estaria sobrecarregada em termos de processamento de estímulos, necessitando de outras entradas sensoriais que pudessem contribuir para a identificação e reconhecimento de objetos e distribuindo assim o esforço para outras modalidades.

Loomis (1981) afirma que o processamento da visão é simultâneo enquanto que o do sistema háptico seria sequencial. Assim, para o reconhecimento de objetos, a exploração tátil poderia exigir um tempo considerável, especialmente quando comparada com a visão. O tempo que leva para codificação da informação sensorial é necessário para criar toda percepção, sendo a maior demanda colocada em outros recursos cognitivos, como a integração espacial e temporal, memória operacional, atenção, etc. Assim, quando o tempo de apresentação é limitado, estas exigências podem tornar a tarefa muito difícil e o reconhecimento pode falhar (James et al., 2007).

Neste sentido, com suficiente tempo para exploração completa, entradas táteis devem conter informações suficientes para a construção robusta tridimensional das representações de objetos, representações que são bastante semelhantes às utilizados pela visão e que pode compartilhar substratos neurais semelhantes (James, James, Humphrey, & Goodale, 2005).

Por outro lado, Ballesteros et al. (1997) afirmam que esse tipo de problema só ocorre quando os estímulos utilizados são em duas dimensões, já que a exploração ativa de objetos tridimensionais pelas duas mãos aumenta a identificação do objeto, permitindo que o observador faça contato com todas as partes do objeto, simultaneamente. Este modo de exploração háptica é de algum modo semelhante ao processamento visual e contrasta

claramente com o modo de exploração sequencial necessária e empobrecida que os objetos bidimensionais apresentam (Ballesteros et al., 1997).

Apesar de Ballesteros et al. (1997) enfatizar a eficácia do processamento háptico comparado ao visual na recuperação de informações, ainda existem controvérsias quanto ao desempenho de cada sistema em tarefas de memória, o que mostra a necessidade da realização de pesquisas que comparem a memória háptica e visual a partir de diferentes tipos de medidas, como é o caso da recordação livre e do reconhecimento. Por isso, essa pesquisa pode contribuir a partir de dados que possibilitem uma melhor compreensão dos mecanismos subjacentes ao processamento háptico comparado ao visual durante o processo de envelhecimento. Além disso, este estudo possui diferentes características em relação às pesquisas que têm sido realizadas até agora como os intervalos de tempo utilizados e os tipos de tarefas.

Em revisão recente, Gadelha, Silva, Andrade, Viana, Fernández-Calvo e Santos (2013) localizaram estudos que avaliaram a memória háptica em idosos a partir de um recorte de 10 anos. Os autores não encontraram nenhum estudo com idosos para tarefas de recordação livre que comparassem a memória háptica e visual, nem comparando diferentes intervalos de tempo. A maior parte dos estudos utilizou apenas um intervalo de tempo e tarefas de reconhecimento.

Em buscas complementares, foi identificado apenas um estudo com idosos que realizou a comparação da memória háptica e visual por meio de tarefas de recordação livre (Stadtlander et al., 1998). Outro estudo também utilizou a recordação livre com amostra de idosos, no entanto utilizou apenas a modalidade háptica como avaliação (Gadelha et al., 2016). Além disso, Norman et al. (2015) compararam o desempenho entre adultos e idosos para o reconhecimento háptico e visual de formas sólidas naturais imediatamente e após o intervalo de 20 minutos, no entanto apesar de os estímulos serem tridimensionais,

não eram objetos familiares. Ademais, nenhum desses estudos utilizou o procedimento *L/S* como forma de estimar o nível de familiaridade dos participantes em relação aos objetos estudados.

Neste sentido, a presente pesquisa pretende investigar condições que até então não foram estudadas, buscando comparar a memória háptica e visual processadas a curto e longo prazo por meio dos intervalos imediato, 20 ou 30 minutos, mediante as tarefas de recordação livre e de reconhecimento de objetos familiares tridimensionais, em idosos sem patologias neurológicas, estimando o nível de familiaridade com esses objetos a partir do procedimento *L/S*.

2.1. Objetivos

2.1.1. Objetivo geral.

Investigar a memória háptica e visual processadas a curto e longo prazo, em intervalos imediato, 20 ou 30 minutos, mediante as tarefas de recordação livre e de reconhecimento de objetos familiares em 3 dimensões, em idosos cognitivamente estáveis.

2.1.2. Objetivos específicos.

2.1.2.1. Recordação Livre.

- a) Mensurar a recordação livre háptica de objetos familiares em idosos cognitivamente estáveis após intervalos de tempo (imediato, 20 minutos ou 30 minutos);
- b) Mensurar a recordação livre visual de objetos familiares em idosos cognitivamente estáveis após intervalos de tempo (imediato, 20 minutos ou 30 minutos);
- c) Comparar a recordação livre de objetos familiares, em idosos cognitivamente estáveis para a condição háptica e visual ao longo dos intervalos de tempo (imediato, 20 minutos ou 30 minutos).

2.1.2.2. Reconhecimento.

- a) Mensurar o reconhecimento háptico de objetos familiares, em idosos cognitivamente estáveis após intervalos de tempo (imediato, 20 minutos ou 30 minutos);
- b) Mensurar o reconhecimento visual de objetos familiares, em idosos cognitivamente estáveis após intervalos de tempo (imediato, 20 minutos ou 30 minutos);
- c) Comparar o reconhecimento de objetos familiares, em idosos cognitivamente estáveis para a condição háptica e visual ao longo dos intervalos de tempo (imediato, 20 minutos ou 30 minutos).

2.1.2.3. Respostas Lembrar/Saber.

- a) Mensurar as respostas *L/S* de idosos cognitivamente estáveis, após intervalos de tempo (imediato, 20 minutos ou 30 minutos) nas tarefas de reconhecimento háptico;
- b) Mensurar as respostas *L/S* de idosos cognitivamente estáveis, após intervalos de tempo (imediato, 20 minutos ou 30 minutos) nas tarefas de reconhecimento visual;
- c) Comparar as respostas *L/S* entre as tarefas de reconhecimento háptico e visual de idosos cognitivamente estáveis, após intervalos de tempo (imediato, 20 minutos ou 30 minutos).

2.2. Hipóteses

Diante dos objetivos apresentados foram propostas as seguintes hipóteses:

- I.** Idosos cognitivamente estáveis apresentam desempenho significativamente maior para objetos apresentados hapticamente em relação a itens apresentados visualmente para o intervalo de tempo imediato em tarefas de recordação livre (Stadtlander et al., 1998). Portanto, espera-se que:

“Os idosos apresentem Índice de Acertos (IA) e Acurácia (Pr) significativamente maiores para itens apresentados hapticamente em relação a itens apresentados visualmente para o intervalo de tempo imediato, 20 ou 30 minutos em tarefas de recordação livre”.

II. Segundo Gadelha (2013), idosos não apresentam desempenho significativamente diferente entre intervalos de 1, 10 e 20 minutos de recordação livre a partir de estímulos hápticos, indicando que há pouca perda da informação em idosos para tarefas de recordação livre ao longo de intervalos curtos de tempo. Dessa forma espera-se que:

“Os idosos não apresentem diferenças significantes entre o IA e Pr tanto da memória háptica como da memória visual ao longo dos intervalos imediato, 20 ou 30 minutos para tarefas de recordação livre”.

III. Não foram encontrados estudos que comparassem a memória háptica e visual de idosos para tarefas de reconhecimento, no entanto, segundo Penky et al. (2008) a Pr da memória visual é significativamente maior do que a Pr da memória háptica em adultos após intervalo imediato e uma semana para tarefas de reconhecimento. Por isso, espera-se que:

“Os idosos não apresentem IA e Pr significativamente diferentes entre itens apresentados hapticamente e itens apresentados visualmente para o intervalo de tempo imediato, 20 ou 30 minutos em tarefas de reconhecimento”.

IV. Segundo Gadelha (2013), idosos não apresentam desempenho significativamente diferente entre intervalos de 1, 10 e 20 minutos para tarefas de reconhecimento háptico, indicando que há pouca perda da informação ao longo de intervalos curtos de tempo. Dessa forma espera-se que:

“Os idosos não apresentem diferenças significantes entre o IA e a Pr tanto na condição háptica como na condição visual ao longo dos intervalos imediato, 20 ou 30 minutos para tarefas de reconhecimento”.

V. Não foram encontrados estudos que comparassem o Índice de Falsos Alarmes (IAF) de idosos ao longo de condições hápticas e visuais, entretanto, segundo Penky et al. (2008) não existem diferenças entre o IAF de adultos após intervalos imediato e uma semana para tarefas de reconhecimento. Por isso, espera-se que:

V(a). *“Os idosos não apresentem diferenças significantes entre o IAF dos itens apresentados visualmente e hápticamente”.*

V(b). *“Os idosos não apresentam diferenças significantes entre o IAF ao longo dos três intervalos de tempo analisados separadamente para condição háptica e para a condição visual”.*

VI. Segundo Spencer e Raz (1995) e Wheeler, Stuss e Tulving (1995), as tarefas de recordação livre demandam níveis de processamento envolvidos no processo ativo de procura e geração da informação, mediante indícios de recuperação e processos de tomada de decisão, que dependem de um processamento controlado. Por isso, espera-se que:

“Os idosos apresentem IA, Pr e IAF significativamente menores nas tarefas de recordação livre em relação às tarefas de reconhecimento, tanto na condição háptica como na condição visual”.

VII. Não foram encontrados estudos que comparassem o desempenho de idosos cognitivamente estáveis para respostas L/S na condição háptica e visual. No entanto, no geral, Parkin e Walter (1992) afirmam que idosos apresentam valores mais elevados de

respostas *Saber* do que de respostas *Lembrar*. Consoante essa ideia, Naveh-Benjamin e Craik (1995) relatam que idosos têm mais dificuldade de se envolver em estratégias elaborativas para a codificação de estímulos como acontece nas respostas *Lembrar*. Portanto espera-se que:

VII(a). “Os idosos não apresentem diferenças significantes entre o d' nas respostas L/S tanto para memória háptica como para a memória visual ao longo dos intervalos de tempo imediato, 20 ou 30 minutos”.

VII(b). “Os idosos apresentem maior índice de respostas *Saber* em relação às respostas *Lembrar* tanto para memória háptica como para a memória visual ao longo dos intervalos de tempo imediato, 20 ou 30 minutos”.

3.1. Local da Pesquisa

Os participantes foram convidados a participar da pesquisa de forma aleatória através da divulgação de panfletos e cartazes espalhados por diversos locais da cidade, como por exemplo: na orla da praia, nas praças e demais locais com grande circulação de pessoas. O cartaz e panfleto continham em seus conteúdos informações sobre os objetivos da pesquisa e, através do telefone as pessoas puderam tirar dúvidas sobre a pesquisa e marcar sua participação, que poderia ser no Laboratório de Percepção, Neurociências e Comportamento (LPNeC) ou na própria residência. Assim, também foram convidadas pessoas que foram indicadas por outras para realizarem a pesquisa.

3.2. Amostra

Participaram do estudo 144 pessoas (28 homens e 114 mulheres), com idade igual ou superior a 60 anos, clinicamente estáveis, sem queixas perceptivas em qualquer de suas modalidades sensoriais e sem patologias neurológicas associadas.

Os critérios estabelecidos para a exclusão de participantes na pesquisa foram: possuir idade inferior a 60 anos; mencionar possuir patologia neuropsiquiátrica ou patologias que comprometam a visão (que não possam ser corrigidas pelo uso de óculos ou lentes); possuir um comprometimento cognitivo avaliado pelo Mini Exame do Estado Mental (MEEM) (com ponto de corte estabelecido conforme escolaridade - 1 a 4 anos de escolaridade foi utilizada a nota 22; de 5 a 8 anos, a nota 24; e mais de 9 anos de escolaridade, a nota 26), conforme médias propostas por Brucki, Nitrini, Caramelli, Bertolucci, Ivan e Okamoto, 2003); apresentar sintomas depressivos (com pontuação > 7 na Escala de Depressão Geriátrica - GDS) (Yesavage, Brink, Rose, Lum, Huang, Adely & Leirer, 1983), e apresentar atividades funcionais comprometidas avaliadas pelo

Questionário de Atividades Funcionais (QAF) (com pontuação > 3) (Pfeffer, Kurosaki, Harrah, Chance, & Filos, 1982).

Os grupos de idosos foram divididos conforme o tipo de tarefa realizado (recordação livre ou reconhecimento), a condição de apresentação dos objetos (háptica ou visual) e o intervalo de tempo para avaliação (imediato, 20 minutos ou 30 minutos), formando 12 grupos independentes.

3.3. Tipo de Pesquisa

Trata-se de uma pesquisa experimental, por envolver manipulação de variáveis, tendo como variáveis independentes os intervalos de tempo (imediato, 20 minutos ou 30 minutos) e as condições de visualização dos estímulos (háptica e visual) e como variáveis dependentes o Índice de Acertos (IA), o Índice de Falsos Alarmes (IAF), a Acurácia (Pr), que é igual ao $IA - IAF$, e o d' ($zIA - zIAF$).

3.4. Delineamento do Estudo

Foi utilizado um delineamento de grupos independentes da seguinte forma: 2 (Modalidade sensorial: Háptica ou Visual) x 2 (Tipo de teste: Recordação Livre [RL] ou Reconhecimento [RN]) x 3 (Intervalos de tempo: Imediato, 20 minutos ou 30 minutos), constituindo assim 12 grupos diferentes de idosos.

3.5. Materiais e Instrumentos

- Um questionário composto por questões sócio-demográficas (como idade, sexo, estado civil, entre outras) e clínicas (comprometimentos físicos e psicológicos, uso de substâncias tóxicas, entre outras). Ver Apêndice A;

- A Escala de Avaliação de Doenças Cumulativas (CIRST) de Linn, Linn & Gurel (1968) que quantifica o índice de disfunções médicas gerais em seis sistemas orgânicos (cardio-respiratório, gastrointestinal, genito-urinário, músculo-esquelético, neuropsicológico e endócrino-geral) em uma escala de severidade de 0 a 4 pontos.
- A Escala de Depressão Geriátrica, utilizada para o rastreamento de sintomas depressivos em idosos. A escala é composta por 15 questões de sim ou não, em que a pontuação > 7 indica suspeita de depressão. Esse instrumento foi originalmente criado por Yesavage et al. (1983) e validada para os parâmetros brasileiros por Almeida & Almeida (1999). A análise do índice de consistência interna (alfa de *Cronbach*) foi avaliada por Barczak (2011) e considerada entre moderada e alta (0,72);
- O Mini Exame do Estado Mental que permitiu a avaliação da função cognitiva e rastreamento de quadros de demências. O MEEM possui uma variação na pontuação de 0 a 30, em que o total 0 (zero) indica o maior grau de comprometimento cognitivo, e o total 30 aponta a melhor capacidade cognitiva (Folstein, Folstein & McHugh, 1975). Os pontos de corte são ajustados de acordo com idade e escolaridade. Neste sentido, Brucki et al. (2003) apresentam pontos de corte para idosos acima de 60 conforme escolaridade - 1 a 4 anos de escolaridade foi utilizada a nota 22; de 5 a 8 anos, a nota 24; e mais de 9 anos de escolaridade, a nota 26). Lourenço e Veras (2006) apresentaram critérios de sensibilidade e especificidade, considerando apenas grupos de analfabetos e com grau de instrução. Para indivíduos com grau de instrução o teste apresentou sensibilidade =75% e especificidade =69,7%;
- O Questionário de Atividades Funcionais (Pfeffer et al., 1982), um questionário de atividades instrumentais de vida diária com 10 questões. Cada questão pode ser respondida numa escala de 0 a 3, em que o escore 0 (zero) indica capacidade normal de realizar atividades instrumentais, e o escore maior que 3 indica que a pessoa é dependente nas

atividades instrumentais. O QAF apresenta alto índice de consistência interna e confiabilidade teste-reteste medidas pelo alfa de *Cronbach* (0,95) e Coeficiente de Correlação Intra Classe (0,97), respectivamente, a partir da adaptação transcultural para a população brasileira realizada por Sanchez, Correa e Lourenço (2011);

- Escala de Avaliação de Demência – DRS - (Mattis, 1988), na qual consiste em 36 atividades divididas em 5 subescalas: Atenção, Iniciativa/Perseveração, Construção, Conceituação e Memória. A pontuação varia de 0 a 144 pontos distribuídos da seguinte forma nas subescalas: Atenção, 37 pontos; Iniciação/Perseveração, 37 pontos, Construção, 6; Conceituação, 39 pontos e Memória 25 pontos. A escala foi adaptada e validada para o Brasil por Porto et al. (2003), apresentando sensibilidade de 90% e especificidade de 89,3%;

- Uma caixa de madeira específica para avaliação de estímulos hápticos com 50 cm de altura e 40 cm de comprimento, possuindo duas aberturas frontais para que as mãos possam ser introduzidas até a sua parte interior, e com abertura do lado oposto ao participante (Figura 3).

- Para a condição visual foi utilizada uma plataforma giratória de madeira com 40 cm de diâmetro, para que os participantes possam ver os estímulos em diferentes ângulos (Figura 3).

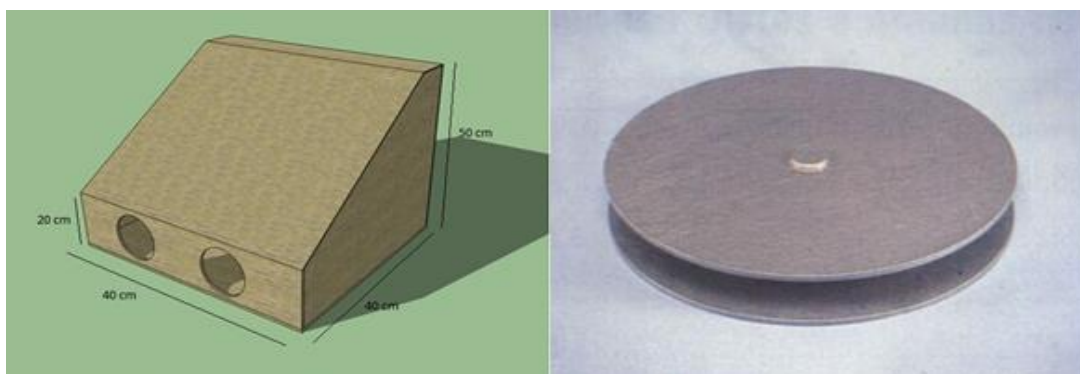


Figura 3. Materiais utilizados para apresentação dos estímulos, à esquerda, a caixa para apresentações dos estímulos hápticos e à direita, a plataforma giratória onde foram apresentados os estímulos visuais.

3.6. Estímulos

Foram utilizados 24 objetos reais (12 objetos-alvo e 12 objetos distratores), que foram selecionados de forma aleatória, baseados no estudo de padronização de 260 estímulos, mediante o valor da sensibilidade ao número e peso dos nomes alternativos, concordância percentual do nome dos objetos, a média e o desvio-padrão para as classificações de acordo com a imagem, familiaridade e complexidade de Snodgrass e Vanderwart (1980) e em concordância também com o estudo preliminar de padronização de um conjunto de imagens para o uso em pesquisas e avaliações neuropsicológicas para a população brasileira, por Pompéia, Miranda e Bueno (2003).

Assim, os estímulos foram divididos em dois conjuntos aleatoriamente, objetos-alvo e objetos distratores, todos sorteados e agrupados de acordo com 6 categorias (frutas, objetos de cozinha, pessoais, jogos/esportes, escritório e utensílios/ferramentas), de forma que tanto o conjunto de itens-alvo como o conjunto de itens distratores contém 2 objetos de cada categoria. Em seguida, foram sorteados pares de categorias relacionadas (pares de mesma categoria) e não-relacionadas (pares de categorias distintas) agrupados na Tabela 1.

Tabela 1. *Objetos-alvo e distratores de acordo com os pares de categorias relacionadas e não relacionadas.*

Objetos-alvo	Objetos Distratores	Categorias relacionadas
Pião	Bola	Esporte/Jogos-Esporte/Jogos
Tesoura	Régua	Escritório-Escritório
Pente	Cinto	Pessoais-Pessoais
Panela	Xícara	Cozinha-Cozinha
Cadeado	Parafuso	Utensílios/Ferramentas
Banana	Uva	Frutas-Frutas
Objetos- alvo	Objetos Distratores	Categorias não-relacionadas
Apito	Copo	Esporte/Jogos-Cozinha
Livro	Abacaxi	Escritório-Frutas
Cabide	Chave	Pessoais- Utensílios/Ferramentas
Colher	Moto	Cozinha-Esporte/Jogos
Martelo	Óculos	Utensílios/Ferramentas -Pessoais
Maça	Caneta	Frutas-Escritório

3.7. Procedimento

Os participantes foram designados aleatoriamente para 12 grupos distintos de acordo com as condições experimentais, como pode ser visto a Tabela 2. As tarefas de memória háptica e visual foram compostas por duas fases: a fase de estudo e a fase de teste. Na fase de estudo foram explorados os 12 estímulos-alvo. Em seguida os participantes foram informados de que eles realizariam uma tarefa de memória, que se constituiu da fase de teste. A fase de teste foi subdividida em tarefas de RL e RN de acordo com os 3 intervalos de tempo utilizados. A seguir foram apresentadas as instruções de acordo com a condição de apresentação dos estímulos e o tipo de tarefa realizado.

Tabela 2. *Distribuição da amostra para a avaliação de idosos em relação às condições, avaliações e os intervalos de tempo.*

Condição	Tarefa	Intervalos de Tempo			P***
		Imediato	20 minutos	30 minutos	
Háptica	RL*	12 P	12 P	12 P	72 P
	RN**	12 P	12 P	12 P	72 P
Visual	RL	12 P	12 P	12 P	72 P
	RN	12 P	12 P	12 P	72 P
Total					144 P

*RL = Recordação Livre; **RN= Reconhecimento; ***P = Participante

3.7.1. Condição Háptica.

3.7.1.1. Fase de estudo.

Os participantes tiveram que introduzir ambas as mãos até o interior da caixa. O experimentador estava do outro lado da caixa e entregou cada objeto nas mãos dos participantes. Cada objeto permaneceu por 5 segundos nas mãos do participante, com intervalo de 1 segundo para a troca de objetos. Cada participante explorou 12 estímulos nesta fase. Foram dadas as seguintes instruções: “*O senhor vai colocar as duas mãos nas aberturas da caixa, na qual irei apresentar 12 objetos. Você poderá tocar e manipular os objetos por 5 segundos, em seguida, irei retirar o objeto de suas mãos e então será entregue o objeto seguinte. Tente lembrar desses objetos para o teste de memória que será feito em outro momento*”.

3.7.1.2. Recordação livre.

A RL foi realizada após a fase de estudo, de acordo com os 3 intervalos de tempo utilizados nesta pesquisa (Imediato, 20 minutos ou 30 minutos). Após cada intervalo foi pedido que os participantes tentassem verbalizar o mais rápido possível e em qualquer ordem os objetos alvos apresentados na fase de estudo. As instruções foram as seguintes:

“Agora vou pedir a você que me diga o mais rápido que você conseguir quais os objetos que você lembra ter tocado na fase de estudo, não precisando estar na ordem que eles foram apresentados”. Assim, o experimentador anotou a ordem dita de cada objeto mencionado pelo participante.

3.7.1.3. Reconhecimento.

Essa tarefa foi realizada após a fase de estudo, de acordo com os 3 intervalos de tempo utilizados nesta pesquisa (Imediato, 20 minutos ou 30 minutos,). Dessa forma, foram apresentados hapticamente os 12 estímulos que foram disponibilizados (alvos) e explorados anteriormente na fase de estudo, mais 12 estímulos novos (distratores). A tarefa do participante foi identificar quais os objetos que foram tocados anteriormente na fase de estudo. Os objetos foram apresentados individualmente, sendo que cada objeto- alvo foi acompanhado pelo seu distrator. Para este procedimento as instruções foram: *“Agora vou apresentar a você alguns estímulos e você vai me direcionar a mão para frente e movimentá-la verticalmente caso você tenha tocado nesse objeto anteriormente. Você poderá permanecer com o objeto nas mãos por até 5 segundos para responder. Em caso de resposta negativa, ou seja, caso você recorde de não ter tido contato com esse objeto, o próximo objeto será apresentado. Já em caso de resposta positiva, será adicionada uma escala de confiança da resposta seguida do procedimento L/S”*. O procedimento L/S é descrito a seguir.

3.7.1.3.1. Escala de confiança e procedimento Lembrar/Saber.

Após a indicação do participante em ter reconhecido um objeto que tocou anteriormente no intervalo de tempo estipulado após fase de estudo, foi então solicitado ao participante que indicasse a sua confiança do objeto que foi reconhecido usando uma

escala de 5 pontos (variando de 1 = baixa confiança a 5 = 100% de certeza que o objeto foi reconhecido). Em seguida, o participante verbalizou se a sua resposta foi com base na lembrança ou familiaridade através do procedimento *L/S*, falando a palavra “*LEMBRO*”, ou a palavra “*SEI*”.

O procedimento *L/S* foi utilizado no intuito de identificar duas classes de respostas:

1) *Lembrar* – Se os participantes lembraram o objeto pelo fato de ter tido contato anterior na fase de estudo, ou seja, se conseguiram lembrar detalhes do contexto em que o objeto foi apresentado; 2) *Saber* – Se os participantes lembraram o objeto simplesmente porque já conheciam aquele estímulo antes e não sabiam explicar o contexto em que tiveram esse contato.

Dessa forma, depois que o participante afirmou que aquele objeto estava na fase de estudo, ele foi questionado se ele se lembrava daquele objeto, ou se apenas achou aquele objeto familiar. Para que as pessoas tivessem certeza da diferença entre os dois tipos de resposta, antes do início do experimento foi realizada uma fase de treino para familiarizá-los com a distinção dos julgamentos do *L/S* e para assegurar o entendimento de todos. Assim, foram oferecidas as seguintes instruções (adaptadas de Rajaram, 1993): “*No procedimento L/S você deverá indicar se sua escolha foi porque você LEMBRA que explorou esse objeto ou se foi porque você SABE que o tocou de acordo com as definições a seguir: 1) LEMBRA do momento em que tocou naquele objeto ou de algo daquela situação em que estava explorando o estímulo, uma memória vívida. 2) SABE que tocou no item, mas não tem a lembrança exata do momento em que estava explorando ele na caixa.*

Em seguida foram apresentados dois exemplos adaptados de Hudon et al. (2009): “Para ter certeza que você entendeu vou apresentar mais dois exemplos: 1) “*Imagine que você reconheceu uma pessoa em um encontro. Se você puder dizer o nome dessa pessoa, o lugar onde a encontrou outras vezes e mais detalhes que o façam lembrar realmente da*

pessoa, você pode dizer que de fato “lembrou” dessa pessoa. Por outro lado, se você reconheceu a pessoa, mas não consegue dizer mais nada sobre ela (nem de onde a conhece, ou o nome e demais detalhes), então você só poderá dizer que “conhece” aquela pessoa”; e 2) “Eu lembro que este objeto foi apresentado, pois no momento em que eu o toquei, eu lembrei de uma situação que passei na qual o objeto estava presente” ou “Eu sei que este objeto foi apresentado, mas não lembro de mais nada sobre ele”. Assim, depois de responderem seguiram no reconhecimento do próximo objeto.

3.7.2. Condição Visual

Foram utilizados os mesmos procedimentos apresentados na condição háptica, tanto para as tarefas de recordação livre como de reconhecimento, sendo adaptadas para a apresentação de estímulos na plataforma giratória.

3.8. Análise Estatística dos Dados

A normalidade e a homogeneidade de variâncias da amostra foram verificadas separadamente para as tarefas de recordação e reconhecimento através do teste Shapiro-Wilk e Levene, respectivamente. Foram consideradas como variáveis independentes os intervalos de tempo (imediato, 20 minutos ou 30 minutos) e as condições de visualização dos estímulos (háptica e visual) e como variáveis dependentes o IA, o IAF, a Pr e o d' . Dessa forma, foram detectadas normalidade e homogeneidade e variâncias entre todos os grupos avaliados, com $p > 0,05$.

As estatísticas descritivas e inferenciais foram realizadas utilizando o SPSS - *Statistical Package for Social Sciences*, versão 22 (IBM, SPSS, version 22). Foram calculadas as estatísticas descritivas médias e desvio padrão para a condição háptica e visual de ambas as tarefas de recordação livre e reconhecimento. Duas ANOVAs *two-way* com desenho 2

(condição háptica *versus* visual) x 3 (imediato, 20 ou 30 minutos) foram realizadas separadamente para o IA, o IAF e a Pr das tarefas de recordação livre e de reconhecimento. Os contrastes posteriores foram calculados utilizando o teste Bonferroni (com correção de $p < 0,017$). Para as comparações entre os 3 intervalos de tempo (imediato, 20 ou 30 minutos) ao longo de cada grupo (condição háptica *versus* visual) foram utilizadas ANOVAs *one way* e o teste Bonferroni como *post hoc*.

Foi calculada outra ANOVA *two-way* com o desenho 2 (Recordação *versus* Reconhecimento) x 3 (imediato, 20 ou 30 minutos) separadamente para o IA, o IAF e a Pr da condição háptica e da condição visual. Para as respostas *L/S*, aplicadas apenas para o reconhecimento, foi considerada a medida do d' ($zIA - zIAF$), constituindo o delineamento 2 (condição háptica *versus* visual) x 3 (imediato, 20 ou 30 minutos) para cada resposta separadamente e analisado a partir de duas ANOVAs *two-way*. Os escores z foram calculados separadamente para cada tipo de resposta (*L/S*), considerando IA e o IAF de cada participante, subtraído das respectivas médias grupais e divididos pelos respectivos desvios-padrão, com base em Dancey e Reidy (2006).

Para as comparações entre os 3 intervalos de tempo (imediato, 20 ou 30 minutos) ao longo de cada grupo (condição háptica *versus* visual) foram utilizadas ANOVAs *one way* e o teste Bonferroni como *post hoc*. Foram realizadas também duas ANOVAS *two way* para as médias dos níveis de confiança do IA separadamente para a resposta *Lembrar* e *Saber*, seguidas do teste *post hoc* Bonferroni para identificar possíveis diferenças nas comparações em pares.

3.9. Aspectos Éticos

O estudo foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa do Centro de Ciências da Saúde (CCS – UFPB), sob o parecer nº. 722.049. A participação na pesquisa

aconteceu ante a assinatura de um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ver Apêndice B), no qual os participantes foram informados sobre o protocolo de estudo e o objetivo do trabalho.

A participação no estudo ocorreu de forma voluntária, pois não era concedido nenhum tipo de pagamento, respeitando a autonomia, uma vez que os participantes podiam recusar-se e/ou retirar-se da pesquisa a qualquer momento, sem prejuízo para ambas as partes. Por não ter ocorrido nenhum problema na realização dos experimentos, também não foi fornecido nenhum tipo de indenização.

Foi garantido ainda o anonimato do participante, assegurando a sua privacidade e tornando seus dados confidenciais, complementando, deste modo, todos os preceitos regidos pela Resolução nº. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde, Brasil.

4.1. Dados Sociodemográficos

Seguem abaixo os dados referentes à idade, aos anos de escolaridade e aos resultados dos testes neuropsicológicos, conforme a média, o desvio-padrão, e a mediana para os grupos dos participantes, divididos conforme a tarefa de avaliação da memória de recordação (Tabela 5) e reconhecimento (Tabela 6).

Tabela 5. *Características Demográficas e desempenho nos testes de avaliação dos grupos de idosos mediante as condições de apresentação para as tarefas de recordação livre.*

	Háptica M (DP) Md	Visual M (DP) Md	U /x ²	P
Idade	66,2 (5,33) 64	67 (4,59) 66,5	548,5	0,261
Escolaridade	12,2 (3,54) 12	12,1 (3,25) 12	627,5	0,811
Sexo (M/F)	5/31	8/28	0,845	0,358
CIRST	0,9 (0,72) 1	1,2 (1,77) 1	633,0	0,860
MEEM	28,2 (1,31) 28	27,9 (1,53) 28	602,5	0,597
QAF	0,4 (0,79) 0	0,2 (0,52) 0	592,5	0,351
GDS	2,2 (2,21) 1,5	2,1 (2,33) 2	629,5	0,831
DRS-2_M	23,7 (1,56) 24	24,1 (1,45) 25	616	0,702

Nota. M = Média; DP = Desvio-padrão; Md = Mediana; M = Masculino; F = Feminino, CIRST = Escala de Avaliação de Doenças Cumulativas; MEEM = Mini exame do Estado Mental; QAF = Questionário de Atividades Funcionais de Pfeffer; GDS = Escala de Depressão Geriátrica; DRS-2 = Escala de Avaliação de Demência, Subescala de memória.

Tabela 6. *Características Demográficas e desempenho nos testes de avaliação dos grupos de idosos mediante as condições de apresentação para as tarefas de reconhecimento.*

	Háptica M (DP) Md	Visual M (DP) Md	U /x ²	P
Idade	69,4 (6,06) 68	67,7 (5,54) 67	550	0,269
Escolaridade	14,7 (2,55) 16	13,5 (2,24) 14	419	0,004*
Sexo (M/F)	6/30	10/26	1,28	0,257
CIRST	0,2 (0,58) 0	0,6 (0,74) 0	476,5	0,017*
MEEM	28,3 (1) 28	28 (1,14) 28	535,5	0,188
QAF	0,2 (0,6) 0	0,6 (0,87) 0	519	0,06
GDS	1,4 (1,2) 1	1,2 (1,1) 1	603	0,599
DRS-2_M	23,6 (1,42) 25	24,1 (1,63) 25	641	0,931

Nota. M = Média; DP = Desvio-padrão; Md = Mediana; M = Masculino; F = Feminino, CIRST = Escala de Avaliação de Doenças Cumulativas; MEEM = Mini exame do Estado Mental; QAF = Questionário de Atividades Funcionais de Pfeffer; GDS = Escala de Depressão Geriátrica; DRS-2_M = Escala de Avaliação de Demência, subescala de memória. *p < 0,05.

4.2. Índice de Acertos

4.2.1. Recordação Livre.

Para a tarefa de recordação livre a ANOVA *two way* não apresentou efeito de interação significativa entre as variáveis condição de apresentação dos estímulos e intervalos de tempo [$F(2,66) = 0,58$, $p = 0,56$, $\eta_p^2 = 0,02$], porém foram detectados efeitos principais significantes para o IA entre as condições háptica e visual e entre os intervalos de tempo avaliados, com [$F(1,66) = 8,05$, $p = 0,01$, $\eta_p^2 = 0,11$] e [$F(2,66) = 3,85$, $p = 0,03$, $\eta_p^2 = 0,10$], respectivamente. Os contrastes posteriores realizados a partir do teste Bonferroni revelaram diferenças significantes entre o IA da condição háptica e visual após os intervalos de 20 ou 30 minutos, em que os idosos apresentaram um IA de 10% e 9% ,maior na condição visual do que na condição háptica, respectivamente.

A ANOVA *one way* não detectou diferenças significantes entre o IA da condição visual [$F(2,66) = 0,94$, $p = 0,35$, $\eta_p^2 = 0,03$] ao longo dos intervalos de tempo, porém apesar de terem sido detectadas diferenças significantes entre o IA da condição háptica [$F(2,66) = 3,50$, $p = 0,03$, $\eta_p^2 = 0,10$] ao longo dos intervalos de tempo, o teste *post hoc* Bonferroni não apresentou diferenças significantes na comparações entre os intervalos. A Tabela 7 apresenta as estatísticas descritivas do desempenho dos participantes ao longo das condições experimentais.

Tabela 7. *Média, Desvio-Padrão e Intervalo de Confiança do IA para cada condição de apresentação dos estímulos ao longo dos intervalos para as tarefas de recordação livre.*

Intervalos	Condição	Média	Desvio Padrão	Intervalo de Confiança 95%	
				Limite inferior	Limite superior
Imediato	Háptica	0,69	0,08	0,63	0,74
	Visual	0,72	0,08	0,66	0,78
20 minutos	Háptica	0,59	0,10	0,53	0,65
	Visual	0,69	0,13	0,63	0,74
30 minutos	Háptica	0,59	0,09	0,54	0,65
	Visual	0,67	0,10	0,61	0,72

A Figura 4 fornece uma comparação geral do IA de cada grupo. O IA da condição visual apresentou um declínio gradativo ao longo dos intervalos de tempo analisados. Já para a condição háptica houve um decréscimo da média de objetos recordados entre os intervalos imediato e 20 minutos, porém essa média se manteve estável 30 minutos depois de ter sido realizada a fase de estudo.

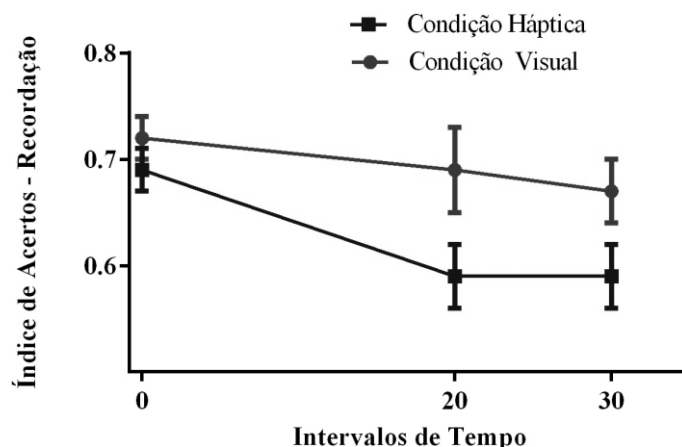


Figura 4. Comparação do IA em tarefas de recordação livre dos idosos nas condições háptica e visual para os intervalos imediato, 20 e 30 minutos.

4.2.2. Reconhecimento.

Na tarefa de reconhecimento a ANOVA *two way* também não apresentou efeito de interação significativa entre o IA das condições de apresentação dos estímulos e intervalos de tempo [$F(2,66) = 0,75$, $p = 0,47$, $\eta_p^2 = 0,02$], nem efeitos principais significantes entre o IA da condição háptica e visual [$F(1,66) = 0,30$, $p = 0,86$, $\eta_p^2 = 0,00$] e o IA dos intervalos de tempo avaliados [$F(2,66) = 0,39$, $p = 0,68$, $\eta_p^2 = 0,01$]. A ANOVA *one way* também não detectou diferenças significantes entre IA da condição háptica [$F(2,66) = 0,72$, $p = 0,49$, $\eta_p^2 = 0,02$] e visual [$F(2,66) = 0,42$, $p = 0,65$, $\eta_p^2 = 0,01$] dos idosos ao longo dos intervalos de tempo. A Tabela 8 apresenta as estatísticas descritivas acerca do desempenho dos participantes ao longo das condições experimentais.

Tabela 8. Média, Desvio-Padrão e Intervalo de Confiança do IA para cada condição de apresentação dos estímulos ao longo dos intervalos para as tarefas de reconhecimento.

Intervalos	Condição	Média	Desvio-padrão	Intervalo de Confiança 95%	
				Limite inferior	Limite superior
Imediata	Háptica	0,98	0,04	0,95	1,0
	Visual	0,96	0,05	0,93	0,99
20 minutos	Háptica	0,95	0,05	0,92	0,98
	Visual	0,97	0,07	0,94	1,0
30 minutos	Háptica	0,96	0,05	0,93	0,99
	Visual	0,95	0,05	0,92	0,98

Apesar de não terem sido encontradas diferenças significantes entre comparações realizadas para o IA nas tarefas de reconhecimento, é possível identificar um padrão de inversão no desempenho dos idosos, comparando a condição visual e háptica ao longo dos 3 intervalos de tempo avaliados (Figura 5). Dessa forma, a curva da condição háptica começa apresentando melhor desempenho dos idosos em relação à condição visual, seguida de um menor desempenho após o intervalo de 20 minutos e finaliza com desempenho superior após o intervalo de 30 minutos.

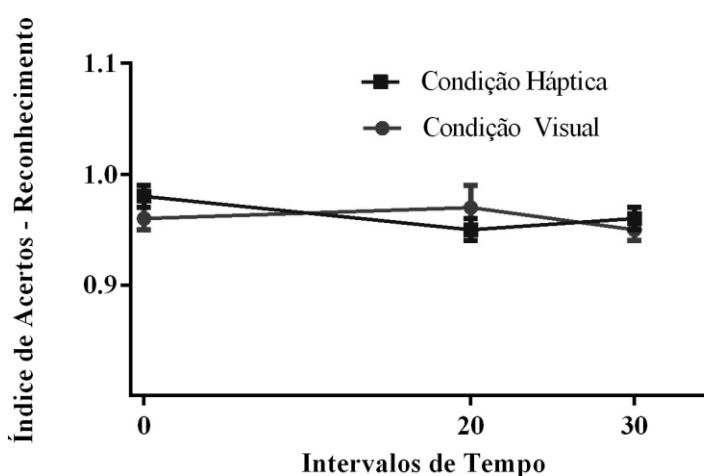


Figura 5. Comparação do IA em tarefas de reconhecimento dos idosos nas condições háptica e visual para os intervalos imediato, 20 e 30 minutos.

4.2.3. Comparações entre o IA da Recordação Livre e do Reconhecimento.

Para a condição háptica a ANOVA *two way* não apresentou efeito de interação significativa entre os tipos de tarefas realizadas e os intervalos de tempo [$F(2,66) = 1,92$, $p = 0,15$, $\eta_p^2 = 0,05$], porém foram detectados efeitos principais significantes para o IA entre as tarefas de recordação e reconhecimento e entre os intervalos de tempo avaliados, com [$F(1,66) = 374,32$, $p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,85$] e [$F(2,66) = 4,83$, $p = 0,01$, $\eta_p^2 = 0,1$], respectivamente. Os contrastes posteriores realizados a partir do teste Bonferroni revelaram diferenças significantes entre o IA da tarefa de recordação livre e reconhecimento após os 3 intervalos de tempo utilizados, em que os idosos apresentaram um IA 29,2%, 36,1% e 36,8% vezes maior para a tarefa de reconhecimento do que para a tarefa de recordação livre para os intervalos imediato, 20 minutos ou 30 minutos, respectivamente.

Para a condição visual a ANOVA *two way* não apresentou efeito de interação significativa entre os tipos de tarefas realizadas e os intervalos de tempo [$F(2,66) = 0,44$, $p = 0,64$, $\eta_p^2 = 0,01$], nem efeito principal significativo para o IA entre os intervalos de tempo avaliados [$F(2,66) = 0,95$, $p = 0,39$, $\eta_p^2 = 0,02$], porém foi detectado efeito principal significativo para o IA entre as tarefas de recordação e reconhecimento [$F(1,66) = 170,91$, $p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,72$]. Os contrastes posteriores realizados a partir do teste Bonferroni revelaram diferenças significantes entre o IA da tarefa de recordação livre e reconhecimento após os 3 intervalos de tempo utilizados, em que os idosos apresentaram um IA 24,3%, 28,5% e 28,5% vezes maior para a tarefa de reconhecimento do que para a tarefa de recordação livre, para os intervalos de tempo imediato, 20 minutos ou 30 minutos, respectivamente. A Figura 6 apresenta o desempenho geral dos idosos ao longo das tarefas de recordação livre e reconhecimento.

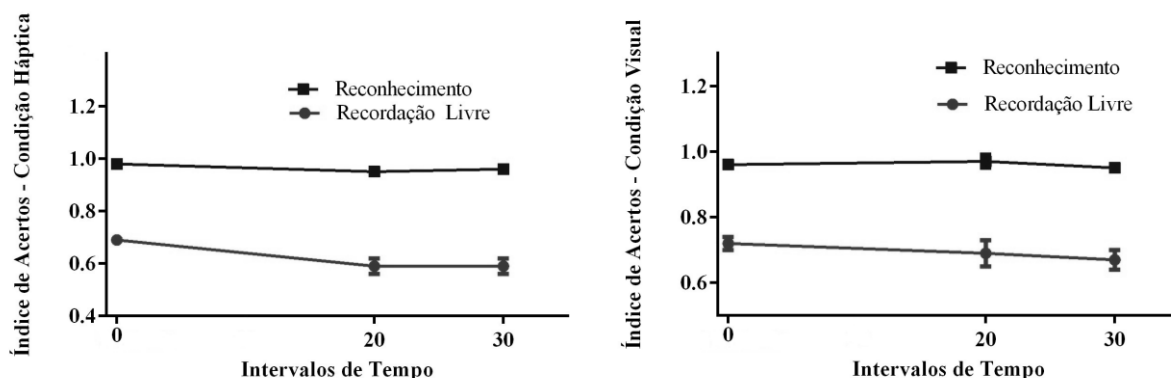


Figura 6. Comparação do IA em tarefas de recordação livre e reconhecimento dos idosos nas condições háptica e visual para os intervalos imediato, 20 e 30 minutos.

4.3. Índice de Alarmes Falsos

4.3.1. Recordação Livre.

Para a tarefa de recordação livre, a ANOVA *two way* não apresentou efeito de interação significativa entre as variáveis condições de apresentação dos estímulos e intervalo de tempo [$F(2,66) = 0,38$, $p = 0,69$, $\eta_p^2 = 0,01$]. Também não foram encontrados efeitos principais significantes para o IAF entre as condições háptica e visual e entre os intervalos de tempo avaliados, com [$F(1,66) = 2,35$, $p = 0,13$, $\eta_p^2 = 0,03$] e [$F(2,66) = 0,38$, $p = 0,69$, $\eta_p^2 = 0,01$], respectivamente. A Tabela 9 apresenta as estatísticas descritivas acerca do desempenho dos participantes ao longo das condições experimentais.

Tabela 9. Média, Desvio-Padrão e Intervalo de Confiança do IAF para cada condição de apresentação dos estímulos ao longo dos intervalos para as tarefas de recordação livre.

Intervalos	Condição	Média	Desvio-pradão	Intervalo de Confiança 95%	
				Limite inferior	Limite superior
Imediata	Háptica	0,01	0,05	-0,01	0,03
	Visual	0,01	0,02	-0,01	0,02
20 minutos	Háptica	0,01	0,02	-0,01	0,02
	Visual	0,00	0,00	-0,02	0,02
30 minutos	Háptica	0,02	0,05	0,00	0,04
	Visual	0,00	0,00	-0,02	0,02

Pode-se observar na Figura 7 as curvas de desempenho dos idosos para o IAF ao longo das condições háptica e visual. A partir de uma visão geral das duas curvas, verifica-se que a condição visual apresentou IAF igual ao da condição háptica no intervalo de tempo imediato. No entanto, esse índice diminuiu ao longo dos intervalos de 20 ou 30 minutos na condição visual; por outro lado, na condição háptica, permaneceu estável na condição de 20 minutos e teve um leve aumento no intervalo de 30 minutos. Um dado importante é que apesar desse aumento ter ocorrido apenas no intervalo mais longo, o erro padrão também aumentou, ou seja, esse acréscimo pode ter ocorrido devido à variabilidade encontrada na amostra.

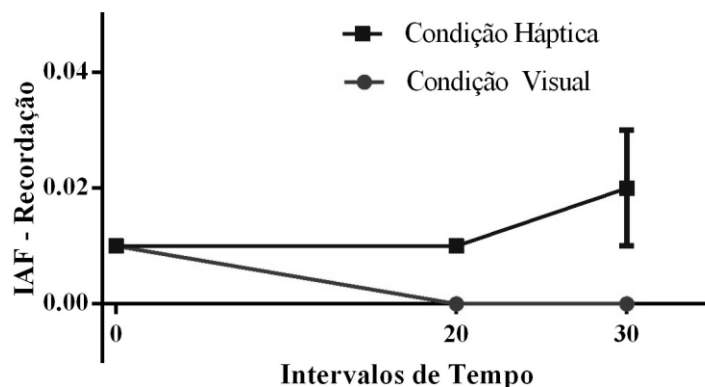


Figura 7. Comparação do IAF em tarefas de recordação livre dos idosos nas condições háptica e visual para os intervalos imediato, 20 e 30 minutos.

4.3.2. Reconhecimento.

Para a tarefa de reconhecimento a ANOVA, *two way* não apresentou efeito de interação significativa entre o IAF das condições de apresentação dos estímulos e intervalo de tempo [$F(2,66) = 1,14$, $p = 0,32$, $\eta_p^2 = 0,03$], nem efeitos principais significantes entre o IAF da condição háptica e visual [$F(1,66) = 1,96$, $p = 0,16$, $\eta_p^2 = 0,02$] e dos intervalos de tempo avaliados [$F(2,66) = 1,03$, $p = 0,36$, $\eta_p^2 = 0,03$]. A ANOVA *one way* também não detectou diferenças significantes entre o IAF da condição háptica [$F(2,66) = 1,41$, $p = 0,25$, $\eta^2 = 0,04$] e visual [$F(2,66) = 0,76$, $p = 0,47$, $\eta^2 = 0,02$] dos idosos ao longo dos intervalos de tempo. A Tabela 10 apresenta as estatísticas descritivas acerca do desempenho dos participantes ao longo das condições experimentais.

Tabela 10. Média, Desvio-Padrão e Intervalo de Confiança do IAF para cada condição de apresentação dos estímulos ao longo dos intervalos para as tarefas de reconhecimento.

Intervalos	Condição	Média	Desvio-padrão	Intervalo de Confiança 95%	
				Limite inferior	Limite superior
Imediata	Háptica	0,01	0,03	0,010	0,038
	Visual	0,02	0,04	-0,003	0,045
20 minutos	Háptica	0,02	0,05	-0,003	0,045
	Visual	0,00	0,00	-0,024	0,024
30 minutos	Háptica	0,04	0,07	0,017	0,066
	Visual	0,01	0,03	-0,010	0,038

As curvas apresentadas para o IAF nas tarefas de reconhecimento (Figura 8) mostram os erros cometidos pelos idosos ao identificar objetos novos e antigos nas condições háptica e visual. A curva do IAF da condição háptica apresenta um padrão gradual de aumento ao longo dos intervalos de tempo acompanhado também de aumentos no erro padrão a cada intervalo de tempo. Já a curva do IAF da condição visual mostra um decréscimo entre o intervalo imediato e 20 minutos, seguida de aumento no intervalo de 30 minutos.

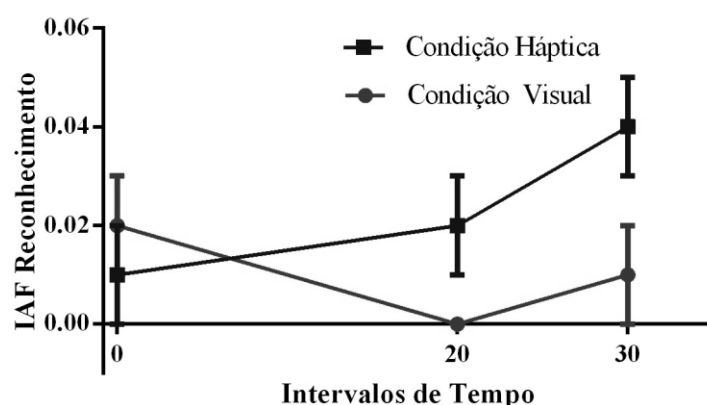


Figura 8. Comparação do IAF em tarefas de reconhecimento dos idosos nas condições háptica e visual para os intervalos imediato, 20 e 30 minutos.

4.3.3. Comparações entre o IAF da Recordação Livre e do Reconhecimento.

Para a condição háptica a ANOVA *two way* não apresentou efeito de interação significativo entre o IAF dos tipos de tarefas realizadas e dos intervalos de tempo [$F(2,66) = 0,29$, $p = 0,74$, $\eta_p^2 = 0,009$] e nem efeitos principais significantes entre o IAF das tarefas de recordação e reconhecimento nem entre os intervalos de tempo avaliados, com [$F(2,66) = 1,05$, $p = 0,35$, $\eta_p^2 = 0,03$] e [$F(1,66) = 1,05$, $p = 0,31$, $\eta_p^2 = 0,01$], respectivamente.

Na condição visual a ANOVA *two way* também não apresentou efeito de interação significativo entre o IAF dos tipos de tarefas realizadas em função dos intervalos de tempo [$F(2,66) = 2,27$, $p = 0,11$, $\eta_p^2 = 0,06$] e nem efeitos principais significantes entre o IAF das tarefas de recordação livre e reconhecimento nem entre o IAF dos intervalos de tempo avaliados, com [$F(1,66) = 3,03$, $p = 0,08$, $\eta_p^2 = 0,04$] e [$F(2,66) = 2,27$, $p = 0,11$, $\eta_p^2 = 0,06$], respectivamente. A Figura 9 apresenta o desempenho geral dos idosos ao longo das tarefas de recordação livre e reconhecimento.

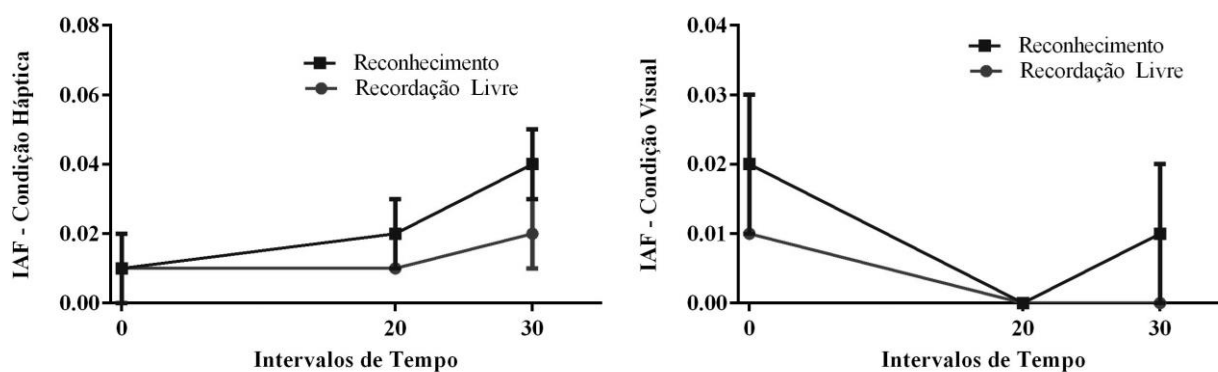


Figura 9. Comparação do IAF em tarefas de recordação livre e reconhecimento dos idosos nas condições háptica e visual para os intervalos imediato, 20 e 30 minutos.

4.4. Acurácia

4.4.1. Recordação Livre.

Para a tarefa de recordação livre a ANOVA *two way* não apresentou efeito de interação significativa entre as variáveis condições de apresentação dos estímulos e intervalo de tempo [$F(2,66) = 0,574$, $p = 0,56$, $\eta_p^2 = 0,017$], porém foram detectados efeitos principais significantes para a Pr entre as condições háptica e visual e entre os intervalos de tempo avaliados, com [$F(1,66) = 9,9$, $p = 0,002$, $\eta_p^2 = 0,13$] e [$F(2,66) = 3,19$, $p = 0,047$, $\eta_p^2 = 0,088$], respectivamente. Os contrastes posteriores realizados a partir do teste Bonferroni revelaram diferenças significantes entre a Pr da condição háptica e visual após os intervalos de 20 ou 30 minutos, em que os idosos apresentaram uma Pr de 10,5% e 9% maior na condição visual do que na condição háptica, respectivamente.

A ANOVA *one way* não detectou diferenças significantes entre a Pr da condição háptica [$F(2,66) = 3,13$, $p = 0,05$, $\eta_p^2 = 0,087$] e visual dos idosos [$F(2,66) = 0,63$, $p = 0,53$, $\eta_p^2 = 0,019$] ao longo dos intervalos de tempo. A Tabela 11 apresenta as estatísticas descritivas acerca do desempenho dos participantes ao longo das condições experimentais. A Figura 10 indica sutis diminuições nas taxas de Pr ao longo dos intervalos de tempo, tanto na condição háptica como na condição visual.

Tabela 11. *Média, Desvio-Padrão e Intervalo de Confiança da Pr para cada condição de apresentação dos estímulos ao longo dos intervalos para as tarefas de recordação livre.*

Intervalos	Condição	Média	Desvio-padrão	Intervalo de Confiança 95%	
				Limite inferior	Limite superior
Imediata	Háptica	0,67	0,08	0,083	0,735
	Visual	0,71	0,09	0,090	0,776
20 minutos	Háptica	0,58	0,12	0,118	0,644
	Visual	0,69	0,13	0,133	0,749
30 minutos	Háptica	0,58	0,10	0,103	0,638
	Visual	0,67	0,10	0,100	0,728

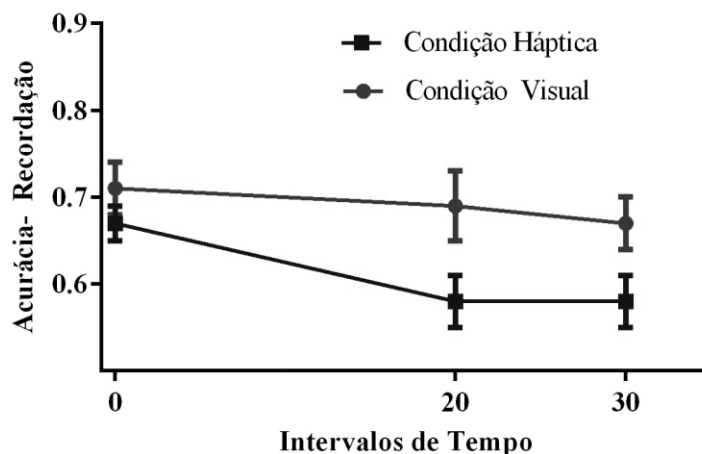


Figura 10. Comparação da Pr em tarefas de recordação livre dos idosos nas condições háptica e visual para os intervalos imediato, 20 e 30 minutos.

4.4.2. Reconhecimento.

Para a tarefa de reconhecimento a ANOVA *two way* não apresentou efeito de interação significativa entre a Pr das condições de apresentação dos estímulos e intervalo de tempo [$F(2,66) = 1,24$, $p = 0,29$, $\eta_p^2 = 0,36$], nem efeitos principais significantes entre a Pr da condição háptica e visual [$F(1,66) = 0,50$, $p = 0,47$, $\eta_p^2 = 0,008$] e dos intervalos de tempo avaliados [$F(2,66) = 0,87$, $p = 0,42$, $\eta_p^2 = 0,026$]. A ANOVA *one way* também não detectou diferenças significantes entre a Pr da condição háptica [$F(2,66) = 1,26$, $p = 0,29$, $\eta_p^2 = 0,037$] e visual dos idosos [$F(2,66) = 0,85$, $p = 0,43$, $\eta_p^2 = 0,025$] ao longo dos intervalos de tempo. A Tabela 12 apresenta as estatísticas descritivas acerca do desempenho dos participantes ao longo das condições experimentais. A Figura 11 apresenta a comparação geral da Pr em idosos nas condições háptica e visual para os intervalos imediato, 20 ou 30 minutos.

Tabela 12. Média, Desvio-Padrão e Intervalo de Confiança da Pr para cada condição de apresentação dos estímulos ao longo dos intervalos para as tarefas de reconhecimento.

Intervalos	Condição	Média	Desvio-padrão	Intervalo de Confiança 95%	
				Limite inferior	Limite superior
Imediata	Háptica	0,96	0,07	0,93	1,00
	Visual	0,94	0,05	0,90	0,98
20 minutos	Háptica	0,93	0,08	0,89	0,97
	Visual	0,97	0,07	0,93	1,00
30 minutos	Háptica	0,92	0,07	0,89	0,96
	Visual	0,94	0,06	0,89	0,98

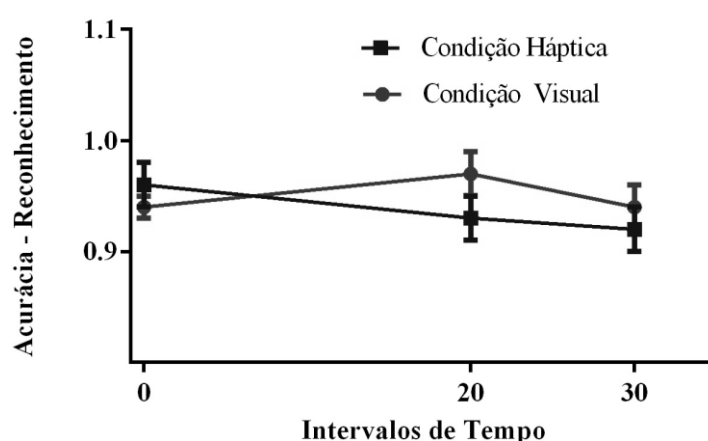


Figura 11. Comparação da Pr em tarefas de reconhecimento dos idosos nas condições háptica e visual para os intervalos imediato, 20 e 30 minutos.

4.4.3. Comparações entre a Pr das Tarefas Recordação livre e Reconhecimento.

Para a condição háptica a ANOVA *two way* não apresentou efeito de interação significativo entre a Pr dos tipos de tarefas realizadas em função dos intervalos de tempo [$F(2,66) = 0,77$, $p > 0,05$, $\eta_p^2 = 0,02$], porém foram detectados efeitos principais significantes entre a Pr das tarefas de recordação livre e reconhecimento e entre a Pr dos intervalos de tempo avaliados, com [$F(1,66) = 245,35$, $p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,78$] e [$F(2,66) =$

4,42, $p = 0,01$, $\eta_p^2 = 0,1$], respectivamente. Os contrastes posteriores realizados a partir do teste Bonferroni revelaram diferenças significantes entre a Pr da tarefa de recordação livre e reconhecimento após os 3 intervalos de tempo utilizados, em que os idosos apresentaram uma Pr 29,2, 34,7 e 34,7 vezes maior para a tarefa de reconhecimento do que para a tarefa de recordação livre após os intervalos imediato, 20 minutos ou 30 minutos, respectivamente.

Para a condição visual a ANOVA *two way* também não apresentou efeito de interação significativa entre os tipos de tarefas realizadas e os intervalos de tempo [$F(2,66) = 0,62$, $p = 0,54$, $\eta_p^2 = 0,01$], nem efeito principal significativo para a Pr entre os intervalos de tempo avaliados [$F(2,66) = 0,76$, $p = 0,47$, $\eta_p^2 = 0,02$], porém foi detectado efeito principal significativo para a Pr entre as tarefas de recordação livre e reconhecimento [$F(1,66) = 152,5$, $p < 0,001$, $\eta_p^2 = 0,69$].

Os contrastes posteriores realizados a partir do teste Bonferroni revelaram diferenças significantes entre a Pr da tarefa de recordação livre e reconhecimento após os 3 intervalos de tempo utilizados, em que os idosos apresentaram uma Pr de 22,9, 28,5 e 27,1 vezes maior para a tarefa de reconhecimento do que para a tarefa de recordação livre para os intervalos de tempo imediato, 20 minutos ou 30 minutos, respectivamente. A Figura 12 apresenta o desempenho geral dos idosos ao longo das tarefas de recordação livre e reconhecimento.

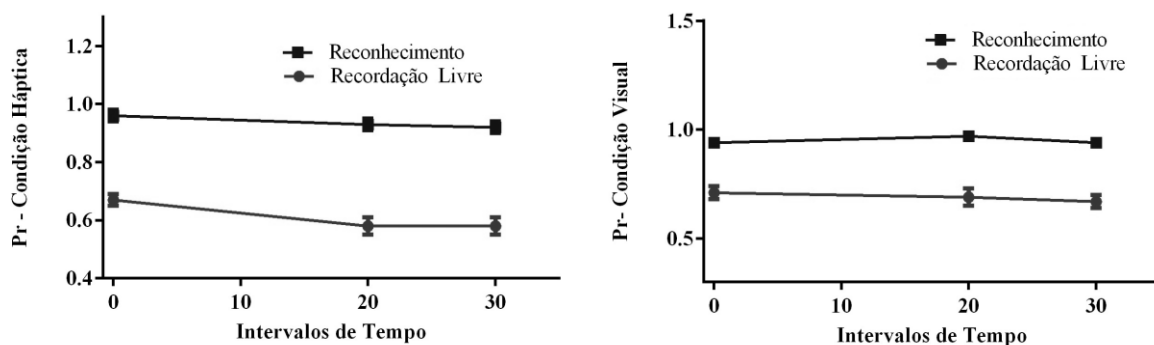


Figura 12. Comparação da Pr em tarefas de recordação livre e reconhecimento dos idosos nas condições háptica e visual para os intervalos imediato, 20 e 30 minutos.

4.2. Lembrar/Saber – Tarefa de Reconhecimento

Para as respostas *Lembrar*, a ANOVA *two way* não apresentou efeito de interação significativo entre o d' das condições de apresentação dos estímulos em função dos intervalos de tempo [$F(2,66) = 0,00$, $p = 1$, $\eta_p^2 = 0,00$], nem efeitos principais significantes entre o d' da condição háptica e visual [$F(1,66) = 0,00$, $p = 0,99$, $\eta_p^2 = 0,00$] e o d' dos intervalos de tempo avaliados [$F(2,66) = 0,01$, $p = 0,99$, $\eta_p^2 = 0,01$]. Para as respostas *Saber* a ANOVA *two way* também não apresentou efeito de interação significativo entre o d' das condições de apresentação dos estímulos em função dos intervalos de tempo [$F(2,66) = 0,00$, $p = 1$, $\eta_p^2 = 0,00$], nem efeitos principais significantes entre o d' da condição háptica e visual [$F(1,66) = 0,00$, $p = 0,98$, $\eta_p^2 = 0,00$] e o d' dos intervalos de tempo avaliados [$F(2,66) = 0,01$, $p = 0,99$, $\eta_p^2 = 0,00$]. A Tabela 13 apresenta as estatísticas descritivas acerca do desempenho dos participantes ao longo das condições experimentais. A Figura 13 apresenta uma comparação das respostas *L/S*, considerando apenas os acertos.

Tabela 13. Média (Desvio-Padrão) para as diferentes medidas utilizadas ao longo das condições de apresentações dos estímulos e dos intervalos de tempo utilizados.

Medida	Háptica			Visual		
	Imediato	20 minutos	30 minutos	Imediato	20 minutos	30 minutos
Reconhecimento	M (DP)	M (DP)	M (DP)	M (DP)	M (DP)	M (DP)
IA	0,97 (0,04)	0,95 (0,05)	0,96 (0,05)	0,96 (0,05)	0,97 (0,07)	0,95 (0,05)
IAF	0,01 (0,03)	0,02 (0,05)	0,04 (0,06)	0,02 (0,03)	0 (0)	0,01 (0,02)
d'	0 (1,9)	0 (1,4)	0 (1,5)	0 (1,1)	0 (1)	0 (1,1)
Respostas Lembrar						
IA	0,97 (0,03)	0,91 (0,08)	0,9 (0,09)	0,91 (0,1)	0,9 (0,1)	0,86 (0,1)
IAF	0,006 (0,02)	0 (0)	0,03 (0,05)	0,02 (0,03)	0 (0)	0,006 (0,02)
d'	0,01 (1,7)	0 (1)	0,01 (1,3)	0,02 (1,5)	0 (1)	0,01 (1,4)
Respostas Saber						
IA	0 (0)	0,03 (0,05)	0,06 (0,07)	0,04 (0,1)	0,06 (0,09)	0,09 (0,1)
IAF	0,006 ((0,02)	0,02 (0,05)	0,006 (0,02)	0 (0)	0 (0)	0,006 (0,02)
d'	0,01 (0,9)	0 (1,6)	0,01 (1,3)	0 (1)	0 (1)	0,01 (0,9)

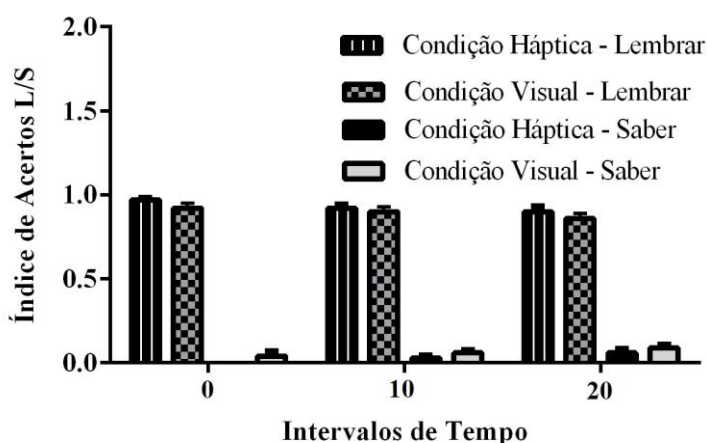


Figura 13. Distribuição do IA das respostas L/S ao longo das condições experimentais.

4.3. Escala de Confiança – Procedimento Lembrar/Saber

A ANOVA two way das repostas *Lembrar* para o nível de confiança do IA não apresentou efeito de interação significativa entre as condições de apresentação dos estímulos em função dos intervalos de tempo [$F(2,66) = 0,29$, $p = 0,74$, $\eta_p^2 = 0,09$], nem efeitos principais significantes entre o nível de confiança do IA da condição háptica e

visual [$F(1,66) = 2,02$, $p = 0,16$, $\eta_p^2 = 0,03$], no entanto apresentou diferenças significantes entre o nível de confiança do IA dos intervalos de tempo avaliados [$F(2,66) = 3,17$, $p = 0,04$, $\eta_p^2 = 0,08$]. Por outro lado, o teste *post hoc* não apresentou diferença significativa entre os intervalos de tempo avaliados.

A ANOVA *two way* das respostas *Saber* para o nível de confiança do IA não apresentou efeito de interação significativa entre as condições de apresentação dos estímulos em função dos intervalos de tempo [$F(2,66) = 0,71$, $p = 0,93$, $\eta_p^2 = 0,00$], nem efeitos principais significantes entre o nível de confiança do IA dos intervalos de tempo avaliados [$F(2,66) = 0,43$, $p = 0,64$, $\eta_p^2 = 0,01$], no entanto apresentou diferenças significantes entre o nível de confiança do IA da condição háptica e visual [$F(1,66) = 6,59$, $p = 0,01$, $\eta_p^2 = 0,09$]. Por outro lado, o teste *post hoc* não apresentou diferença significativa entre as condições de exploração de estímulos estudadas ao longo de cada intervalo de tempo. A Figura 14 apresenta os índices de acordo com as condições e os intervalos de tempo.

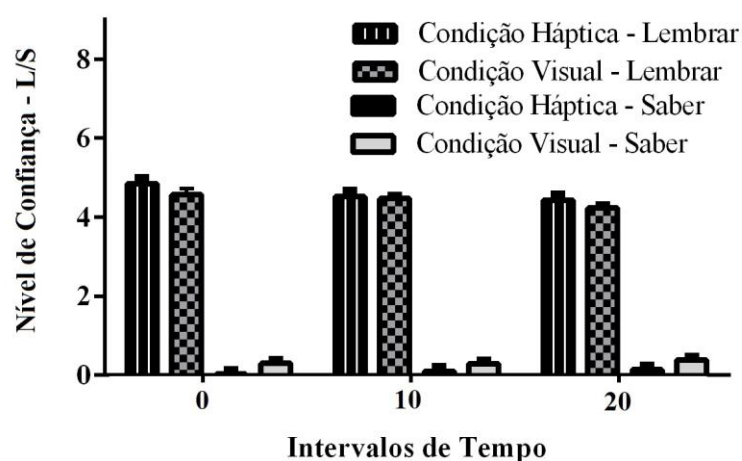


Figura 14. Nível de confiança das respostas *L/S* ao longo das condições experimentais.

Os principais achados apontam que o desempenho final desse tipo de amostra é influenciado pelos tipos de tarefas realizadas (recordação livre ou reconhecimento) e pelos níveis sensoriais de aquisição de informações (háptico ou visual). Porém, não está claro o quanto esses fatores influenciam no esquecimento de idosos cognitivamente estáveis em patologias associadas (Christensen et al., 1998; Davis et al., 2003; Davidson, Barnes, & Mullen, 1974). Com o objetivo de compreender pontos ainda divergentes em relação a esquecimento de informações originadas de diferentes sistemas sensoriais ao longo do envelhecimento, esta pesquisa buscou comparar a memória háptica e visual de idosos sem patologias associadas a partir de tarefas de recordação livre e reconhecimento para objetos familiares em 3 dimensões, após intervalos de tempo imediato, 20 ou 30 minutos.

Em relação aos dados sociodemográficos e considerando as tarefas de recordação livre não foram encontradas diferenças significantes entre o grupo de idosos que realizou a tarefa a partir de estímulos apresentados visualmente ou hapticamente em nenhuma das medidas avaliadas, indicando que os idosos apresentavam bom funcionamento cognitivo de saúde geral, além de idade e escolaridade equivalentes. A amostra estudada também não apresentou sintomatologia depressiva, queixas nas atividades funcionais diárias ou diferenças entre os sexos.

Considerando o desempenho dos idosos nas condições háptica e visual para as tarefas de reconhecimento, não foram encontradas diferenças significantes entre idade, sexo, atividades diárias funcionais, sintomatologia depressiva e estado cognitivo geral. Por outro lado, os anos de estudo e o nível de saúde geral apresentaram diferenças entre os dois grupos. No entanto, quanto à escolaridade, ambos os grupos apresentaram média de pelo menos 13 anos de estudo, garantindo o mesmo ponto de corte para escolaridade exigido na avaliação das demais medidas avaliadas.

Já em relação ao estado de saúde geral para essa tarefa, os idosos da condição háptica apresentaram média de 0,2, enquanto que os idosos da condição visual apresentaram média de 0,6, ou seja, em ambos os grupos os idosos apresentaram um índice de problemas de saúde muito baixo, não atingindo sequer o índice de severidade 1 (problema de média intensidade ou problema passado significativo). Esses dados indicam que, apesar das diferenças significantes, as variáveis escolaridade e estado de saúde geral provavelmente não influenciaram o desempenho final dos idosos nas tarefas de memória subsequentes. Além disso, a ausência de diferenças significantes na subescala que avalia memória verbal e visual da DRS indica que os idosos apresentaram níveis de memória equivalentes.

Nas demais análises foram consideradas as medidas a partir do IA, do IAF e da Pr. No geral, os estudos que envolvem a mensuração das taxas de esquecimento por meio de tarefas de recordação livre e/ou reconhecimento utilizam esses tipos de medida (Donaldson, 1996; Pensky et al., 2008; Srinivas et al., 1997). Apesar de o IA apresentar uma boa estimativa do desempenho em tarefas de memória, a Pr apresenta maior grau de precisão por considerar, além do IA, o grau de erro da tarefa, ou seja, o IAF (Snodgrass & Corwin, 1998).

Existem pontos em comum entre os resultados do IA e da Pr encontrados no presente estudo. Para as tarefas de recordação livre, em ambas as medidas, a ANOVA *two way* não apresentou efeito de interação significativa entre as condições de apresentação dos estímulos em função dos intervalos de tempo, porém apresentaram efeitos principais significantes entre os intervalos de 20 ou 30 minutos, em que o desempenho dos idosos foi superior na condição visual em relação à condição háptica. Ainda para essa tarefa, considerando as duas medidas, os idosos não apresentaram diferenças significantes quando comparados os três intervalos de tempo ao longo de cada condição.

Para as tarefas de reconhecimento, não foram encontrados efeitos de interação ou efeitos principais significantes entre o IA e a Pr das condições de apresentação dos estímulos em função dos intervalos de tempo verificados através da ANOVA *two way*, nem efeito principal significativo quando comparados os três intervalos ao longo de cada condição verificado pela ANOVA *one way*. Essa semelhança em relação aos resultados encontrados tanto para o IA como para a Pr pode estar relacionada ao baixo IAF entre as condições avaliadas e ao fato de não terem sido encontradas diferenças significantes entre o IAF das condições de apresentação dos estímulos em função dos intervalos de tempo estudados, nem para as tarefas de recordação livre, nem para as tarefas de reconhecimento. Neste sentido, a discussão dos resultados será pautada na Pr dos idosos, visto que é a medida mais utilizada nos estudos desta natureza (Norman et al., 2015; Pensky et al., 2008).

Considerando a Pr das tarefas de recordação livre, as diferenças significantes encontradas pelas análises de efeitos principais entre a condição háptica e visual mostraram uma vantagem significativa na retenção de estímulos visuais em relação aos hápticos para os intervalos de 20 ou 30 minutos. Esses resultados não permitem corroborar com a hipótese I deste estudo (*“Os idosos apresentem IA e Pr significativamente maior para itens estudados hapticamente em relação a itens estudados visualmente para os intervalos de tempo imediato, 20 ou 30 minutos”*), pois além das diferenças terem sido detectadas apenas para os intervalos maiores, ocorreu o inverso do que era esperado, indicando que a memória visual dos idosos, de longo prazo, pode ser melhor do que a háptica.

Foram encontrados poucos estudos que utilizaram tarefas de recordação livre que comparassem a memória háptica e visual de idosos, no entanto Stadlander et al. (1998) apresentam um dado exatamente oposto ao encontrado neste estudo em relação ao intervalo de tempo imediato, ou seja, uma vantagem do sistema háptico em relação ao

visual, tanto na comparação das duas condições entre os adultos, como entre os idosos. Outro dado interessante é que apesar de a hipótese I deste estudo ter estimado que o padrão de esquecimento iria se manter quando intervalos maiores fossem considerados (20 ou 30 minutos), pode ser que nessas condições ocorra um declínio ainda mais acentuado da memória háptica em relação à visual, visto que foi justamente nesses intervalos que as diferenças significantes se concentraram.

Talvez essas divergências entre os resultados do presente estudo e do estudo de Stadlander et al. (1998) possam ser explicadas por diferenças de ordem metodológica. Assim, o presente estudo 1) Utilizou delineamento de medidas independentes; 2) Determinou como tempo para exploração dos estímulos 5 segundos; 3) Utilizou 12 objetos em cada condição e 4) Apesar de o tempo para recordação livre dos objetos não ter sido previamente definido, nenhum idoso passou mais de 2 minutos na tarefa de recordação livre. Já Stadlander et al. (1998), 1) Utilizaram delineamento de medidas repetidas; 2) Definiram como tempo para exploração dos estímulos 10 segundos; 3) Utilizaram 15 objetos em cada condição; e 4) Estabeleceram 5 minutos de limite para recordação livre dos objetos. Diante dessas diferenças, cada vez mais evidencia-se a necessidade de um protocolo experimental padronizado que possa ser utilizado com diferentes amostras ou até mesmo a replicação de estudos já existentes para que sejam realizadas mais discussões sobre esses resultados.

Ainda para as tarefas de recordação livre, os resultados da ANOVA *one way* indicaram que não houve perda da informação entre os 3 intervalos de tempo avaliados tanto ao longo da condição visual como da condição háptica. Esses achados corroboram com a hipótese II proposta neste estudo (*“Os idosos não apresentem diferenças significantes entre o IA e Pr tanto da memória háptica como da memória visual ao longo dos intervalos imediato, 20 ou 30 minutos para tarefas de recordação livre”*), pois

provavelmente são perdidas poucas informações dentro de cada condição de exploração dos estímulos, pelo menos até os 30 minutos. Em relação à condição háptica, os dados estão de acordo com os resultados de Gadelha et al. (2016), pois não foram encontradas diferenças significantes entre o desempenho dos idosos ao longo dos 3 intervalos de tempo, embora tenham sido diferentes dos utilizados no presente estudo (1, 10 e 20 minutos), indicando que a aplicação de estímulos hápticos pode ser útil na avaliação da memória.

O padrão de decréscimo gradativo da memória para estímulos visuais (Figura 10) identificado ao longo dos intervalos também foi encontrado por Christensen et al. (1998) e Davis et al. (2003) tanto para estímulos sensoriais verbais como visuais. Já para a condição háptica (Figura 10) houve um decréscimo da média de objetos recordados entre os intervalos imediato e 20 minutos, porém essa média se manteve estável 30 minutos depois de ter sido realizada a fase de estudo, sugerindo que a memória háptica pode apresentar menos perda da informação a partir de 20 minutos. Além disso, a inexistência de efeito de interação significativa entre as variáveis independentes, idade e intervalos, indica que a Pr foi equivalente nas tarefas de recordação livre ao longo das duas condições de apresentação de estímulos estudadas.

A ausência de efeito de interação entre a Pr das condições de exploração dos estímulos em função dos intervalos de tempo analisados para as tarefas de reconhecimento corrobora com a hipótese III deste estudo (*“Os idosos não apresentem IA e Pr significativamente diferente entre itens apresentados hapticamente e itens apresentados visualmente para o intervalo de tempo imediato, 20 ou 30 minutos em tarefas de reconhecimento”*), indicando que há pouca perda da informação de idosos com o passar do tempo para esse tipo de tarefa tanto para condições hápticas como visuais.

Apesar de não ser possível fazer uma comparação direta com os achados de Pensky et al. (2008), já que foi utilizada uma amostra de adultos jovens, os autores encontraram

resultados contrários aos do presente estudo, indicando que há diferenças significantes entre o desempenho dos adultos quando comparados nas condições háptica e visual para intervalos imediato e após uma semana, com vantagem do sistema visual em relação ao háptico. Assim, parece contraditório, pelo menos para condição imediata (já que também foi utilizada no presente estudo), que o desempenho de adultos jovens na condição visual tenha sido superior ao desempenho na condição háptica no estudo de Pensky et al. (2008) e que essa diferença não se estenda até o envelhecimento, como está sugerido pelos resultados do presente estudo, já que não houve diferença significativa entre o desempenho de idosos para as duas condições de apresentação dos estímulos.

Algumas diferenças metodológicas entre os estudos podem trazer uma explicação alternativa para a existência desse resultado, por exemplo, além do tempo de exploração dos objetos ter sido 3 vezes maior no estudo de Pensky et al. (2008), o número de objetos também foi superior, enquanto no presente estudo foram utilizados 12 objetos, no estudo de Pensky et al. (2008) foram utilizados 40. Neste caso, o tempo de exploração e o número de objetos utilizados podem ter ocasionado: a) maior precisão no critério de resposta ou b) efeito de fadiga e cansaço entre os participantes. Além disso, outros estudos com adultos relatam superioridade do sistema háptico em relação ao visual, por exemplo, no estudo de Nabeta e Kawahara (2006), os objetos recrutados a partir de 16 categorias diferentes foram melhor reconhecidos na modalidade háptica em relação à modalidade visual; da mesma forma, Nabeta e Kusumi (2007) encontraram melhor reconhecimento e sensibilidade para a memória háptica em comparação à visual.

Neste sentido, apesar de o presente estudo apresentar uma limitação por não ter utilizado amostra de adultos como parâmetro de comparação, estudos a partir de tarefas de reconhecimento que utilizaram adultos jovens como medida de comparação, não apresentaram diferenças significantes entre as duas faixas etárias utilizadas (Ballesteros &

Reales, 2004; Sebastián et al., 2011; Norman et al., 2015). Por exemplo, Ballesteros e Reales (2004) também avaliaram a memória háptica de adultos e idosos para tarefas de reconhecimento após o intervalo de 5 minutos. Eles utilizaram 40 objetos familiares tridimensionais e não encontraram diferença significativa entre os dois grupos. Um dos resultados do estudo de Norman et al. (2015) também corrobora com essa ideia, já que não foram encontradas diferenças significantes entre a Pr de adultos e idosos após o intervalo de tempo imediato para tarefas de reconhecimento.

Essa ideia também é corroborada pelo estudo eletrofisiológico de Sebastián et al. (2011), que avaliaram mudanças nos potenciais relacionados a eventos (ERP's) e oscilações cerebrais; foram registrados os EEG's de adultos e idosos através de tarefas de reconhecimento háptico de objetos familiares tridimensionais após o intervalo de 5 minutos, mostrando que mesmo recrutando fontes neurais diferentes para desempenhar tarefas de reconhecimento, não foram detectadas diferenças estatisticamente significantes entre os adultos jovens e idosos avaliados.

Outros estudos também procuraram verificar se a ausência de diferenças significativas entre o reconhecimento de objetos tridimensionais em condições hápticas e visuais estava relacionada à convergência de áreas corticais e identificaram diferentes áreas de convergência entre o reconhecimento háptico e visual (Amedi, Von Kriegstein, Van Atteveldt, Beauchamp, & Naumer, 2005; Lepage et al., 2001; Stilla & Sathian, 2008).

Apesar de esses resultados se mostrarem convergentes, no geral, essas pesquisas (Craddock & Lawson, 2010; Sebastián et al., 2011; Stadlander et al., 1998) não convergiram quanto aos protocolos experimentais utilizados, como por exemplo as tarefas de memória e os intervalos de tempo utilizados, o que torna difícil a comparação direta entre os seus achados. Por outro lado, prejuízos na função háptica de idosos também têm sido relatados em outros estudos (Moore, Richards, & Hood, 1984; Gadelha et al., 2016),

indicando que assim como em outras modalidades sensoriais, os idosos apresentam declínio da memória háptica, principalmente quando comparados a adultos jovens. O estudo de Gadelha et al. (2016) aponta nessa direção, indicando que entre intervalos de 1, 10 e 20 minutos pode ocorrer perda da informação, já que quando comparados os intervalos 1 e 10 minutos e 1 e 20 minutos foram detectadas diferenças significantes para o IA dos idosos em relação aos adultos nas tarefas de reconhecimento. Dessa forma, torna-se necessária a realização de outros estudos que façam uma comparação completa entre adultos e idosos e com diferentes intervalos de tempo, incluindo intervalos mais longos e com o mesmo protocolo experimental.

As comparações realizadas separadamente para as curvas de reconhecimento ao longo de cada condição de exploração de estímulos não detectaram diferenças significantes. Esses resultados corroboram com a hipótese IV deste estudo (*“Os idosos não apresentem diferença significativa entre o IA e a Pr tanto condição háptica como na condição visual ao longo dos intervalos imediato, 20 ou 30 minutos para tarefas de reconhecimento”*), indicando que há pouca perda da informação em tarefas de reconhecimento de objetos tridimensionais familiares, tanto para condições de processamento háptico como visual.

Apesar de não terem sido detectadas diferenças significantes, analisando a Figura 11, verifica-se um padrão diferente do padrão encontrado nas tarefas de recordação livre. A curva da condição visual apresenta um perfil de inversão da Pr ao longo dos intervalos, em que o desempenho dos idosos foi superior para os períodos de tempo mais curtos e mais longos (imediato e 30 minutos), indicando que apesar de apresentar uma vantagem após o intervalo de 10 minutos, depois de 20 minutos a Pr volta a ser igual à Pr do intervalo imediato. Esses resultados não eram esperados visto que a maioria dos estudos que utilizaram estímulos visuais apresentam curvas com padrão de decréscimo gradativo à medida que os

intervalos entre a fase de estudo e a fase de teste aumentam (Christensen et al., 1998; Huppert, & Kopelman, 1989; Kopelman, 1985).

Para obtenção de resultados mais consistentes seria necessário utilizar intervalos de tempo mais amplos para verificar como a curva continuaria se comportando; além disso, é importante ressaltar que os estímulos utilizados no presente estudo são tridimensionais enquanto que na maior parte dos estudos os estímulos são unidimensionais e bidimensionais. Por outro lado, na curva apresentada para a condição háptica verifica-se um padrão gradual ao longo dos intervalos avaliados. Esse padrão já era esperado de acordo com Gadelha et al. (2016), em que as taxas de reconhecimento háptico dos idosos foi diminuindo ao longo dos intervalos de 1, 10 e 20 minutos.

A ausência de diferenças significantes entre o IAF das condições háptica e visual em função dos intervalos tanto para as tarefas de recordação livre como para as tarefas de reconhecimento corroboram com a hipótese V(a) e V(b) do presente estudo (*“Os idosos não apresentem diferenças significantes entre o IAF dos itens apresentados visualmente e hapticamente”* e *“Os idosos não apresentem diferenças significantes entre o IAF ao longo dos três intervalos de tempo analisados separadamente para condição háptica e para a condição visual”*). Esse índice se apresentou muito baixo, chegando no máximo a 0,02 e 0,01 para as condições háptica e visual, respectivamente, nas tarefas de recordação livre, e 0,04 e 0,02 para as condições háptica e visual, respectivamente, nas tarefas de reconhecimento. Esse dado indica que estímulos tridimensionais podem reduzir prováveis falhas no desempenho da memória.

No geral, verificou-se que o IA, o IAF e a Pr do reconhecimento foi maior do que esses mesmos índices da recordação livre, tanto na condição háptica como na condição visual, como pode ser visto na Figura 10. Esses resultados corroboram com a hipótese VI do presente estudo (*“Os idosos apresentem IA, Pr e IAF significativamente menores nas*

tarefas de recordação livre em relação às tarefas de reconhecimento, tanto na condição háptica como na condição visual”) e eram esperados de acordo com estudos anteriores (Gadelha et al., 2016; Davis, Trussell, & Klebe, 2001; Whiting & Smith, 1997). Provavelmente este resultado acontece porque as tarefas de recordação livre demandam níveis de processamento envolvidos no processo ativo de procura e geração da informação, mediante indícios de recuperação e processos de tomada de decisão, que dependem de um processamento controlado (Spencer & Raz, 1995; Wheeler et al., 1995). Porém, novas pesquisas devem ser conduzidas para verificar se a memória háptica também é mais afetada em tarefas de recordação livre do que em tarefas de reconhecimento após intervalos de tempo diferentes dos que foram incluídos nesse estudo.

As comparações entre a Pr da condição háptica e visual dos idosos para tarefas de recordação livre e reconhecimento a partir de três intervalos de tempo diferentes realizadas pela presente pesquisa trouxeram contribuições para o estudo da memória háptica ao longo do envelhecimento. Porém, não foi possível realizar comparações entre outros tipos de modalidades sensoriais, como a auditiva, por exemplo, ou entre outras faixas etárias, como adultos, o que se configura como uma limitação do presente estudo. Dessa forma, sugere-se que pesquisas futuras comparem os efeitos da idade entre a memorização háptica, visual e auditiva e que intervalos de tempo maiores sejam introduzidos, como os de 1 hora, 1 dia ou 1 semana. Para tanto, é necessário que as possíveis variáveis que venham a interferir direta ou indiretamente nessas pesquisas sejam também melhor controladas.

Os resultados encontrados para as comparações entre o d' das respostas L/S mostraram que, independentemente da condição de apresentação dos estímulos e do tempo decorrido entre a fase de estudo e a fase de teste, o padrão de utilização de estratégias de associação de pistas contextuais ou de familiaridade não se altera, corroborando com a hipóteses VII(a) desse estudo (“*Os idosos não apresentem diferenças significantes entre o*

d' nas respostas *L/S* tanto para memória háptica como para a memória visual ao longo dos intervalos de tempo imediato, 20 ou 30 minutos”). Por outro lado, o IA das respostas *Saber* foi consideravelmente menor do que o IA para as respostas *Lembrar* em todas as condições estudadas, o que contradiz a hipótese VII(b) levantada nesse estudo (“*Os idosos apresentem maior índice de respostas Saber em relação às respostas Lembrar tanto para memória háptica como para a memória visual ao longo dos intervalos de tempo imediato, 20 ou 30 minutos*”) e defendida por Parkin e Walter (1992) e Naveh-Benjamin e Craik (1995). Porém, deve ser levado em consideração que, diferente dos estímulos utilizados neste estudo, Parkin e Walter (1992) e Naveh-Benjamin e Craik (1995) utilizaram materiais verbais. Além disso, a utilização de mais estratégias *Lembrar* do que *Saber* podem explicar a ausência de diferenças significantes nas condições estudadas.

Por último, outros dados interessantes em relação às respostas *L/S* estão apresentados na Figura 13, que, apesar de não terem sido constatadas diferenças estatisticamente significantes, pode-se perceber que, para os 3 intervalos de tempo estudados, o IA das respostas *Lembrar* da condição háptica foram maiores do que o IA das respostas *Lembrar* da condição visual, enquanto que o IA das respostas *Saber* da condição visual foram maiores do que o IA das respostas *Saber* da condição háptica. Esse mesmo padrão se repetiu em relação ao nível de confiança estabelecido pelos participantes, como pode ser visto na Figura 14. Esse achado indica que os idosos podem ter mais facilidade em evocar estratégias de associação de estímulos contextuais ou familiaridade de acordo com a modalidade sensorial utilizada.

Apesar de todas as medidas de controle apresentadas, no geral, esses resultados devem ser considerados no contexto de diferentes limitações. Primeiro, a acuidade tátil e a destreza manual, que decaem no decorrer da idade (Moore et al., 1984), não foram medidas nos participantes deste estudo. A diminuição da acuidade tátil e/ou da destreza motora

pode ter afetado a capacidade dos participantes idosos ao explorar hapticamente os objetos apresentados. A relação entre o funcionamento sensorial e cognitivo tem sido avaliada em vários estudos (Baltes e Lindenberger, 1997, Ghisletta & Lindenberger, 2005; Salthouse, Hancock, Meinz, & Hambrick, 1996).

No entanto, Norman et al. (2006) mostraram que apesar de adultos jovens possuírem melhor acuidade tátil do que idosos, os idosos com pior acuidade não apresentaram prejuízo no desempenho da discriminação da forma de objetos; na verdade, os idosos com pior acuidade tátil apresentaram melhor desempenho do que aqueles com melhor acuidade tátil (ver p. 1389, parágrafo 2). Por outro lado, não se pode eliminar a possibilidade de que o decréscimo no funcionamento do sistema sensorial e cognitivo com o envelhecimento, de forma conjunta ou independente, tenham facilitado os efeitos negativos da idade nas tarefas de recordação livre e reconhecimento encontrados no presente estudo.

A segunda limitação diz respeito aos estímulos utilizados, pois apesar de terem sido levantados a partir da padronização realizada para a população brasileira (Pompéia et al., 2003), os critérios de itens relacionados e não relacionados só foram considerados quanto às categorias dos estímulos; outras características como forma, cor, tamanho e textura não foram contrabalanceadas. Esse fator pode ter facilitado ou dificultado o reconhecimento dos objetos.

Terceiro, o delineamento de medidas independentes pode ter gerado mais variáveis intervenientes relacionadas às diferenças individuais entre os grupos; além disso, o estudo de Norman et al. (2015) mostra que a repetição favorece o reconhecimento. Por último, o tempo de exposição dos estímulos (5 segundos) também pode ter sido muito curto para a exploração dos objetos, já que outros estudos utilizaram 10 segundos (Stadtlander et al., 1998) ou até 20 segundos (Norman et al., 2015).

A partir dos resultados obtidos e das análises realizadas neste estudo, é possível estabelecer sete conclusões, relacionadas a cada hipótese da pesquisa. Primeiramente, a modalidade sensorial utilizada para a codificação de estímulos não influencia na recordação livre de idosos cognitivamente saudáveis quando evocados imediatamente. No entanto, a modalidade visual se apresenta mais eficaz para recordação livre de objetos familiares tridimensionais, 20 e 30 minutos depois de terem sido estudados.

Em segundo lugar, as memórias háptica e visual para objetos familiares tridimensionais de idosos cognitivamente saudáveis não são prejudicadas quando avaliadas a partir de tarefas de reconhecimento após intervalos imediato, 20 ou 30 minutos. Terceiro, a modalidade háptica apresenta bons indicadores para avaliação da memória ao longo do tempo, visto que há pouco prejuízo na recordação livre e no reconhecimento dos idosos cognitivamente saudáveis quando são avaliados ao longo desta modalidade sensorial após intervalos imediato, 20 ou 30 minutos.

A quarta conclusão aponta que a modalidade visual também apresenta bons indicadores para avaliação da memória ao longo do tempo, visto que há pouco prejuízo na recordação livre e no reconhecimento dos idosos cognitivamente saudáveis quando são avaliados ao longo desta modalidade sensorial após intervalos imediato, 20 ou 30 minutos. Em quinto lugar, a utilização de objetos tridimensionais em tarefas de reconhecimento háptico e visual podem reduzir as falhas durante a codificação dos estímulos, possibilitando maior acurácia das respostas obtidas.

Outra conclusão indica que o tipo de tarefa de memorização realizada afeta o desempenho final de idosos cognitivamente saudáveis após intervalos imediato, 20 ou 30 minutos. As tarefas de reconhecimento se apresentam mais eficazes para recuperação de informações processadas tanto na modalidade háptica como na modalidade visual. Como sétima e última conclusão é possível afirmar que o padrão de estratégias de associações

entre pistas contextuais e familiaridade expressado pelas respostas *L/S* são semelhantes no reconhecimento de estímulos hápticos e visuais. Além disso, as respostas *Lembrar* são as mais utilizadas nas duas modalidades sensoriais.

No geral, os resultados mostraram uma superioridade do sistema visual em relação ao háptico nas tarefas de recordação livre e um desempenho equivalente das duas modalidades sensoriais estudadas nas tarefas de reconhecimento, demonstrando que existem déficits significativos causados pelo envelhecimento, em diferentes tarefas. Os resultados encontrados para a tarefa de recordação livre são relevantes, já que, foram encontrados poucos estudos que utilizaram este procedimento para comparar o desempenho entre a memória háptica e visual de idosos. Ademais, diferente da maioria dos estudos, utilizou-se três intervalos de tempo, o que permitiu conhecer como a idade afeta a informação processada hapticamente ao longo do tempo quando não se fornecem pistas no processo de recuperação deste tipo de informação.

Contudo, a diversidade de metodologias utilizadas para avaliar a memória háptica e visual e a divergência de resultados encontrados com relação ao efeito da idade sobre essa função cognitiva mostra a necessidade de realização de mais pesquisas neste campo para se obter uma melhor compreensão dos mecanismos envolvidos no processamento da memória háptica das pessoas idosas sem comprometimento cognitivo.

- Adolphs, R. (2010). Conceptual Challenges and Directions for Social Neuroscience. *Neuron*, 65 (6), 752–767. Retirado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>.
- Alferes, V. R. (1997). *Investigação Científica em Psicologia: Teoria e Prática*. Coimbra: Almedina.
- Almeida, O. P., & Almeida, S. A. (1999). Confiabilidade da versão brasileira da escala de depressão geriátrica (GDS): versão reduzida. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 57 (2B), 421-426. doi: 10.1590/S0004-282X1999000300013.
- Amedi, A., Jacobson, G., Hendler, T., Malach, R., & Zohary, E. (2002). Convergence of visual and tactile shape processing in the human lateral occipital complex. *Cerebral Cortex*, 12(11), 1202–1212. doi:10.1093/cercor/12.11.1202
- Amedi, A., Malach, R., Hendler, T., Peled, S., & Zohary, E. (2001). Visuo-haptic object-related activation in the ventral visual pathway. *Nature Neuroscience*, 4(3), 324–330. doi: 10.1038/85201
- Amedi, A., von Kriegstein, K., van Atteveldt, N. M., Beauchamp, M. S., & Naumer, M. J. (2005). Functional imaging of human crossmodal identification and object recognition. *Experimental Brain Research*, 166, 559–571. doi: 10.1007/s00221-005-2396-5
- Arenberg, D. (1978). Differences and changes with age in the Benton Visual Retention Test. *Journal of Gerontology*, 33(40), 534-540. doi:10.1093/geronj/33.4.534
- Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. Em K. W. Spence, & J. T. Spence (Eds.), *The Psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (pp. 89-195). New York: Academic Press.
- Barczak, D. S. (2011). Validação de escala para rastreamento da depressão em idosos: importância de um teste de avaliação rápida. [Dissertação de Mestrado]. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo.

- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: a new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4 (11), 417-423. doi: 1364-6613/00/\$
- Baddeley, A., Anderson, M. C., & Eysenck, M. W. (2011). *Memória*. Porto Alegre: Art-med.
- Baddeley, A. D., & Hitch, G. (1974). Working memory. Em G.H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (Vol. 8, pp. 47–89). New York: Academic Press.
- Ballesteros, S. (1993). Percepción haptica de objetos y patrones realizados: Una revisión. *Psicothema*, 5(2), 331-321.
- Ballesteros, S., & Reales, J. M. (2004). Intact haptic priming in normal aging and Alzheimer's disease: Evidence for dissociable memory systems. *Neuropsychologia*, 42(8), 1063–1070. doi:10.1016/j
- Ballesteros, S. (2008). Implicit and explicit memory effects in haptic perception. Em M. Grunwald (Ed.), *Human Haptic Perception: Basics and Applications* (pp. 207-222). Boston: Birkhäuser Verlag.
- Ballesteros, S., Manga, D., & Reales, J. M. (1997). Haptic discrimination of bilateral symmetry in two-dimensional and three-dimensional unfamiliar displays. *Perception & Psychophysics*, 59(1), 37-50. doi: 10.3758/BF03206846
- Ballesteros, S. Millar, S., & Reales, J.M. (1998). Symmetry in haptic and in visual perception. *Perception & Psychophysics*, 60(3), 389-404. doi:10.3758/bf03206862
- Ballesteros, S., Reales, J. M., & Manga, D. (1999). Memoria implícita y memoria explícita intramodal e intermodal: influencia de las modalidades elegidas y del tipo de estímulos. *Psicothema*, 11(4), 831–851.

- Ballesteros, S., Nilsson, L. G. & Lemaire, P. (2009). Ageing, cognition, and neuroscience: An introduction. *European Journal of Cognitive Psychology*, 21(2-3), 161-175. doi: 10.1080/09541440802598339
- Baltes, P. B., & Lindenberger, U. (1997). Emergence of a powerful connection between sensory and cognitive functions across the adult life span: A new window to the study of cognitive aging? *Psychology and Aging*, 12(1), 12–21. doi:10.1037/0882-7974.12.1.12
- Bartlett, J. C., Leslie, J. E., Tubbs, A., & Fulton, A. (1989). Aging and memory for pictures of faces. *Psychology and Aging*, 4(3), 276-283. doi:10.1037/0882-7974.4.3.276
- Brady, T. F., Konkle, T., Alvarez, G. A., & Oliva, A. (2008). Visual long-term memory has a massive storage capacity for object details. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(38), 14325–14329. doi:10.1073/pnas.0803390105.
- Brady, T. F., Konkle, T., & Alvarez, G. A. (2011). A review of visual memory capacity: Beyond individual items and toward structured representations. *Journal of Vision*, 11(5), 1-34. doi: 10.1167/11.5.4
- Brucki, S. M., Nitrini, R., Caramelli, P., Bertolucci, P. H., Ivan, H., & Okamoto, I. H. (2003). Sugestões para o Uso do MiniExame do Estado Mental no Brasil. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, 61 (3-B), 777-781.
- Bushnell, E. W., & Baxt, C. (1999). Children's haptic and cross-modal recognition with familiar and unfamiliar objects. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 25(6), 1867–1881. doi:10.1037/0096-1523.25.6.1867
- Cacho, J., Benito-León, J., García-García, R.; Fernández-Calvo, B., Vicente-Villardón, J. L., & Mitchell, M. R. C. (2010). Does a Combination of the Mini-Mental State Examination and Clock Drawing Test (Mini-clock) Improve Detection of Mild Alzheimer's disease? *Journal of Alzheimer's Disease*, 22, 889-896.

- Cacioppo, J. T., & Cacioppo, S. (2014). Social Neuroscience. *Perspectives on psychological science*, 8(6), 667–669. doi: 10.1177/1745691613507456
- Cacioppo, J. T., & Berntson, G. G. (2002). Social psychological contributions to the decade of the brain: Doctrine of multilevel analysis. *American Psychologist*, 47, 1019–1028.
- Christensen, H., Kopelman, M. D., Stanhope, N., Lorentz, L., & Owen, P. (1998). Rates of forgetting in Alzheimer dementia. *Neuropsychologia*, 36(6), 547-557. doi: 10.1016/S0028-3932(97)00116-4.
- Cohen J. E. (2003). Human population: The next half century. *Science*. 302(5648), 1172–1175. doi: 10.1126/science.1088665
- Contador, I., Fernández-Calvo, B., Cacho, J., Ramos, F., & Lopez-Rolon, A. (2010). Non-verbal Memory Tasks in Early Differential Diagnosis of Alzheimer's Disease and Unipolar Depression. *Applied Neuropsychology*, 17, 251-261.
- Craddock, M., & Lawson, R. (2008). Repetition priming and the haptic recognition of familiar and unfamiliar objects. *Perception & Psychophysics*, 70(7), 1350-1365. doi: 10.3758/PP.70.7.1350
- Craik, F. I. M., & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing. A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11(6), 671-684. doi:10.1016/S0022-5371(72)80001-X
- Craik, F. I. M. (2008). Memory changes in normal and pathological aging. *The Canadian Journal of Psychiatry*, 53(6), 343–345.
- Craik, F. I. M. (2002). Cambios en la memoria humana relacionados con la edad. Em D. Park & N. Schwarz (Eds.), *Envejecimiento cognitivo* (pp. 78-93). Madrid: Médica Panamericana.

- Curran, T., Tepe, K. L., & Piatt, C. (2006). ERP explorations of dual processes in recognition memory. In H. D. Zimmer, A. Mecklinger, & U. Lindenberger (Eds.), *ERP explorations of dual processes in recognition memory* (pp. 467–492). Oxford: Oxford University Press.
- Dancey, C. P., & Reidy, P. (2006). *Estatística sem matemática para psicologia*. Porto Alegre: Artmed.
- Davidson, P.W., Barnes, J.K. & Mullen, G. (1974). Differential effects of task memory demands on haptic matching of shape by blind and sighted humans. *Neuropsychologia*, 12(3), 395-397. doi:10.1016/0028-3932(74)90056-6
- Davis, H. P., Small, S. A., Stern, Y., Mayeux, R., Feldstein, S. N., & Keller, F. R. (2003). Acquisition, recall, and forgetting of verbal Information in long-term memory by young, middle-aged, and elderly individuals. *Cortex*, 39(4-5), 1063-1091. doi: 10.1016/S0010-9452(08)70878-5
- Davis, H. P., Trussell, L. H., & Klebe, K. L. (2001). A ten-year longitudinal examination of repetition priming, incidental recall, free recall, and recognition in young and elderly. *Brain Cognition*, 46 (1-2), 99-104. doi: 10.1016/S0278-2626(01)80043-9
- Donaldson, W. (1996). The role of decision processes in remembering and knowing. *Memory & Cognition*, 24 (4), 523-533. doi: 10.3758/BF03200940
- Dunlosky, J., & Salthouse, T. A. (1996). A decomposition of age-related differences in multitrial free recall. *Age, Neuropsychology and Cognition*, 3(1), 2-14. doi:1382-5585/96/0301-2\$12.00
- Easton, R. D., Srinivas, K., & Greene, A. J. (1997). Do vision and haptics share common representations? Implicit and explicit memory within and between modalities. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 23(1), 153–163. doi:10.1037/0278-7393.23.1.153

- Ebbinghaus, H. (1985). *Memory: A contribution to Experimental Psychology* (H. A. Ruger & C.E. Bussenius, Trans). New York; Teachers College, Columbia University.
- Eichenbaum, H., Yonelinas, A. P., & Ranganath, C. (2007). The medial temporal lobe and recognition memory. *Annual Review of Neuroscience*, 30, 123–152. doi:10.1146/annurev.neuro.30.051606.094328
- Ferris, S. H., Crook, T., Clark, E., McCarthy, M., Rae, D. (1980). Facial recognition memory deficits in normal aging and senile dementia. *Journal of Gerontology*, 35(5), 707–714. doi: 10.1093/geronj/35.5.707
- 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 Psychiatric Research*, 12(3), 189-98. doi:10.1016/0022-3956(75)90026-6
- Gadelha, M. J. N. (2013). *Taxas de esquecimento em idosos: um estudo através da memória háptica*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.
- Gadelha, M. J. N., Silva, J. A. da, Andrade, M. J. O. de, Viana, D. N. de M., Calvo, B. F., & Santos, N. A. dos. (2013). Haptic memory and forgetting: a systematic review. *Estudos de Psicologia (Natal)*, 18(1), 131-136. doi:10.1590/S1413-294X2013000100021
- Gadelha, M. J. N., Fernández-Calvo, B., Ferreira, C. D., Marques, A. A. J., & Santos, N. A. (2016). Forgetting Haptic Information: A Comparative Study between Younger and Older Adults. *Psychology & Neuroscience*.doi: 10.1037/pne0000048
- Garbin, C.P. (1990). Visual-touch perceptual equivalence for shape information in children and adults. *Perception & Psychophysics*, 48(3), 271-279. doi: 10.3758/BF03211528
- Gardiner J. M., Ramponi C., & Richardson-Klavehn, A. (1998). Experiences of remembering, knowing, and guessing. *Consciousness and Cognition*, 7(1), 1–26. doi: 10.1006/ccog.1998.0336

- Gibson, J. J. (1962). Observations on active touch. *Psychological Review*, 69(6), 477-491. doi:10.1037/h0046962
- Gibson, J. J. (1966). *The Senses Considered as Perceptual Systems*. Boston: Houghton Mifflin.
- Ghisletta, P., & Lindenberger, U. (2005). Exploring structural dynamics within and between sensory and intellectual functioning in old and very old age: Longitudinal evidence from the Berlin aging study. *Intelligence*, 33(6), 555–587. doi:10.1016/j.intell.2005.07.002
- Greene, A. J. A. (1997). *Extending the domain of cross-modal priming: haptic and visual 3-d objects*. Tese de Doutorado. Departamento de Psicologia. Boston College: Boston, Massachusetts.
- Grill-Spector, K., Kourtzi, Z., & Kanwisher N. (2001). The lateral occipital complex and its role in object recognition. *Vision Research*, 41(10-11), 1409–1422. doi: 10.1037/h0046962
- Harmon-Jones, E. & Winkielman, P. (2007). A Brief Overview of Social Neuroscience. In E. Harmon-Jones, & P. Winkielman (Eds). *Social Neuroscience*. New York: The Guilford Press.
- Hart, R. P., Kwentus, J. A., Harkins, S. W., & Taylor, J. R. (1988). Rate of forgetting in mild alzheimer's-type dementia. *Brain and Cognition*, 7(1), 31-38. doi:10.1016/0278-2626(88)90019-X
- Hoyer, W. J., & Verhaeghen, P. (2006). Memory aging. Em J. E. Birren & K. W. Schaie (Eds.), *Handbook of the Psychology of aging* (pp. 209-232). San Diego: Elsevier.
- Harwood, E. & Naylor, G. F. K. (1969). Rates and information transfer in elderly subjects. *Australian Journal of Psychology*, 21(2), 127-136. doi: 10.1080/00049536908257775

- Helbig, H.B., & Ernst, M.O. (2008). Haptic perception in interaction with other senses. Em M. Grünwald (Ed.), *Human Haptic Perception: Basics and Applications* (pp. 235-249). Basel: Birkhäuser Basel. doi: 10.1007/978-3-7643-7612-3_18
- Heller, M. A. (1982). Visual and tactual texture perception: Intersensory cooperation. *Perception & Psychophysics*, 31(4), 339-344. doi:10.3758/BF03202657
- Henke, K. (2010). A model for memory systems based on processing modes rather than consciousness. *Nature Reviews Neuroscience*, 11(7), 523–532. doi:10.1038/nrn2850
- Hollingworth, A. (2004). Constructing visual representations of natural scenes: The roles of short- and long-term visual memory. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 30(3), 519–537. doi:10.1037/0096-1523.30.3.519
- Hollingworth, A. (2005). The relationship between online visual representation of a scene and long-term scene memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 31(3), 396–411. doi:10.1037/0278-7393.31.3.396
- Hollingworth, A., & Henderson, J. M. (2002). Accurate visual memory for previously attended objects in natural scenes. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 28(1), 113–136. doi:10.1037/0096-1523.28.1.113
- Hudon, C., Belleville, S., & Gauthier, S. (2009). The assessment of recognition memory using the Remember/Know procedure in amnesic mild cognitive impairment and probable Alzheimer's disease. *Brain and Cognition*, 70(1), 171–179. doi:10.1016/j.bandc.2009.01.009.
- Hunt, R. R. (2008). Coding Processes. EmH. L. Roediger III (Ed.) *Learning theory and behavior* (pp. 79-100.) Oxford: Elsevier.
- Huppert, F. A., & Kkoppelman, M. D. (1989). Rates of forgetting in normal ageing: A comparison with dementia. *Neuropsychologia*, 27(6), 849-860. doi:10.1016/0028-3932(89)90008-0

- Intraub, H. (2004). Anticipatory spatial representation of 3D regions explored by sighted observers and a deaf-and-blind-observer. *Cognition*, 94(1), 19–37. doi:10.1016/j.cognition.2003.10.013
- Intraub, H. (2012). Rethinking visual scene perception. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 3(1), 117–127. doi:10.1002/wcs.149
- Intraub, H., Daniels, K. K., Horowitz, T. S., & Wolfe, J. M. (2008). Looking at scenes while searching for numbers: Dividing attention multiplies space. *Perception & Psychophysics*, 70(7), 1337–1349. doi:10.3758/PP.70.7.1337, pii:70/7/1337
- Intraub, H., Morelli, F., & Gagnier, K. M. (2015). Visual, haptic and bimodal scene perception: Evidence for a unitary representation. *Cognition*, 138, 132–147. doi:10.1016/j.cognition.2015.01.010
- Ittyerah, M., & Marks, L. E. (2007). Memory for curvature of objects: Haptic touch vs. vision. *British Journal of Psychology*, 98(4), 589–610. doi:10.1348/000712606X171531
- James, T. W., James, K. H., Humphrey, G. K., & Goodale, M. A. (2005). Do visual and tactile object representations share the same neural substrate? Em M. A. Heller & S. Ballesteros (Eds.), *Touch and blindness: Psychology and neuroscience* (pp. 139–157). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum
- James, T. W., Humphrey, G. K., Gati, J. S., Servos, P., Menon, R. S., & Goodale, M. A. (2002). Haptic study of three-dimensional objects activates extrastriate visual areas. *Neuropsychologia*, 40(10), 1706–14. doi:10.1016/S0028-3932(02)00017-9
- James, T. W., Kim, S., & Fisher, J. S. (2007). The neural basis of haptic object processing. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 61, 219–229.
- James, W. (1890). *The principles of psychology*. (1^a ed.). New York: Henry Holt.

- Kiphart, M. J., Auday, B. C., & Cross, H. (1988). Short-term haptic memory for three-dimensional objects. *Perceptual and Motor Skills*, 66, 79-91. doi:10.2466/pms.1988.66.1.79
- Kiphart, M. J., Hughes, J. L., Simmons, J. P., & Cross, H. A. (1992) Short term haptic memory for complex objects. *Bulletin of the Psychonomic Society*, 30(3), 212–214. doi: 10.3758/BF03330444
- Klatzky, R.L., Lederman, S.J., & Matula, D.E. (1993). Haptic exploration in the presence of vision. *Journal of Experimental Psychology. Human Perception and Performance*, 19(4), 726-743. doi:10.1037/0096-1523.19.4.726
- Klatzky, R. L., Lederman, S. J., & Metzger, V. (1985). Identifying objects by touch: An 'expert system', *Perception & Psychophysics*, 37(4), 299–302. doi: 10.3758/BF03211351
- Klatzky, R.L., Lederman, S.J, & Reed, C. (1987). There's more to touch than meets the eye: The salience of object attributes for haptics with and without vision. *Journal of Experimental Psychology: General*, 116(4), 356-369. doi:10.1037/0096-3445.116.4.356
- Kopelman, M. D. (1985). Rates of forgetting in alzheimer-type dementia and korsakoff's syndrome. *Neuropsychologia*, 23(5), 623-438. doi: 10.1016/0028-3932(85)90064-8
- Lacey, S., & Campbell, C. (2006). Mental representation in visual/haptic crossmodal memory: Evidence from interference effects. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 59(2), 361-376. doi: 10.1080/17470210500173232
- Lederman, S. J., & Klatzky, R. L. (1987). Hand movements: a window into haptic object recognition. *Cognitive Psychology*, 19(3), 342-368. doi:10.1016/0010-0285(87)90008-9.

- Lederman, S. J., & Klatzky, R. L. (1990). Haptic exploration and object representation. Em M. Goodale (Ed.), *Vision and Action: the control of grasping*, 98-109. New Jersey: Ablex.
- Lederman, S. J., Klatzky, R. L. (2009). Haptic perception: A tutorial. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 71 (7), 1439-1459. doi:10.3758/APP.71.7.1439
- Lederman, S. J., Klatzky, R. L., Chataway, C., & Summers, C. D. (1990). Visual mediation and the haptic recognition of two-dimensional pictures of common objects. *Perception Psychophys*, 47(1), 54-64. doi: 10.3758/BF03208164
- Lepage, M., McIntosh, A. R., & Tulving, E. (2001). Transperceptual encoding and retrieval processes in memory: A PET study of visual and haptic objects. *NeuroImage*, 14, 572–584. doi: 10.1006/nimg.2001.0866
- Linn, B. S., Linn, M. W., & Gurel, L. E. E. (1968). Cumulative illness rating scale. *Journal American Geriatrics Society*, 16 (5), 622-626. doi:10.1111/j.1532-5415.1968.tb02103.x
- Loomis, J. M. (1981). Tactile pattern perception. *Perception*, 10, 5-27.
- Loomis, J. M. & Lederman, S. J. (1986) Tactual perception. In K. Boff, L. Kaufman, & J. Thomas (Eds.), *Handbook of Perception and Human Performance*, (Vol. 2), New York: Wiley.
- Lourenço, R. A., & Veras, R P. (2006). Mini-Mental State Examination: psychometric characteristics in elderly outpatients. *Revista de Saúde Pública*, 40 (4), 712 -719.
- Luo, L., & Craik, F. I. (2008). Aging and memory: A cognitive approach. *Canadian Journal of Psychiatry*, 53(6), 346-353.
- Magila, M. C. & Xavier, G.F. (1999). Modelos de sistemas de memória de longa duração em humanos. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 15(1), 37-44.

- Malach, R., Reppas, J. B., Benson, R. R., Kwong, K. K., Jiang, H., Kennedy, W. A., ...Tootell, R. B. (1995). Object-related activity revealed by functional magnetic resonance imaging in human occipital cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 92(18), 8135–8139. doi:10.1073/pnas.92.18.8135
- Martinovic J., Lawson, R., & Craddock, M. (2012). Time course of information processing in visual and haptic object classification. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6(49), 1-11. doi: 10.3389/fnhum.2012.00049
- Mattis S. (1988). *Dementia Rating Scale*. Professional Manual. Florida: Psychological Assessment Ressources, Inc.
- Millar, S. (1999). Memory in touch. *Psicothema*, 11(4), 747-767.
- Millar, S., & Al-Attar, Z. (2005). What aspects of vision facilitate haptic processing? *Brain and Cognition*, 59(3), 258-268. doi: 10.1016/j.bandc.2005.07.005.
- Moore, T. E., Richards, B., & Hood, J. (1984). Aging and the coding of spatial information. *Journal of Gerontology*, 39(2), 210-212. doi:10.1093/geronj/39.2.210
- Nabeta, T., & Kawahara, J. (2006). Congruency effect of presentation modality on haptic and visual false memory of real objects. *Memory*, 14(3), 307-315. doi: 10.1080/09658210500277398.
- Nabeta, T. and Kusumi (2007). *Haptic memory capacity*. 48th Annual Meeting of the Psychonomic Society. Long Beach.
- Naveh-Benjamin, M., & Craik, F. I. M. (1995). Memory for context and its use in item memory: Comparisons of younger and older persons. *Psychology & Aging*, 10(2), 284–293. doi:10.1037/0882-7974.10.2.284
- Norman, J. F., Cheeseman, J. R., Adkins, O. C., Cox, A. G., Rogers, C. E., Dowell, C. ... Reyes, C. M. (2015). Aging and solid shape recognition: Vision and haptics. *Vision Research*, 115A, 113-118. doi:10.1016/j.visres.2015.09.001

- Norman, J. F., Crabtree, C. E., Norman, H. F., Moncrief, B. K., Herrmann, M., & Kapley, N. (2006). Aging and the visual, haptic, and cross-modal perception of natural object shape. *Perception*, 35(10), 1383-1395. doi:10.1068/p5504.
- Norman, J. F., Kappers, A. M. L., Beers, A. M., Scott, A. K., Norman, H. F., & Koenderink, J. J. (2011). Aging and the haptic perception of 3D surface shape. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 73, 908–918. doi:10.3758/s13414-010-0053-y
- O'Regan, J. K. (1992). Solving the “real” mysteries of visual perception: The world as an outside memory. *Canadian Journal of Psychology*, 46(3), 461–488. doi:10.1037/h0084327
- Ochsner, K. N., & Lieberman, M. D. (2001). The emergence of social cognitive neuroscience. *American Psychologist*, 56 (9), 717–734.
- Overvliet, K. E., Wagemans, J., & Krampe, R. T. (2013). The Effects of Aging on Haptic 2D Shape Recognition. *Psychology and Aging*, 28(4), 1057–1069. doi:10.1037/a0033415
- Park, D. C., & Puglisi, J. T. (1985). Older adults' memory for the color of pictures and words. *Journal of Gerontology*, 40 (2), 198-204. doi: 10.1093/geronj/40.2.198
- Park, D. C., Puglisi, J. T., & Smith, A. D. (1986). Memory for pictures: Does an age-related decline exist? *Psychology and Aging*, 1(1), 11–17. doi:10.1037/0882-7974.1.1.11
- Park, D. C. (2002). Mecanismos básicos que explican el declive del funcionamiento cognitivo con el envejecimiento. Em D. Park, & N. Schwarz (Eds.), *Envejecimiento Cognitivo* (pp. 3-22). Madrid: Médica Panamericana.
- Parker, E. S., Landau, S. M., Whipple, S. C., & Schwartz, B. L. (2004). Aging, recall and recognition: A study on the sensitivity of the University of Southern California Re-

- peatable Episodic Memory Test (USC-REMT). *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 26(3), 428–440. doi: 10.1080/13803390490510130\$16.00
- Parkin, A. J., & Walter, B. M. (1992). Recollective experience, normal aging, and frontal dysfunction. *Psychology Aging*, 7(2), 290-298. doi:10.1037/0882-7974.7.2.290
- Pasqualotto, A., Finucane, C. M., & Newell, F. N. (2013). Ambient visual information confers a context-specific, long-term benefit on memory for haptic scenes. *Cognition*, 128(3), 363-79. doi: 10.1016/j.cognition.2013.04.011
- Pensky, A. E. C., Johnson, K. A., Haag, S., & Homa, D. (2008). Delayed memory for visual–haptic exploration of familiar objects. *Psychonomic Bulletin & Review*, 15(3), 574-580. doi: 10.3758/PBR.15.3.574.
- Pfeffer, R. I., Kurosaki, T. T., Harrah, C. H., Chance, J. M., & Filos, S. (1982). Measurement of functional activities in older adults in the community. *Journal of Gerontology*, 37(3), 323-329. doi: 10.1093/geronj/37.3.323.
- Pompéia, S., Miranda, M. C., & Bueno, O. F. A. (2003). Brazilian standardised norms for a set of pictures are comparable with those obtained internationally. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 61(4), 916-919. doi:10.1590/S0004-282X2003000600005.
- Porto, C. S., Fichman, H. C., Caramelli, P., Bahia, V. S., & Nitrini, R. (2003). Brazilian version of the Mattis dementia rating scale: diagnosis of mild dementia in Alzheimer's disease. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 61(2B), 339–345. doi: 10.1590/S0004-282X2003000300004.
- Rajaram, S. (1993). Remembering and knowing: Two means of access to the personal past. *Memory & Cognition*, 21(1), 89-102. doi: 10.3758/BF03211168
- Reales, J. M., & Ballesteros, S. (1999). Implicit and explicit memory for visual and haptic objects: Cross-modal priming depends on structural descriptions. *Journal of Experi-*

- mental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 25(3), 644-663.
doi:10.1037/0278-7393.25.3.644
- Révész, G. (1950). *Psychology and Art of the Blind*. London: Longmans, Green.
- Rodríguez, J. O. & Orduña, I. C. (2007). Memoria y amnesias. Em J. Peña-Casanova (Ed.), *Neurología de la conducta y Neuropsicología* (pp. 295-309). Madrid: Panamericana.
- Roediger III, H. L., & Srinivas, K. (1993). Specificity of operations in perceptual priming. In P. Graf & M. E. J. Masson (Eds.), *Implicit memory: New directions in cognition, development, and neuropsychology* (pp. 17-48). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum
- Rybarczyk, B. D., Hart, R. P., & Harkins, S. W. (1987). Age and forgetting rate with pictorial stimuli. *Psychology and Aging*, 2(4), 404-406. doi:10.1037/0882-7974.2.4.404
- Salthouse, T. A., Hancock, H. E., Meinz, E. J., & Hambrick, D. Z. (1996). Interrelations of age, visual acuity, and cognitive functioning. *The Journals of Gerontology, Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 51B(6), 317-330.
doi:10.1093/geronb/51B.6.P317
- Sanchez, M. A. S., Correa, P. C. R., & Lourenço, R. A. (2011). Cross-cultural adaptation of the “Functional Activities Questionnaire- FAQ” for use in Brazil. *Dementia & Neuropsychology*, 5, (4), 322-327.
- Sathian, K., & Prather, S. C. (2006). Cerebral cortical processing of tactile form: Evidence from functional imaging. Em M. A. Heller & S. Ballesteros (Eds.), *Touch and blindness: Psychology and neuroscience*. (157-170). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Sathian, K., & Zangaladze, A. (1997). Feeling with the mind's eye. *NeuroReport*, 8(18), 3877-3881. doi:10.1097/00001756-199712220-00008
- Schacter, D. L., & Tulving, E. (1994). What are the memory systems of 1994? Em D. L. Schacter & E. Tulving (Eds.), *Memory systems 1994* (pp. 2-38). Cambridge: The MIT Press.

- Schifferstein, H. N. J., Smeets, M. A. M., Streefkerk, M. Y. C., & Postma, A. (2010). Comparing stimulus localization ability for four sensory modalities. *Chemical Senses*, 135, 135-145. doi: 10.1093/chemse/bjp090
- Sebastián, M., Reales, J. M., & Ballesteros, S. (2011). Ageing affects event-related potentials and brain oscillations: A behavioral and electrophysiological study using a haptic recognition memory task. *Neuropsychologia*, 49(14), 3967-3980. doi:10.1016/j.neuropsychologia.2011.10.013
- Serrat, O. (2010). A Primer on Social Neuroscience. *Asian Developmental Bank*. 89, 1-6. Retirado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>.
- Shagan, J., Goodnow, J. (1973). Recall of haptic information by blind and sighted individuals. *Journal of Experimental Psychology*, 101(2), 221-226. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/h0035371>
- Snodgrass, J. G., & Corwin, J. (1998). Pragmatics of measuring recognition memory: applications to dementia and amnesia. *Journal of Experimental Psychology. General*, 117(1), 34-50. doi:10.1037/0096-3445.117.1.34
- Snodgrass, J. G., & Vanderwart, M. (1980). A standardized set of 260 pictures: norms for name agreement, image agreement, familiarity, and visual complexity. *Journal of Experimental Psychology. Human Learning and Memory*, 6(2), 174-215. doi:10.1037/0278-7393.6.2.174
- Spencer, W. D., & Raz, N. (1995). Differential effects of aging on memory for content and context: a meta-analysis. *Psychology and Aging*, 10(4), 527-539. doi: 10.1037//0882-7974.10.4.527
- Squire, L. R. & Zola-Morgan, S. (1991) The medial temporal lobe memory system. *Science*, 253(5026), 1380-1386. doi:10.1126/science.1896849

- Squire, L. R. & Knowlton, B. J. (1995). Learning About Categories in the Absence of Memory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 92(26), 12470–12474. doi:10.1073/pnas.92.26.12470
- Squire, L. R. & Zola-Morgan, S. (1996). Structure and function of declarative and nondeclarative memory systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 93(24), 13515–13522. doi:10.1073/pnas.93.24.13515
- Srinivas, K., Greene, A. J., & Easton, R. D. (1997). Implicit and explicit memory for haptically experienced two-dimensional patterns. *Psychological Science*, 8(3), 243-246. doi: 10.1111/j.1467-9280.1997.tb00419.x
- Stadtlander, L. M., Murdoch, L. D., & Heiser, S. M. (1998). Visual and haptic influences on memory: Age differences in recall. *Experimental Aging Research*, 24(3), 257-272. doi:10.1080/036107398244247
- Standing, L., Conezio, J., & Haber, R. N. (1970). Perception and memory for pictures: Single-trial learning of 2500 visual stimuli. *Psychonomic Science*, 19(2), 73-74. doi: 10.3758/BF03337426
- Starns, J. J., & Ratcliff, R. (2008). Two dimensions are not better than one: Streak and the univariate signal detection model of remember/know performance. *Journal of Memory and Language*, 59, 169–182. Retirado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>.
- Stilla, R., & Sathian, K. (2008). Selective visuo-haptic processing of shape and texture. *Human Brain Mapping*, 29 (10), 1123-38. doi: 10.1002/hbm.20456
- Streri, A., & Molina, M. (1993). Visual-tactual and tactual-visual transfer between objects and pictures in 2-month-old infants. *Perception*, 22(11), 1299-1318. doi:10.1068/p221299

- Tulving, E. (1972). Episodic and semantic memory. Em E. Tulving, & W. Donaldson (Eds.). *The Oxford handbook of memory* (pp. 245-261). New York: Oxford University Press.
- Tulving, E. (1985). How many memory systems are there? *The american psychologist*, 40(4), 385-398. doi:10.1037/0003-066X.40.4.385
- Tulving (2000). Concepts of memory. Em E. Tulving, & F.I. M. Craik (Eds.), *The Oxford handbook of memory* (pp. 33-43). New York: Oxford University Press.
- Tulving, E. (2002). Episodic memory: From mind to brain. *Annual Review of Psychology*, 53, 1-25. doi: 10.1146/annurev.psych.53.100901.135114
- Tulving, E. (2005). Episodic memory and autonoesis: Uniquely human? Em H. S. Terrace, & J. Metcalfe (Eds.), *The Missing Link in Cognition* (pp. 4-56). NewYork, NY: Oxford University Press.
- Verde, M. F. (2004). Associative interference in recognition memory: A dual-process account. *Memory & Cognition*, 32(8), 1273-1283. doi: 10.3758/BF03206318
- Wechsler, D. (1987). *Wechsler Memory Scale*. Manual the psychological Corporation. San Antonio: Harcourt Brace Jovanovich.
- Wheeler, M. A., Stuss, D. T., & Tulving, E. (1995). Frontal lobe damage producesepisodic memory impairment. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 1(6), 525-536. doi:10.1017/S1355617700000655
- Whiting, W. L. & Smith, A. D. (1997). Differential age-related processing limitations in recall and recognition tasks. *Psychology and Aging*, 12(2), 216-224. doi:10.1037/0882-7974.12.2.216
- Willingham, D. T. & Dunn, E. H. (2003). What Neuroimaging and Brain Localization Can Do, Cannot Do, and Should Not Do for Social Psychology. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85 (4), 662-671. doi:10.1037/0022-3514.85.4.662

- Winograd, E., Smith, A. D., & Simon, E. W. (1982). Aging and the Picture superiority effect in recall. *Journal of Gerontology*, 37(1), 70-75. doi:10.1093/geronj/37.1.70
- Wixted, J. T. (2007). Dual-process theory and signal-detection theory of recognition memory. *Psychological Review*, 114(1), 152–176. doi:10.1037/0033-295X.114.1.152
- World Health Organization (2006). Salud mundial: Retos actuales. Geneva: *World Health Organization*.
- Yesavage, J. A., Brink, T. L., Rose, T. L., Lum, O., Huang, V., Adey, M. & Leirer (1983). Development and validation of a geriatric depression screening scale: A preliminary report. *Journal of Psychiatry*, 17(1), 37-49. doi: 10.1016/0022-3956(82)90033-4
- Yonelinas, A. P. (2002). The nature of recollection and familiarity: A review of 30 years of research. *Journal of Memory and Language*, 46, 441–517. Retirado de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>.
- Zangaladze, A., Epstein, C. M., Grafton, S. T., & Sathian, K. (1999). Involvement of visual cortex in tactile discrimination of orientation. *Nature*, 401(6753), 587-59. doi:10.1038/44139
- Zelazo, P. D. & Paus, T. (2010). Developmental social neuroscience: An introduction. *Social Neuroscience*, 5 (5-6), 417–421. PMID

APÊNDICE A - Questionário Sociodemográfico

Número de Protocolo: _____

Data de Nascimento: _____ Telefone: _____

E-mail: _____

1. Idade: _____

2. Sexo: () Masculino () Feminino

3. Estudou até qual série ou ano?

4. Qual a sua profissão? Exerce a profissão?

5. Qual seu estado civil?

() Solteiro(a) () Casado(a) () Separado(a) () Viúvo(a) () Outros: _____

6. Você toma café?

() Não () Sim

Há quanto tempo? _____

Quanto dias por semana? _____

Quantas vezes por dia? _____

7. Você já fumou

() Não () Sim

Durante quanto tempo? _____

8. Você fuma?

() Não () Sim

Há quanto tempo? _____

Quanto cigarros por dia? _____

9. Você já tomou bebida alcoólica?

() Não () Sim

Durante quanto tempo? _____

10. Você toma bebida alcoólica?

() Não () Sim

Há quanto tempo? _____

11. Você faz uso de alguma droga ilícita (maconha, craque, êxtase, LSD, etc.)?

() Não () Sim

Qual? _____

12. Você tem alguma doença geral crônica que necessite de tratamento medicamentoso (diabetes, hipertensão, etc.)?

() Não () Sim Qual? _____

13. Você tem alguma doença neuropsiquiátrica que necessite de tratamento medicamentoso (depressão, epilepsia, esquizofrenia, etc.)?

(☐) Não (☐) Sim

Qual? _____

14. Você tem algum problema de visão?

(☐) Não (☐) Sim

Qual? _____

15. Você tem algum problema de audição?

(☐) Não (☐) Sim

Qual? _____

16. Você utiliza algum medicamento?

(☐) Não (☐) Sim

Qual? _____

17. Você sente medo ou ansiedade de algum tipo de objeto, animal ou situação?

(☐) Não (☐) Sim

Qual? _____

APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



Universidade Federal da Paraíba
Centro de Ciências Humanas e Letras
Departamento de Psicologia
Laboratório de Percepção, Neurociências e Comportamento

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TÍTULO DA PESQUISA: “Memória Háptica e Visual em Idosos: Avaliação Experimental por meio de Tarefas de Recordação e Reconhecimento”

Esta pesquisa é sobre memória em idosos e está sendo desenvolvida por Maria José Nunes Gadelha, Psicóloga e Doutoranda pelo Programa de Pós-Graduação em Psicologia (UFPB), sob a orientação do Prof. Natanael Antonio dos Santos, do Departamento de Psicologia/UFPB. O objetivo é avaliar o esquecimento para estímulos hápticos e visuais em idosos de ambos os sexos e sem nenhum comprometimento cognitivo. A memória dos idosos será avaliada em laboratório ou na residência do voluntário a partir de testes de recordação livre e reconhecimento de objetos.

Existe um risco mínimo na realização desta pesquisa que diz respeito a um desconforto psicológico temporário para o (a) senhor (a) durante a aplicação dos testes e escalas utilizados, devido a esforço mental para responder a algumas perguntas. Porém esses riscos se justificam pelo benefício que esses resultados irão trazer. A pesquisa proporcionará um grande benefício para o aprimoramento dos procedimentos de avaliação e intervenção neuropsicológicas, principalmente no que diz respeito à influência da idade na memorização de diferentes estímulos sensoriais advindos do ambiente. Não é apresentado nenhum dano físico ou psicológico visto que serão obtidas medidas não invasivas, onde o (a) senhor (a) terá que identificar e recordar alguns objetos que terá tocado ou visualizado anteriormente. Mesmo assim, o (a) senhor (a) poderá desistir em qualquer momento de participar da pesquisa sem nenhuma penalidade.

Não será feito nenhum pagamento para sua participação. Sua presença ocorrerá de livre e espontânea vontade e caso haja algum custo financeiro adicional referente a participação na pesquisa, como por exemplo, com o transporte até o laboratório, será feito o devido ressarcimento. Os resultados da pesquisa serão divulgados sem a identificação dos participantes e os protocolos serão arquivados por cinco anos no Departamento de Psicologia da UFPB, de acordo com exigências da Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde.

Para tanto, solicitamos, além de sua participação voluntária durante as avaliações, sua autorização para apresentar e publicar os resultados deste estudo em eventos e revistas científicas. Por ocasião da publicação dos resultados, bem como no processo de avaliação, seu nome será mantido em sigilo.

Em caso de dúvidas, favor entrar em contato com:

Maria José Nunes Gadelha ou Natanael Antonio dos Santos - Laboratório de Percepção, Neurociências e Comportamento (LPNeC), Departamento de Psicologia, Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, UFPB – Campos I, Cidade Universitária, João Pessoa, Paraíba, Brasil. *Telefone:* Maria Gadelha – (83) 8837-8386. *E-mail:* nunesgadelha@hotmail.com. Ou ainda com: Comitê de ética e Pesquisa/CCS/UFPB – Campus I- Ed. Arnaldo Tavares – Sala 812 – CCS – Cidade Universitária, João Pessoa-PB. CEP: 58051-900. *Telefones/Fax:* (83) 3216-7791. *E-mail:* eticaccsufpb@hotmail.com.

Eu _____ declaro estar ciente e informado (a) sobre os procedimentos de realização da pesquisa, conforme explicitados acima, e aceito participar voluntariamente da mesma.

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador