

ESTUDO PILOTO

COMPREENSÃO DA REFERÊNCIA ESPACIAL E COMPROMETIMENTO COGNITIVO PELA DOENÇA DE ALZHEIMER

Jan Edson R LEITE  

Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Michele I FEIST  

University of Louisiana at Lafayette (UL)

Mábia Nunes TOSCANO  

Instituto Federal do Amapá (IFAP)

 OPEN ACCESS

EDITORES

- Miguel Oliveira, Jr. (UFAL)
- René Almeida (UFS)

AVALIADORES

- Monica Carneiro (UFMA)
- Marcos Wiedemer (UERJ)

SOBRE OS AUTORES

- Jan Edson R Leite
Conceptualização, Metodologia,
Análise Formal, Escrita – Rascunho
Original, Escrita – Análise e Edição.
- Michele I Feist
Supervisão e Escrita –
Rascunho Original.
- Mábia Nunes Toscano
Investigação.

DATAS/ES

- Recebido: 10/08/2021
- Aceito: 06/09/2021
- Publicado: 27/10/2021

COMO CITAR

LEITE, J. E. R.; FEIST, M.I.; TOSCANO, M. N. (2021). Compreensão da referência espacial e comprometimento cognitivo pela Doença de Alzheimer. *Cadernos de Linguística*, v. 2, n. 4, e483.

RESUMO

Esta pesquisa pretende examinar de que forma os falantes do Português Brasileiro compreendem e interpretam a representação linguístico-visual de cenas locativas, nas quais dois objetos estão dispostos em relações espaciais diferentes. Os participantes da pesquisa foram distribuídos em dois grupos etários (adultos jovens e adultos idosos) e dois níveis de comprometimento cognitivo (idosos com comprometimento cognitivo leve ou moderado devido a provável doença de *Alzheimer* e pessoas sem comprometimento cognitivo). Para demonstrar uma possível correlação entre o declínio cognitivo dos grupos de idosos e alterações na compreensão linguístico-visual da espacialidade, conduzimos um estudo-piloto sobre a interpretação de cenas espaciais, cuja ambiguidade pode ser resolvida pela adoção de um “Ponto de Vantagem” sobre a relação Figura-Fundo e, conseqüentemente pela aplicação de um “*Frame de Referência*” espacial. Ao comparar grupos com idades diferentes, pretendemos monitorar como estes dois domínios cognitivos estão preservados no processo de envelhecimento e verificar como os déficits provocados pela demência afetam a descrição linguística de espaço. Nossos resultados preliminares nos permitem tecer considerações a

respeito dos custos de processamento das informações espaciais que, como esperado, foram consideravelmente mais altos em grupos com maior faixa etária e com comprometimento cognitivo; além da qualidade das respostas aos testes, que indicam uma manutenção no tipo de *Frame* aplicado para resolver a ambiguidade espacial. Além disso, como achado desta pesquisa, encontramos uma preferência geral do falante do português brasileiro por um *Frame* de Referência diferente daquele adotado por outras línguas de origem europeia.

ABSTRACT

This research aims to examine how Brazilian Portuguese speakers understand and interpret the linguistic-visual representation of a locative scene, in which two objects are arranged in different spatial relationships. Research participants are divided into two age groups (young adults and older adults) and two levels of cognitive impairment (participants with mild to moderate cognitive impairment due to probable Alzheimer's disease and participants without cognitive impairment). To demonstrate a possible correlation between cognitive decline in the elderly group and changes in the linguistic-visual understanding of spatiality, we conducted a pilot study on the interpretation of spatial scenes, whose ambiguity can be resolved by adopting a Vantage Point over the Figure-Ground relationship and, consequently, the application of a Spatial Frame of Reference. By comparing different age groups, we intend to monitor how these two domains of cognition are preserved in the aging process and whether memory deficits affect the linguistic description of space. Our preliminary results allow us to make inferences about the costs of processing spatial information which, as expected, were considerably higher in older age and cognitive impairment groups; in addition, the scale ratings for the different response options indicate a maintenance in the type of Frame of Reference applied to resolve the spatial ambiguity. Furthermore, we found a general preference among speakers of Brazilian Portuguese for a Frame of Reference different from that adopted by other languages of European origin, which we have subsequently replicated in other analyses.

PALAVRAS-CHAVE

Cognição Espacial; Comprometimento Cognitivo; Doença de Alzheimer; Frame de Referência.

KEYWORDS

Spatial Cognition; Cognitive Impairment; Alzheimer's Disease; Frame of Reference.

INTRODUÇÃO

A linguagem não apenas codifica as experiências cognitivas com a espacialidade, mas atua no próprio raciocínio espacial, organizando os esquemas de referência em diferentes contextos e culturas. A construção de uma cena espacial, na linguagem e no pensamento, faz uso de sistemas de coordenadas espaciais, de *Frames* de Referência, de construções linguísticas locativas, da adoção de pontos de vantagem e de perspectiva, além outras habilidades vinculadas à cognição visuo-espacial e à memória de curto prazo.

Os *Frames* de Referência Espacial (FoR) são esquemas linguístico-cognitivos utilizados para calcular a localização de um objeto em relação a outro em uma determinada cena (ou contexto). Diferentes tipos de FoR (relativos, intrínsecos ou absolutos) podem ser pensados como diferentes estratégias de uma língua, ou de um falante, para especificar a relação espacial entre a coisa a ser localizada (Figura) e o objeto de referência (Fundo). Por exemplo, para relacionar dois objetos, como uma casa e um carro, dispostos em uma mesma cena (figura 1), o indivíduo pode dizer, entre outras coisas: (1) “O carro está à esquerda da casa”, se considerar sua posição relativa como observador da cena; (2) “O carro está à direita da casa”, se considerar a posição do objeto de referência (a casa), determinada por seu lado frontal canônico, em relação ao objeto que quer localizar (o carro); (3) “O carro está ao oeste da casa”, se considerar a posição do objeto de referência (a casa) em relação a um sistema fixo de direção, associada ao Norte magnético ou cartográfico.



Figura 1. Referência Espacial: Localização dos objetos.

Os *Frames* de Referência espacial em uso (LEVINSON, 1996, 2004; MAJID *et al.*, 2004; HAUN *et al.*, 2006) revelam não apenas sobre o substrato cognitivo – o processamento de informações sobre os objetos, o ambiente e o *EGO* para computar uma dada localização – mas também sobre as determinações linguísticas e culturais dos usuários de uma língua em relação ao espaço, às coordenadas de localização, à navegação, à memória, aos gestos etc.

Assim, os *Frames* (relativos, intrínsecos e absolutos) estão ligados à forma como uma determinada cena espacial é posta em perspectiva. Se dizemos que (4) “uma bola está na frente do carro”, nossa compreensão dessa cena pode se basear na relação espacial entre os dois objetos, que está organizada para adotar uma perspectiva entre o objeto de localização (bola) e o objeto de referência (carro), alinhada com um *frame* intrínseco de

referência, isto é, o sujeito assume a estrutura funcional (lados, rotação etc.) do “carro” como ponto de vantagem para o emprego do termo espacial “na frente de”.

Por outro lado, ao dizer algo como: (5) “Vejo meus óculos à direita do aparelho de TV”, um novo arranjo é posto em perspectiva, o qual estabelece uma relação espacial entre os dois objetos de acordo com o ponto de vantagem de um terceiro elemento: o sujeito falante. O mesmo seria o caso com (6) “Maria avistou seu carro estacionado à esquerda da entrada do supermercado”. Neste exemplo, o ponto de vantagem de Maria, o de uma terceira pessoa, deve ser considerado para fazer uma computação adequada sobre a localização do objeto. Nos dois últimos exemplos acima (5 e 6), diríamos que a perspectiva deriva de outro tipo de FoR, o *Frame* relativo de referência. Isto é, a conceptualização espacial que autoriza o emprego dos termos locativos utilizados depende fortemente do ponto de vantagem do conceptualizador, que é utilizado como referencial para a interpretação da cena.

Um *FoR* absoluto, por sua vez, representaria uma perspectiva completamente diferente imposta aos objetos. Uma vez que transmite uma relação entre sujeitos e objetos com seus limites geográficos fixos, algumas línguas, como o português e o inglês, só se alinhariam a esse *Frame* em sentenças como (7) “Eu moro no Nordeste do Brasil” ou (8) “Se você dirigir ao sudoeste, você vai chegar ao centro da cidade”, já que a perspectiva absoluta, para essas línguas, é geralmente baseada na rosa-dos-ventos (que inclui pontos cardeais colaterais e subcolaterais alinhados ao Norte magnético). Outras línguas, no entanto, como o Tzeltal ou o Guugu Yimithirr, são repletas de exemplos que demonstram arranjos de perspectiva com base em várias outras estruturas geocêntricas, tais como (9) “Há uma formiga ao norte do seu pé” ou (10) “A torneira de água quente é a [que está alinhada a localização] do morro acima” (HAVILAND, 1998; BROWN; LEVINSON 1993; 2000). No exemplo (10), da língua Tzeltal, falada na comunidade de Tenejapa, ao sul do México, a compreensão de expressões acima/abaixo é baseada nas elevações do relevo local e requer dos falantes que projetem essas coordenadas nos objetos espacialmente relacionados (BROWN; LEVINSON, 2000, p. 285). Deste modo, boa parte das línguas cuja preferência por um *Frame* absoluto de referência espacial tem sido descrita (BOWDEN, 1997; HAVILAND, 1998; BROWN; LEVINSON, 1993, 2000), parece utilizar estruturas de coordenadas espaciais independentes dos modelos cartográficos.

A perspectivação espacial, como um tipo de processo conceptual (LANGACKER, 1999), indica que algumas estratégias cognitivas para descrever a construção de uma cena (como a saliência, a especificidade, o movimento Figura e Fundo e os Pontos de Vantagem) estão disponíveis em uma dada língua. Como mecanismo para a conceptualização, a perspectiva está associada ao uso da linguagem, bem como a outros mecanismos cognitivos que os indivíduos têm para representar/interagir com uma cena de acordo com seus arranjos espaciais. Assim, os *Frames* de Referência espacial fornecem estrutura aos processos de

perspectivação e adoção de pontos de vantagem, uma vez alinham mecanismos de percepção e representação visual a suas respectivas codificações linguísticas.

Considerando que indivíduos com déficits cognitivos devido à doença de Alzheimer (DA), ou mesmo ao envelhecimento típico, podem apresentar alteração nos mecanismos linguísticos e cognitivos para compreender e interpretar as cenas espaciais, assim como para identificar e processar informações sobre as propriedades visuo-espaciais dos objetos (conforme discutido abaixo), propomos o teste-piloto descrito na seção de metodologia, que não apenas descreve as diferenças no custo de processamento da interpretação espacial, mas também compara as preferências dos grupos estudados por diferentes *Frames* de Referência.

Até aqui introduzimos alguns conceitos que nos levam a ponderar sobre as seguintes questões de pesquisa: a) os *Frames* de Referência utilizados por falantes idosos e com comprometimento cognitivo devido à AD são iguais aos preferidos pelo grupo de adultos jovens e saudáveis?; b) os custos de processamento (visual e linguístico) de informações utilizadas para interpretar as cenas espaciais são significativamente diferentes entre os grupos estudados?; c) quais relações espaciais e suas respectivas codificações linguísticas são mais afetadas no processo de envelhecimento saudável e com comprometimento cognitivo?

A seguir discutiremos brevemente aspectos do comprometimento cognitivo que afetam a representação visual e linguística da espacialidade; apresentaremos um quadro teórico resumido sobre a relação linguagem e espaço, evidenciando a relevância multidisciplinar dos conceitos apresentados; descreveremos a metodologia e os testes elaborados para responder às questões de pesquisa acima listadas; analisaremos os resultados da aplicação do teste-piloto e teceremos algumas considerações sobre os desdobramentos presentes e futuros desta pesquisa.

1. COMPROMETIMENTOS LINGUÍSTICO-COGNITIVOS NA DOENÇA DE ALZHEIMER

A Doença de Alzheimer (DA) é um transtorno neurodegenerativo “que se manifesta por deterioração cognitiva e da memória, comprometimento progressivo das atividades de vida diária e uma variedade de sintomas neuropsiquiátricos e de alterações comportamentais” (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2010, p. 147). Considerada a mais prevalente das demências, com cerca de 50 a 75% dos casos (HERRERA *et al.*, 2002; NITRINI *et al.*, 2004), a DA, em seu estágio tardio, é mais frequente em idosos acima dos 65 anos. No entanto, há casos de instalação precoce em indivíduos na faixa de 40 e 50 anos de idade, e até mesmo em crianças.

Algumas características para o diagnóstico, segundo a DSM-IV-TR¹, (APA, 1994)² indicam que dificuldades nas funções cognitivas linguísticas e não linguísticas, como memória, habilidades visuo-espaciais, funções executivas, tomada de decisão, são consideradas alguns dos principais sinais de declínio cognitivo causado pela doença de Alzheimer (PEÑA-CASANOVA *et al.*, 1994; ROBLES *et al.*, 2002).

De acordo McKhann *et al.* (2011), autores de uma versão³ dos critérios diagnósticos, na ocorrência de uma demência, o sujeito apresenta sintomas cognitivos e/ou comportamentais (neuropsiquiátricos) relacionados aos domínios e funções da linguagem e da cognição espacial, entre os quais destacamos os déficits de habilidades visuo-espaciais, cujos sintomas incluem: a) dificuldades de reconhecer faces e objetos comuns; b) dificuldades de encontrar objetos no centro de seu campo visual, apesar de boa acuidade visual; c) incapacidade para operar instrumentos simples ou vestir-se; e funções de linguagem prejudicadas (fala, leitura, escrita), cujos sintomas incluem a dificuldade de acessar palavras comuns durante o discurso, causando hesitações, erros de ortografia e na oratória.

Já no que diz respeito ao diagnóstico de provável DA, os critérios clínicos marcados para as demências estão todos presentes. Além destes, critérios específicos para pacientes amnésicos (com perda de memória) e não-amnésicos são avaliados. No que diz respeito aos domínios da linguagem e da cognição visuo-espacial, os sujeitos com apresentação não-amnésica da DA têm comprometimentos cognitivos de ordem linguística, em que os déficits mais comuns são os relacionados à dificuldade de encontrar palavras; e de ordem visuo-espacial, em que a cognição espacial é a mais comprometida. Nestes casos, o paciente apresenta agnosia para objetos, reconhecimento de faces prejudicado (prosopagnosia), simultanagnosia (síndrome de Balint⁴) e alexia⁵. Déficits em outros domínios cognitivos também estão presentes, assim como disfunção executiva, em que há o comprometimento do raciocínio e do julgamento, bem como dificuldade de resolução de problemas.

Destacamos até aqui, nos critérios diagnósticos, apenas os impedimentos cognitivos voltados para os sistemas linguísticos e visuo-espaciais, os quais, por sua especificidade, foram explorados no desenvolvimento desta pesquisa. No que diz respeito aos déficits de

1 Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais.

2 *American Psychiatric Association*.

3 Todos os pacientes que se enquadram nos critérios para “provável DA”, segundo a classificação NINCDS-ADRDA de 1984, se encaixariam nos critérios apresentados neste novo texto para “demências por provável DA” (MCKHANN *et al.*, 2011).

4 A síndrome descrita pelo austro-húngaro Rezső Bálint engloba deficiências neuropsicológicas graves como a incapacidade de perceber mais de um estímulo no campo visual (simultanagnosia), a dificuldade de fixar os olhos (apraxia oculomotora) e a incapacidade de mover a mão para alcançar um objeto específico usando a visão (ataxia óptica).

5 Dificuldade de integração das percepções visuais para a identificação das palavras (compreensão global).

linguagem, nos interessam particularmente as alterações na capacidade de compreensão, tanto da leitura textual, quanto da oralidade, as quais estão vinculadas não apenas ao acesso lexical, mas também a domínios conceptuais diversos. Além dos déficits visuo-espaciais (reconhecimento de objetos; dificuldades de encontrar objetos no centro de seu campo visual, etc.), o comprometimento severo da cognição espacial produz efeitos em funções cognitivas de interesse desta pesquisa, como a tomada de decisão, o raciocínio lógico e a memória de trabalho, as quais são vinculadas à tarefa de compreensão e interpretação das relações espaciais testadas.

Duas propriedades da linguagem escrita parecem declinar com o aumento da idade: a velocidade de leitura (WALKER *et al.*, 1981; JACKSON; KEMPER, 1993; HARRIS *et al.*, 1998) e a compreensão de textos (DE BENI *et al.*, 2003; MCGINNIS; ZELINSKI, 2003). Ferreira (2014) caracteriza o efeito do envelhecimento posterior à meia-idade sobre a compreensão de frases, considerando variáveis não linguísticas (velocidade de processamento, memória de trabalho e inibição). Seus resultados indicam que o envelhecimento produz um efeito sobre a qualidade de compreensão de frases de idosos, no que diz respeito ao processamento lexical e sintático, mediado pela dificuldade na memória de trabalho e pela velocidade de processamento. Em outras pesquisas (MANSUR *et al.*, 2005; PARENTE *et al.*, 2006), os resultados indicam que prejuízos nas demais capacidades cognitivas, (como memória operacional, dificuldades visuais e manutenção da atenção) e nas capacidades linguísticas (como dificuldade no acesso ao léxico e às representações semânticas) trazem maior prejuízo à compreensão da leitura comparativamente à compreensão auditiva.

Dificuldades com a memória semântica também são observadas em pacientes de DA. Em estudos de ativação da memória semântica, ao realizarem testes de julgamento para associar uma categoria de palavras a suas respectivas fotografias, os sujeitos apresentaram dificuldades em categorizar objetos, bem como em aprender novas categorias. Quanto mais familiarização com a categoria, mais fácil é o processo de associação, e quanto menos representativos são os exemplares da categoria, menos eficiente é o processo de reconhecimento (GROSSMAN *et al.*, 2003).

O processo de compreensão linguística ativa, na memória semântica, o acesso a palavras e o reconhecimento de seus significados, que contribuem para o sentido contextual da leitura. Quando este processo é afetado por uma lentidão no processamento da leitura (BURKE; SHAFTO, 2008) e por um déficit da orientação espacial, pode haver uma perda do significado das palavras iniciais antes da integração das palavras finais da frase, o que resulta no prejuízo da compreensão da palavra, da frase ou do texto.

Assim, considerando as dificuldades de compreensão linguística de sujeitos idosos com comprometimentos cognitivos, em textos e na oralidade, assim como os déficits de processamento visuo-espacial e sua representação na linguagem, procuramos investigar como os mecanismos de compreensão e interpretação das informações espaciais

utilizadas na descrição da relação entre objetos estão afetados, nos grupos de estudo, pelo envelhecimento e pela provável DA dos participantes. Entre os mecanismos sob análise, destacaremos os *Frames* de Referência espacial.

2. FRAMES DE REFERÊNCIA ESPACIAL NA LINGUAGEM E NA COGNIÇÃO

A literatura de muitas disciplinas tem discutido as bases para o uso de coordenadas de localização, de acordo com mecanismos gerais que estruturam o raciocínio espacial e suas estratégias. Os *Frames* de Referência podem ser considerados um desses tipos de mecanismo. A distinção clássica entre espaço relativo e espaço absoluto levou pesquisadores de diferentes campos a categorizar essa dicotomia de várias maneiras, conforme resumimos abaixo.

Na Filosofia, a distinção entre espaço relativo e espaço absoluto permanece. A visão newtoniana do espaço absoluto como uma caixa tridimensional infinita e abstrata com origens no centro do universo se opõe ao conceito de espaço relativo de Kant, especificado pelas relações entre objetos, numa dimensão mais antropocêntrica. O espaço kantiano é ancorado em lugares ocupados por objetos físicos e nas relações de uns com os outros, segundo a percepção do observador, o que leva a uma primazia psicológica do espaço relativo.

Essa visão tem sido fundamental para a compreensão da implementação neural de nossas capacidades espaciais, uma vez prioriza informações obtidas pela propriocepção e pela percepção para explicar o funcionamento do raciocínio espacial. Derivados da oposição Relativo-Absoluto, estudos sobre os sistemas de coordenadas espaciais e suas implicações para a comunicação tiveram lugar nas ciências da linguagem e na psicologia. A distinção, dessa vez denominada egocêntrica *versus* aloocêntrica, se refere às origens dentro de uma estrutura corporal subjetiva do organismo (do conceptualizador, por exemplo, ou de qualquer outra entidade cujo ponto de vantagem seja assumido) em oposição a sistemas de coordenadas centrados em outros lugares. O espaço relativo tornou-se associado aos sistemas de coordenadas egocêntricas e o espaço absoluto aos sistemas não egocêntricos, ou “alocêntricos” (CLARK, 1973; MILLER; JOHNSON-LAIRD; 1976; LEVELT, 1984, 1989, 1996; CARLSON-RADVANSKY; IRWIN, 1993).

O estudo do espaço absoluto depende da compreensão de rumos de navegação fixos e de direções cardinais e se opõe ao “conceito de espaço” relativístico, egocêntrico ou centrado no objeto. Algumas línguas utilizam como base conceitual sistemas de coordenadas de ângulos fixos e de extensão indefinida, portanto, há a necessidade de se reconhecer que a primazia linguística do sistema egocêntrico não se aplica a todas as

línguas, em especial às que utilizam o que pode ser apropriadamente chamado de sistemas de coordenadas absolutas.

O estudo do desenvolvimento conceptual humano é outra área onde a oposição entre *Frames* egocêntricos e aloecêntricos tem sido usada. Acredolo (1988) alinha-se a Piaget (1928) ao argumentar que os bebês têm apenas quadros egocêntricos de referência para registrar memórias espaciais precoces, mas ao contrário de Piaget, o autor argumenta que esta fase dura apenas os primeiros seis meses de vida.

Depois disso, as crianças adquirem a capacidade de compensar sua própria rotação, de modo que, aos dezesseis meses, se colocadas em uma sala com duas janelas idênticas em paredes opostas, podem identificar uma delas (digamos, a esquerda) como o mesmo local, mesmo ao entrar na sala pelo outro lado (quando a janela relevante está agora à sua direita). Isto pode ser pensado como a aquisição de uma orientação não-egocêntrica, 'absoluta' ou 'geográfica' do *frame* de referência. (*apud* LEVINSON, 2003, p. 29).

A contribuição da Linguística para a dicotomia espaço relativo *versus* absoluto é a adição de um terceiro enquadre: o intrínseco. Deve-se notar, entretanto, que os referenciais relativos, intrínsecos e absolutos são inerentes à concepção espacial e à cognição e não à linguagem. "Dêitico", "intrínseco" e "extrínseco" são apenas rótulos alternativos para as interpretações linguísticas correspondentes, respectivamente, aos *Frames* de Referência centrados no espectador, centrados no objeto e centrados no ambiente (LEVINSON, 2003).

Na Linguística, a oposição "dêitico" *versus* "intrínseco" é outra forma de categorizar referenciais como egocêntricos *vs.* aloecêntricos. Ao dizer, por exemplo: (11) "O menino está na frente da casa" – o objeto de busca (o menino) pode estar na frente canônica da casa, ou pode estar entre o falante e qualquer um dos lados da casa, o que leva a uma ambiguidade que só é resolvida ao se aplicar um *Frame de Referência* para o cálculo. Diferentemente do inglês, que pode desambiguar essa referência utilizando construções como "at the house's front" ou "at the front of the house" para marcar o ponto de vantagem do objeto (a casa) e, portanto, o *Frame* intrínseco, em língua portuguesa descrições deste tipo "na frente da casa" permanecem ambíguas.

De acordo com Johnston e Slobin (1979), as noções "intrínsecas" aparecem relativamente mais cedo do que as "dêiticas". Há, no entanto, três interpretações distintas do contraste "dêitico" *versus* "intrínseco": (a) centrado no falante *versus* não centrado no falante (LEVELT, 1989); (b) centrado em qualquer um dos participantes da fala *versus* não centrado (LEVINSON, 1983); e (c) relações espaciais ternárias *versus* binárias.

Ainda que alguns estudiosos (HALLIGAN *et al.*, 2003; WANG; SPELKE, 2002) consideram os *Frames* de Referência relativos como mais primários com relação aos intrínsecos e a cognição espacial como inerentemente egocêntrica, Majid e colaboradores (2004) questionam se os *For*s relativos são, realmente, mais naturais, e se as crianças os adquirem/aprendem mais facilmente, concluindo que "as evidências disponíveis, ainda que

escassas, não sustentam essa hipótese” (MAJID *et al.*, 2004, p. 112). Como discutido, as coordenadas egocêntricas estão fortemente relacionadas à abordagem kantiana de espaço e ao negligenciar a psicologia e a neurocognição, bem como a diversidade linguística, corremos o risco de estabelecer uma abordagem etnocêntrica da compreensão espacial na linguagem e na cognição.

No entanto, outros estudos têm demonstrado que os *Frames* relativos são menos primários e não têm uso automático em muitas línguas. A maior parte destas evidências provém da variação transcultural nos estudos da aquisição de línguas europeias, bem como da descrição do uso de línguas não europeias por adultos. Este é o caso do estudo de Johnston (1988) sobre crianças que adquirem o inglês, o italiano, o serbo-croata e o turco e que não demonstram os usos relativos de "frente / trás" (por exemplo, em (12) "a bola está na frente da árvore") até cerca de 05 anos de idade. Os usos intrínsecos aparecem um ano ou mais precocemente, por exemplo, em sentenças como (13) "[a bola está] na frente do homem". Outros estudos focalizam as diferenças transculturais em estratégias cognitivas, como o raciocínio espacial em várias línguas (MAJID *et al.*, 2004). Essa estratégia não é estudada em crianças devido à falta de maturação cognitiva (HAUN *et al.* 2006).

Haun e colaboradores (2006), embora enfocando a variabilidade cultural e linguística da cognição espacial, sugerem que pode haver um viés filogenético para o uso de um certo tipo de estratégia cognitiva em “grandes macacos”, incluindo os humanos, e que a ontogenia da linguagem e da cultura pode mascarar algumas tendências inatas da espécie. Seu argumento, baseado em evidências empíricas, defende o impacto da linguagem e da cultura no viés cognitivo dos primatas em vez de uma abordagem nativista ou da hipótese da *tabula rasa*.

Em três experimentos, os autores mostraram que a aprendizagem humana do espaço relacional varia de forma transcultural e que as preferências cognitivas mudariam com os padrões habituais de uso da linguagem espacial. Essa correlação parece robusta aos 8 anos de idade e persiste na idade adulta. Um dos experimentos demonstrou que ao processar relações espaciais de pequena escala entre objetos, macacos e crianças europeias de 4 anos de idade empregaram um *layout* ambiental (absoluto) mais facilmente do que o egocêntrico. "Apesar das expectativas comuns, esses dados indicam que a cognição espacial hominídea não é, sempre, primariamente egocêntrica." (HAUN *et al.*, 2006, p. 17571). Em outro experimento, os autores replicaram a preferência de grandes primatas não-humanos ao usar pistas ambientais em contraste com o EGO em uma tarefa menos exigente. A combinação de resultados dos experimentos revelou que todos os macacos do gênero primata preferiram processar relações espaciais baseadas em pistas ambientais àquelas baseadas no EGO.

Métodos padrão de cognição comparativa sugerem, assim, uma herança filogenética comum de preferências por estratégias espaciais aloecêntricas a partir do antepassado compartilhado

por todos os quatro gêneros existentes de Hominidae [Pongo, Gorila, Pan e Homo] (HAUN *et al.*, 2006, p. 17572).

Com base nesses resultados, Haun e colaboradores (2006) argumentam que, contrariamente aos pressupostos kantianos da prioridade do raciocínio espacial egocêntrico, nosso modo de operação cognitiva herdado não é egocêntrico, mas utiliza preferencialmente pistas ambientais como referência comum entre objetos. "Esse viés herdado para a codificação aloccêntrica das relações espaciais pode ser substituído pelas preferências culturais, como nossa própria preferência pela codificação espacial egocêntrica" (HAUN *et al.*, 2006, p. 17572).

Em nossa pesquisa, procuramos articular as discussões sobre o funcionamento linguístico-cultural dos *Frames* de Referência com os questionamentos sobre sua função cognitiva no raciocínio espacial e na interpretação de cenas visuo-espaciais, a fim de verificar se a preferência dos falantes por um tipo de representação espacial se alinha à escolha de *ForRs* intrínsecos ou relativos, bem como se há a manutenção dessa preferência quando os falantes apresentam comprometimentos cognitivos devido à DA. Além disso, considerando os déficits de codificação visuo-espacial na linguagem, nos interessa saber se o processamento das informações utilizadas na descrição espacial tem seu custo e qualidade afetados.

Descreveremos, abaixo, a metodologia e os procedimentos adotados para responder às questões introduzidas anteriormente, reiterando a necessidade desta pesquisa em saber: a) como os *Frames* de referência utilizados por falantes idosos e com comprometimento cognitivo devido à DA se comparam aqueles usados pelo grupo de adultos jovens e saudáveis; b) como os custos de processamento (visual e linguístico) na interpretação de cenas espaciais são diferentes entre os grupos estudados; e c) quais são as relações espaciais e suas respectivas codificações linguísticas são mais afetadas no processo de envelhecimento saudável e com comprometimento cognitivo.

3. MÉTODOS E PROCEDIMENTOS DE COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

Para testar a possível correlação entre os déficits de cognição espacial e o desempenho de sujeitos do grupo de idosos adultos em testes de compreensão de cenas espaciais, elaboramos um teste experimental de avaliação e julgamento da aceitabilidade de descrições linguísticas usadas para localizar objetos dispostos em uma relação visuo-espacial. Este teste foi aplicado em grupos de diferentes faixas etárias e níveis de comprometimento cognitivo, assim especificados: grupo A, de jovens saudáveis; grupo B, de idosos sem comprometimento cognitivo; e grupo C, de idosos com comprometimento

cognitivo devido a possível diagnóstico de Alzheimer. Nosso propósito nesse teste era comparar os resultados entre grupos para aferir diferenças entre os custos de processamento das informações espaciais entre indivíduos saudáveis e com provável DA e entre indivíduos jovens e idosos; descrever se os *Frames* de Referência usados pelos indivíduos jovens e saudáveis são os mesmos adotados pelos grupos experimentais; e descrever que categorias de relações espaciais são mais afetadas na tarefa de interpretação de cenas espaciais por sujeitos com comprometimento cognitivo.

O teste-piloto faz parte de um conjunto de experimentos desenhados e aplicados com a finalidade de descrever e ratificar a realidade psicológica dos *Frames* de Referência espacial na linguagem e na cognição visuo-espacial, já atestada em outros estudos (ROBINETTE *et al.*, 2010; COVENTRY *et al.*, 2014; CARLSON-RADVANSKY; IRWIN, 1994; HAYWARD; TARR, 1995). Em nosso caso, a ênfase destes testes está na descrição de populações idosas saudáveis e com comprometimentos cognitivos devidos à da doença de Alzheimer. Este conjunto de experimentos tem dois propósitos principais: fazer uma descrição das preferências dos falantes de Português Brasileiro por um dos *Frames* de Referência (FoR) na compreensão de uma cena espacial e fazer uma comparação entre o desempenho de populações jovens e idosas e de populações saudáveis e com déficits cognitivos em tarefas de raciocínio espacial que envolvem representações linguísticas e visuais, respondendo às questões já mencionadas na introdução deste artigo.

3.1. SUJEITOS DO ESTUDO

O projeto de pesquisa a que este experimento está vinculado foi cadastrado pela autora-colaboradora 3, junto à Plataforma Brasil, do Ministério da Saúde, sob o número CAAE-80971117.9.0000.5188 e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Instituição sede, sob o parecer de número 2.559.460. Todos os procedimentos propostos aos sujeitos participantes estão em consonância com as resoluções no 196/96 e no 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde - CNS. Os sujeitos participantes ou seus responsáveis foram informados acerca dos propósitos gerais do estudo, as condutas e os riscos a que estavam submetidos e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, atestando sua concordância em relação aos procedimentos adotados nesta pesquisa. Participaram deste estudo-piloto 35 sujeitos, distribuídos nos grupos abaixo:

Grupo A: 24 indivíduos saudáveis, sem demência ou comprometimento cognitivo, de acordo com o CDR⁶ e mini exame de estado mental (mini-mental)⁷, entre 18-34 anos de idade, com educação formal acima de 11 anos.

Grupo B: 05 indivíduos saudáveis, sem demência ou comprometimento cognitivo, de acordo com o CDR e mini-mental, entre 60-84 anos de idade, variando de 4 a 11 anos de educação formal.

Grupo C: 06 indivíduos com diagnóstico de provável DA e graus entre 0.5 a 2.0 de comprometimento cognitivo, de acordo com a *Clinical Dementia Rating* (CDR), entre 60 a 84 anos de idade, variando entre 4 a 11 anos de educação formal.

3.2. MATERIAIS E PROCEDIMENTOS

Este teste de julgamento da aceitabilidade da descrição linguística de uma cena espacial consistiu na apresentação de dois objetos em uma tela em branco (um objeto de localização: a Figura e um objeto de referência: o Fundo) alinhados em uma grade invisível de 5 x 5 quadros. O objeto de Referência (um avião) é uma figura simples, monocromática, apresentada no quadro central da tela (3x3), em perspectiva aérea (*bird's eye view*), que se orienta aleatoriamente em 04 direções (rotações). O objeto de Localização ou Figura (uma moeda) aparece, aleatoriamente em cada tentativa, em um dos 24 quadros restantes da grade. A moeda não sofre rotação. A tarefa do participante é julgar a descrição da posição relativa da moeda, em cada tentativa, avaliando a aceitabilidade de apenas uma das quatro sentenças (a-d, abaixo) mostradas na parte inferior da tela, imediatamente após a imagem (figura 2):

- (a) Uma moeda está na frente do avião
- (b) Uma moeda está atrás do avião
- (c) Uma moeda está à direita do avião
- (d) Uma moeda está à esquerda do avião

6 A classificação das demências clínicas – CDR (HUGHES et al., 1982; MORRIS, 1993) propõem âncoras descritivas que guiam o clínico a fazer avaliações apropriadas com base em dados de entrevistas e julgamento clínico. Além da avaliação de cada domínio cognitivo, uma pontuação global do CDR pode ser calculada através da utilização de um algoritmo. Esta pontuação é útil para a caracterização e monitoramento do nível de comprometimento / demência do paciente, e se estende de 0 a 3 (0 = Normal; 0,5 = Demência muito leve; 1 = demência leve; 2 = demência moderada; 3 = demência severa).

7 O MMSE é uma escala de avaliação cognitiva de pacientes com risco de demência, como é o caso de idosos. Considera-se como normal o paciente que alcança mais de 25 pontos no exame. Suspeita-se de perda cognitiva leve quando o escore está entre 21 e 24 pontos; moderada, entre 10 e 20 e grave menor ou igual a 9.



Figura 2. Exemplo de estímulo visual apresentado aos participantes. Referente (avião) em rotação de 180° e Figura (moeda) apresentada na posição 5x2 do *grid*. O participante deve julgar se uma das sentenças (a-d) exibidas após o estímulo visual é aceitável.

O julgamento da aceitabilidade é feito utilizando-se nossa adaptação da escala de Likert (1932), composta por 7 itens numéricos alinhados horizontalmente abaixo da sentença. Cada número representa uma avaliação previamente treinada pelo participante, conforme abaixo:

- 1 - Nada! A frase não tem nada a ver com a figura
- 2 - Não. A frase não representa os objetos da figura
- 3 - Talvez não. A frase representa muito pouco a figura
- 4 - Talvez. A frase representa um pouco da figura
- 5 - Talvez sim. A frase representa muito da figura
- 6 - Sim. A frase representa bem os objetos da figura
- 7 - Muito! A frase representa muito bem a figura toda

Considerando a quantidade de localizações na grade (24 possibilidades) e o número de rotações da figura de referência (quatro: 0°; 90°, 180° e -90° graus) o teste já contaria com 96 estímulos visuais e suas sentenças correspondentes. Entretanto, para a maioria das condições visuais (localização x rotação) há, pelo menos, duas possibilidades de coordenadas espaciais diferentes, licenciadas pelos *Frames* de Referência intrínsecos ou relativos (Figura 3).

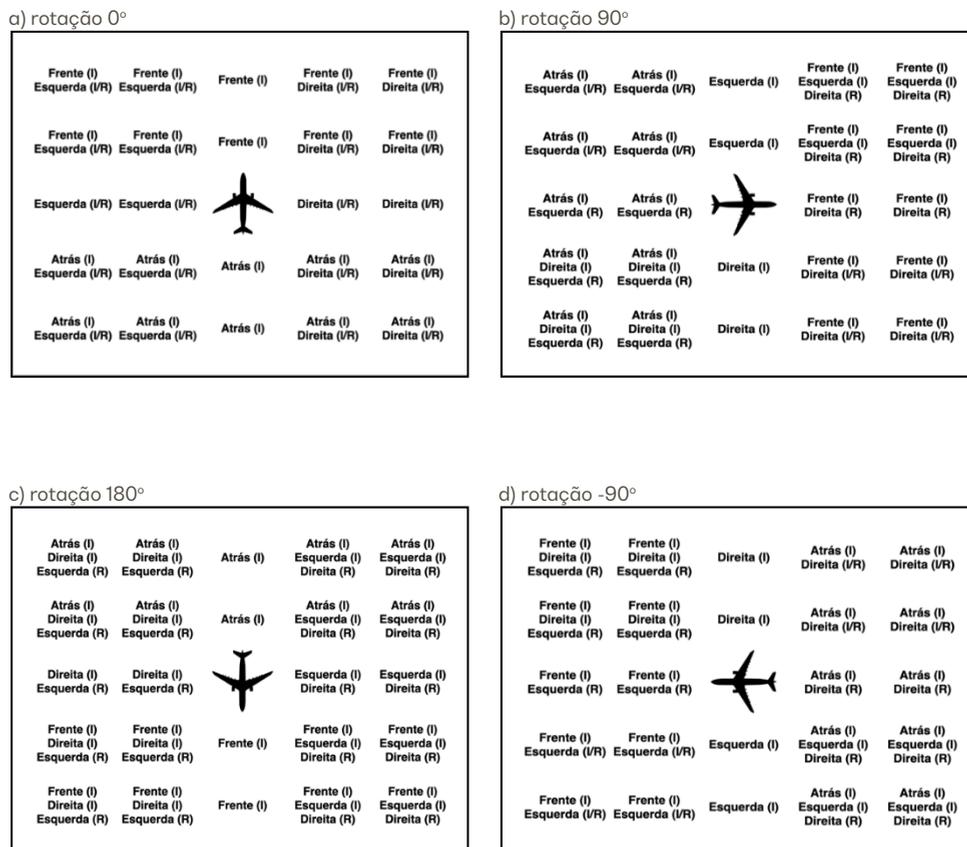


Figura 3. Grid de controle de apresentação dos estímulos. Cada termo (esquerda/direita; frente/atrás) e *Frame* (I = intrínseco; R = relativo; I/R = não dissociado) indicam uma opção de interpretação da cena espacial. Os participantes visualizaram apenas a imagem do avião e da moeda, distribuídas nessas 204 configurações.

Assim, excluídas as repetições de uso do mesmo termo locativo para diferentes configurações espaciais de um dado *frame*, o número final de estímulos administrados foi de 204. O experimento foi elaborado em linguagem Python, e aplicado no software Psychopy (<http://www.psychopy.org/>), em um computador MacBook Pro de 15 polegadas, tela de retina, no ambiente de laboratório, com medição das respostas avaliativas (*rating*) e do tempo de resposta (em segundos).

3.3. RESULTADOS PRELIMINARES E DISCUSSÃO

Para comparar os custos do processamento na interpretação de cenas espaciais entre os sujeitos estudados, agrupamos os fatores analisáveis em duas classes: os de ordem linguístico-cognitiva, que envolvem a) os termos usados para as relações espaciais projetivas (direita/esquerda; frente/atrás), os quais foram julgados como aceitáveis ou não para as cenas exibidas aos participantes; e b) os *Frames* de Referência espacial (relativo = R, intrínseco = I ou intrínseco/relativo não-dissociado = I/R) que estruturam o raciocínio espacial necessário para a compreensão e interpretação dessas cenas. A outra classe de

fatores refere-se às propriedades visuo-espaciais atribuídas às imagens, analisadas nesta pesquisa apenas em termos de c) distância entre Figura e Fundo (Referente), codificada de acordo com apresentação da Figura em um dos 25 quadros na tela, respeitada a posição central do Referente (Fundo) no quadro central de um *grid* de 5 linhas x 5 colunas; e d) rotação da imagem do Referente, sobre seu próprio eixo, em quatro níveis especificados como 0°, 90°, 180° e 270° (ou -90°). Analisamos então o tempo gasto pelos grupos para responder ao julgamento dos estímulos e comparamos os resultados obtidos com cada um dos fatores (a-d, *supra*) a fim de evidenciar suas correlações.

Inicialmente, identificamos que a distribuição dos resultados dos tempos de resposta não segue um padrão normal de distribuição gaussiana (curva de *bell*). Além disso, há uma diferença considerável no número de participantes entre os grupos, haja visto as limitações encontradas na seleção de idosos saudáveis e com provável DA para a pesquisa. Assim, para a comparação entre os grupos apresentaremos uma estatística descritiva e na ocorrência de efeitos intragrupo, recorreremos aos testes não-paramétricos para analisar as correlações entre os fatores de ordem linguístico-cognitiva ou visuo-espacial e o custo processual para o grupo em questão.

Na comparação entre os grupos A, B e C encontramos tempos de resposta (TR) bastante diferentes entre os participantes. Os idosos saudáveis (B) apresentaram uma média de TR (M= 11,627; DP= 5,13) duplicada em relação ao TR do grupo A de jovens adultos (M = 6,500; DP= 2,04), sugerindo que a variável idade pode ter um efeito relevante no custo da realização da tarefa. Já os idosos com comprometimento cognitivo (grupo C), tiveram tempos de respostas três vezes mais elevados na comparação com o grupo A (M= 20,100; DP= 10,338), conforme tabela 1 abaixo. Neste caso, além do efeito da idade, já encontrado na comparação entre os grupos A e B, o custo temporal pode ter atribuído aos déficits neurocognitivos apresentados pelo grupo C. A diferença de desempenho na comparação entre os grupos sugere um custo de processamento crescente na medida em que a idade aumenta (contraste entre A e B), e ainda mais elevado pela presença de um provável comprometimento cognitivo (no contraste do grupo C com os demais).

	Mean	Std Dev	Std Err Mean	Upper 50% Mean	Lower 50% Mean	N	Variance	Median
Grupo A	6,500546	2,049305	0,14348	6,597495	6,403596	204	4,199651	5,956875
Grupo B	11,62752	5,137253	0,35968	11,87055	11,38448	204	26,39137	10,05125
Grupo C	20,10024	10,33837	0,723831	20,58934	19,61115	204	106,8819	18,9407

Tabela 1. Comparação do TR entre os grupos A, B e C.

O gráfico 1 abaixo ilustra a extensão da diferença nos tempos de resposta dos grupos, indicando que à medida em que a faixa de idade avança entre o grupo A (18 a 34 anos) e os grupos B e C (60 a 84 anos), há um significativo aumento no tempo médio gasto para a realização da tarefa. No entanto, a variável idade parece não ter efeito na comparação entre os grupos B e C (da mesma faixa etária), cuja diferença no tempo de resposta à tarefa

sugere um esforço ainda mais alto atribuído à presença de comprometimentos cognitivos, como demonstrado pela comparação das médias entre esses grupos.

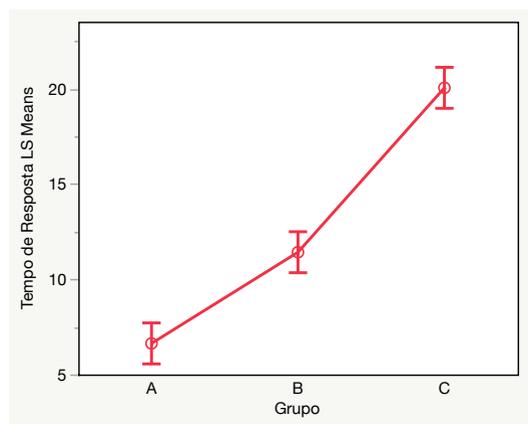


Gráfico 1. Média do Tempo de Resposta de Grupos.

Verificamos não haver efeitos significativos na comparação entre o tempo de resposta dos grupos (A, B e C) e o fator *Frame*, em seus três níveis (I e I/R e R). As médias de cada grupo apresentaram uma variação pequena em sua distribuição pelos níveis do *Frame* de Referência, mantendo-se no patamar geral já descrito na tabela (1) acima. Para o grupo A, as médias de TR para os *Frames* intrínsecos (M=6,335), Intrínsecos/Relativos (M=6,995) e Relativos (M=6,560) não tiveram variação significativa (χ^2 (df=2) = 1,7411, $p < 0,4187$). Os demais grupos seguiram padrão de variação semelhante. Estes resultados podem indicar que os efeitos da idade e do comprometimento cognitivo nos custos da tarefa de julgamento feita pelos falantes afetam o raciocínio espacial em quaisquer níveis do *Frame*.

Nível	I (Intrínseco)		I/R (Intrínseco/Relativo)		R (Relativo)	
	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev
Grupo A	6,335479	1,8058	6,995756	2,293184	6,560561	2,435288
Grupo B	11,89676	5,615454	10,87106	3,229666	11,48766	5,01932
Grupo C	20,2205	9,167037	20,47062	10,70493	19,45829	13,05183

Tabela 2. Comparação do TR entre os grupos A, B e C para os *Frames* I, I/R e R.

Na comparação dos TR dos grupos com os efeitos do fator Termo (direita, esquerda, frente e atrás) não foram encontradas diferenças nos Grupos B e C, que mantiveram médias equivalentes para os quatro níveis dos termos. No grupo B, os níveis “a direita” (M=11,278), “a esquerda” (M=11,816), “atrás” (M=12,511) e “na frente” (M=10,992) não apresentaram variação entre si, sugerindo que os efeitos da variável idade, descritos na análise geral dos TR dos grupos, são o principal responsável pelo incremento no custo de processamento linguístico-cognitivo da espacialidade deste grupo. Já para o grupo C, as médias para “a direita” (M=18,840), “a esquerda” (M=19,553), “atrás” (M=21,935) e “na frente” (M=21,066) parecem indicar que a compreensão linguístico-cognitiva da espacialidade é

mais seriamente afetada pelos déficits decorrentes da instalação da demência de Alzheimer do que pelos efeitos do fator linguístico termo, o qual também não sofreu variação significativa em seus quatro níveis.

Nível	N	Grupo A		Grupo B		Grupo C	
		Mean	Std Dev	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev
a direita	62	6,4693427	2,3502853	11,278077	4,0526357	18,840134	12,019259
a esquerda	62	7,0231882	2,0070193	11,816319	5,6947592	19,553037	10,185297
atrás	40	5,9426302	1,600449	12,51185	5,8442224	21,935674	8,94128
na frente	40	6,2967292	1,8868963	10,992169	5,0334626	21,066147	8,9866705

Tabela 3. Comparação do TR entre os grupos A, B e C para os termos direita, esquerda, atrás e frente.

No interior do Grupo A, entretanto, os pares de termos esquerda-direita, frente-esquerda e atrás-esquerda apresentaram variações significativas entre si quanto ao TR para resolução da tarefa de julgamento espacial. Os falantes jovens levaram mais tempo para julgar aceitáveis cenas que eram estruturadas com o termo “a esquerda” (M=7,023; DP=2,00) do que com o termo “a direita” (M= 6,469; DP=2,35). O termo “a esquerda” também produziu respostas mais lentas na comparação com “atrás” (M=5,942; DP=1,60) e “na frente” (M= 6,296; DP=1,88). Essa variação (χ^2 (df=3) = 10,5202, $p < 0,0146$) parece indicar que certas relações espaciais (esquerda-direita, por exemplo) são desenvolvidas mais tardiamente do que outras (JOHNSON, 1988; JOHNSTON; SLOBIN, 1979), o que pode ocasionar um processamento mais demorado das informações necessárias para uma decisão espacial. Neste sentido, há poucas investigações no Brasil sobre a aquisição, o desenvolvimento e a perda semântica de relações espaciais e perguntas de pesquisa nesta direção precisam ser feitas e respondidas. Na figura 4 abaixo, ilustramos os contrastes por pares de termos para os TR do Grupo A: esquerda-direita (Dif. M=15,5645; $p < 0,0159$), frente-esquerda (Dif.M=-12,2770; $p < 0,0408$) e atrás-esquerda (Dif. M=-17,3770; $p < 0,0038$), e ressaltamos a necessidade de desdobramentos futuros desta pesquisa que investiguem as diferenças em populações idosas e com comprometimento cognitivo, com amostras maiores dos dois grupos, afim de determinarmos se há variações significativas nestes grupos.

Level	- Level	Score Mean Difference	Std Err Dif	Z	p-Value	Hodges-Lehmann	Lower CL	Upper CL	Difference Plot
a esquerda	a direita	15,5645	6,454972	2,41124	0,0159*	0,707812	0,13767	1,26946	
na frente	atrás	4,7250	5,196152	0,90933	0,3632	0,269813	-0,41758	0,96538	
na frente	a direita	0,3907	6,000706	0,06511	0,9481	0,031333	-0,61221	0,62013	
atrás	a direita	-4,6681	6,000706	-0,77793	0,4366	-0,240479	-0,84200	0,33250	
na frente	a esquerda	-12,2770	6,000706	-2,04593	0,0408*	-0,732312	-1,35075	-0,02233	
atrás	a esquerda	-17,3770	6,000706	-2,89583	0,0038*	-0,939146	-1,59783	-0,31433	

Figura 4. Comparação do TR do Grupo A para os pares de Termos (Método Wilcoxon).

Ao comparar o tempo de resposta dos grupos com os fatores de ordem visuo-espacial, como a Rotação do referente, percebemos que os efeitos dos níveis de rotação produziram variações nos TR do grupo A, mas não dos grupos B e C. Isto significa que a média de tempo de resposta desses dois últimos grupos se manteve muito próxima nos quatro níveis da

rotação e que este fator visuo-espacial não provocou um custo mais elevado na interpretação das cenas pelos participantes dos dois grupos. Embora tenham levado menos tempo para julgar cenas com rotação de 270° (grupo B, M= 10,539; grupo C, M=17,432) e mais tempo para julgar cenas com rotação de 180° (grupo B, M= 12,416; grupo C, M=21,045) essa diferença não parece ser relevante na caracterização da variação dos TR no grupo de idosos ou no grupo de pessoas com comprometimento cognitivo. A variação no interior do grupo A, entretanto, manteve efeitos significativos. O tempo de resposta para a interpretação de cenas com rotação de 180° (M=7,038) foi significativamente mais elevado em relação a cenas com rotação 0° (M=6,197) e rotação 270° (M=5,977), (χ^2 (df=3) = 10,1493, $p < 0,0173$), mas variou pouco com relação à rotação de 90° (M=6,636). Essas diferenças entre os grupos sugerem que: a) a rotação tem, de fato, efeito nos custos de processamento normal de cenas espaciais, conforme variações significativas entre os níveis encontradas no grupo A; b) os efeitos da idade e comprometimento cognitivo nos TR dos grupos B e C e o tamanho da amostra não nos permitem aferir com precisão o quanto a rotação pode influenciar os custos de processamento desses grupos.

Nível de Rotação	N	Grupo A Mean	Std Dev	Grupo B Mean	Std Dev	Grupo C Mean	Std Dev
0	40	6,197327	1,730702	11,07985	3,77376	21,03581	8,650454
90	52	6,636397	2,132336	12,22642	6,193435	20,95793	9,779745
180	60	7,038499	2,310992	12,41688	5,336393	21,04538	11,99131
270	52	5,977224	1,7291	10,53909	4,506994	17,43234	9,82209

Tabela 4: Comparação do TR entre os grupos A, B e C para as Rotações 0, 90, 180 e 270 graus.

O fator Distância, por sua vez, parece ter influenciado os tempos de resposta dos grupos sem comprometimento cognitivo (A e B), em especial no julgamento de cenas em que a Figura se localizava na posição central da tela (correspondente à linha 3 do *grid*) e estava alinhada horizontalmente ao Referente. Para as posições da Figura nesse arranjo visual (distribuição em linha x coluna do *grid*), o grupo A produziu para 3x1 (M=5,140); 3x2 (M=5,749); 3x4 (M=6,088) e 3x5 (6,368) tempos de respostas com variação significativa na comparação com as demais configurações (χ^2 (df=23) = 41,9757, $p < 0,0091$). Essas mesmas disposições espaciais da Figura produziram variação nos tempos de resposta do grupo B, notadamente nos contrastes entre Figuras localizadas mais ao centro do *grid* (linha 3) e Figuras em posições distais (na borda da tela, linhas 1 e 5). Para a posição 3x1 (M=8,167); 3x2 (M=9,485); 3x4 (M=10,082) e 3x5 (M=10,722), as variações de RT do grupo B indicam o mesmo padrão encontrado no grupo A, ou seja, um aumento linear dos TR à medida que a Figura se desloca da esquerda para a direita no *grid*.

Esses resultados apontam para a necessidade de investigação do fator distância e de seus efeitos sobre o raciocínio espacial a partir de considerações mais refinadas sobre a relação Figura e Fundo, que levem a codificações menos genéricas do que a que fizemos neste teste piloto. Neste sentido Leite e Feist (s/d) têm proposto uma

análise da distância baseada nas observações da comparação entre cada nível dessa variável encontrada no grupo A.

Assim, do ponto de vista dos fenômenos linguísticos-cognitivos e visuo-perceptuais que atuam no raciocínio espacial, verificamos que, isoladamente, eles têm impactos pontuais nos custos de processamento normal das informações necessárias para a compreensão de espaço pelos grupos A e B, mas não parecem afetar por si só, em nossa pequena amostra, os tempos de resposta do grupo C. Entretanto, sua correlação com o envelhecimento típico pode produzir alterações substanciais no tempo gasto para a resolução de um problema envolvendo a tomada de decisão espacial. Além disso, o declínio cognitivo provocado pelos comprometimentos da linguagem e da espacialidade na Doença de Alzheimer parece aumentar esse custo para além da variável idade, produzindo efeitos na cognição espacial dos idosos com déficits associados à provável DA.

Abaixo, ilustramos as diferenças entre os grupos no que se refere ao tempo de resposta para julgar cenas espaciais com *Frames*, termos, rotações e distâncias diferentes. As linhas demonstram claramente como o avanço da idade e sua correlação com os comprometimentos cognitivos sugerem um “crescendo” nos custos de realização da tarefa.

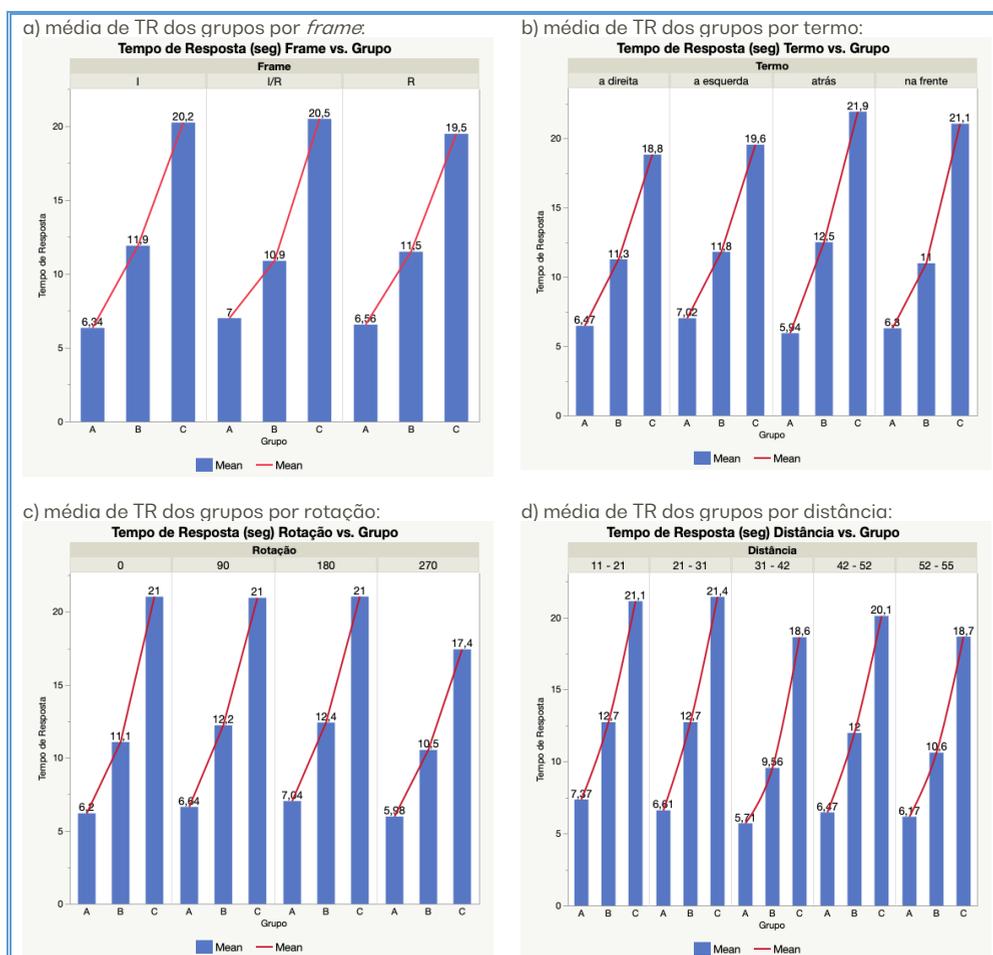


Gráfico 2 (a-d). Efeitos intergrupo na média do tempo de resposta (TR) para a tarefa de julgamento de cenas espaciais envolvendo *Frame*, *Termo*, *Rotação* e *Distância*. As linhas ascendentes revelam o incremento das médias de TR em cada um dos fatores, provocado pelo avanço da idade dos grupos e pela presença de comprometimento cognitivo no grupo C.

Os dados analisados até agora indicam que o aumento no tempo gasto para a execução da tarefa de julgamento de uma cena espacial, pelos grupos B e C, não pode ser atribuído – em nossa amostra – aos fatores linguístico-cognitivos e visuo-espaciais utilizados na estrutura das cenas analisadas, mas que é fortemente dependente de efeitos cognitivos do envelhecimento típico do grupo B e dos déficits presentes na provável doença de Alzheimer do grupo C. Vimos, entretanto, que para o grupo controle A, as diferenças entre os termos espaciais, os níveis de rotação do referente e a distância na relação Figura-Fundo produziram efeitos significativos nos tempos de resposta desse grupo, indicando, de um lado, que o desenho atual deste experimento está adequado para responder às perguntas que fizemos e, de outro, que a amostra dos grupos experimentais deve ser ampliada para que as comparações retornem evidências mais robustas sobre os efeitos dos fatores estudados. Esta análise prévia responde, portanto, ao nosso questionamento

inicial sobre as diferenças entre os grupos quanto aos custos de processamento de informações requeridas para compreender e interpretar as cenas espaciais.

Nossas observações a seguir serão voltadas a descrever a qualidade – e não mais os custos – dos processos de compreensão da espacialidade, considerando as diferenças nos tipos de respostas avaliativas (*rating*) fornecidas pelos participantes. Essas observações nos auxiliarão a definir quais os *Frames* de Referência são utilizados pelos sujeitos dos três grupos na estruturação de seu raciocínio espacial e se há alterações na preferência por esses *Frames* de acordo com as variáveis idade e comprometimento cognitivo. Ademais, ao mensurar o julgamento dos falantes através do agrupamento das propriedades linguístico-cognitivas das descrições e dos traços visuo-espaciais das imagens que compõem as cenas analisadas, pretendemos fazer inferências sobre quais relações espaciais e suas respectivas codificações linguísticas são mais afetadas no processo de envelhecimento saudável e com comprometimento cognitivo.

Mais uma vez, ao analisar a distribuição das médias de julgamento por grupos, verificamos não ser possível aplicar testes paramétricos para a amostra, uma vez que os dados não seguem uma distribuição gaussiana. Mesmo assim, os valores descritivos de média e mediana (tabela 5) para as diferenças entre os julgamentos dos participantes de acordo com o fator *Frame* de Referência indicaram variações significativas no julgamento da aceitabilidade das cenas. Os indivíduos jovens julgaram mais aceitáveis cenas interpretadas a partir de um *Frame* não dissociado Intrínseco/Relativo ($M=5,376$; $DP=0,42$) ou Intrínseco ($M=4,877$; $DP=0,90$) e menos aceitáveis as cenas estruturadas de acordo com um *Frame* Relativo ($M=2,382$; $DP=0,29$), χ^2 ($df=2$) = 115,7222, $p < 0,0001$. Estes três níveis da categoria *Frame* também foram julgadas diferentemente nos grupos B e C, em que as cenas compatíveis com os ambos os *frames* I/R foram avaliadas como mais aceitáveis (grupo B, $M=4,756$; grupo C, $M=5,578$), seguidas das cenas compatíveis com um *Frame* Intrínseco (grupo B, $M=4,155$; grupo C, $M=4,473$), enquanto as cenas compatíveis com o *Frame* Relativo foram julgadas as menos aceitáveis (grupo B, $M=2,869$; grupo C, $M=3,128$). Estes resultados sugerem que a estruturação do raciocínio espacial verificada no grupo A (controle), se mantém nos demais grupos com idades diferentes e com comprometimentos cognitivos. O tamanho da amostra, entretanto, é insuficiente para compararmos o alcance dessa manutenção, a despeito de termos encontrado aumento nos custos de processamento das informações espaciais entre os grupos.

Nível	Grupo	N	Mean	Std Dev	Median	Mode	Variance
Frame I	A	124	4,877016	0,904403	4,625	4,583333	0,817944
	B	124	4,155242	1,343682	4,125	6	1,80548
	C	124	4,473925	1,428112	4,6	6	2,039504
Frame I/R	A	36	5,376157	0,426955	5,333333	5,166667	0,18229
	B	36	4,756944	0,773411	4,75	4,5	0,598165
	C	36	5,578704	0,873095	6	6	0,762295
Frame R	A	44	2,382576	0,292188	2,375	2,291667	0,085374
	B	44	2,869318	0,751914	3	3	0,565374
	C	44	3,12803	1,49642	2,416667	2	2,239274

Tabela 5. Comparação de *Rating* entre os grupos A, B e C para a categoria *Frame* de Referência.

O gráfico 3 abaixo revela a clara preferência dos grupos estudados por uma interpretação da cena espacial estruturada segundo um *Frame* de Referência que não dissocia os pontos de vantagem centrados no falante/conceptualizador ou no objeto da cena espacial (I/R), seguida pela preferência por um *Frame* intrínseco que toma o ponto de vantagem do objeto de referência como base para a localização da relação Figura-Fundo. Em 3 a) observamos que a média de julgamentos de cenas com interpretação não dissociada (intrínseca/relativa) é significativamente diferente da média de interpretações intrínsecas (Dif.M=97,095; DP=19,304; $p < 0,0001$) e que ambas ultrapassam o limite médio dos valores da escala de aceitabilidade (que vai de 1 a 7). Em 3 b) classificamos esses julgamentos por grupos de participantes. A curva de avaliação se mantém entre os grupos, embora o grupo B apresente uma tendência a atribuir valores menores de aceitabilidade aos níveis I e I/R em comparação aos demais grupos. A verificação da significância estatística dessa tendência necessita de amostras maiores da população alvo para ser confirmada. Este deve ser um desdobramento futuro de nossa pesquisa.

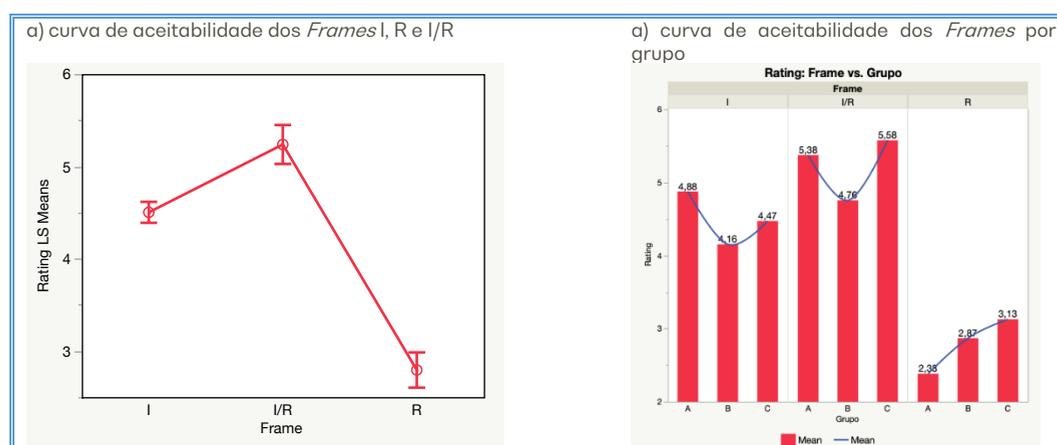


Gráfico 3. Julgamento da aceitabilidade das cenas espaciais estruturadas por Frames. O *frame* intrínseco dissociado (I) ou não dissociado (I/R) tem preferência dos falantes na interpretação das relações espaciais entre Figura e Fundo. Essa preferência se mantém equilibrada entre os grupos, a despeito da idade e do comprometimento cognitivo.

Nas análises do fator Termo e seus efeitos para o julgamento da aceitabilidade das descrições das cenas espaciais, comparamos as médias de todos os grupos e não encontramos variação significativa na aceitabilidade de cenas descritas pelos termos “a direita” (M=4,354; DP=1,47); “a esquerda” (M=4,219; DP=1,43); “atrás” (M=4,407; DP=1,29) e “na frente” (M=4,046; DP=1,36), χ^2 (df=3) = 6,0746, $p < 0,1080$. Este padrão de variação se repetiu no grupo A (χ^2 (df=3) = 1,0070, $p < 0,7995$), conforme indicam os dados descritivos da tabela 6. No grupo B, apesar de o termo “na frente” ter sido considerado menos aceitável (M=3,618, DP= 1,51) que os demais, o baixo número de participantes do grupo inviabiliza a aferição de variação estatisticamente significativa. No grupo C, este padrão se repete e as médias revelam uma diferença nos valores atribuídos pelos participantes ao avaliar descrições que

continham interpretações ambíguas entre os pares frente-direita e frente-atrás. Nesse grupo, descrições com o termo “na frente” ($M=3,908$) foram julgadas menos aceitáveis do que descrições com “a direita” ($M=4,813$), “a esquerda” ($M=4,454$) e mesmo “atrás” ($M=4,056$). Essa variação parece sugerir que os efeitos da idade no grupo B e os comprometimentos linguístico-espaciais típicos da DA podem interferir na tomada de decisão exigida pela tarefa. Esta tendência, porém, exige amostras mais robustas dos dois grupos para ser confirmada.

Nível	N	Grupo A Mean	Std Dev	Grupo B Mean	Std Dev	Grupo C Mean	Std Dev
a direita	62	4,240591	1,509484	4,008065	1,262615	4,813441	1,555348
a esquerda	62	4,239247	1,420237	3,96371	1,168093	4,454839	1,667531
atrás	40	4,821875	0,936365	4,34375	1,305422	4,056667	1,485393
na frente	40	4,6125	1,061298	3,61875	1,515928	3,908333	1,313696

Tabela 6. Comparação de *Rating* entre os grupos A, B e C para a categoria Termo espacial.

No gráfico 4 abaixo, as médias de julgamento (*rating*) dos termos espaciais indicam que na desambiguação de cenas com os pares frente-direita e frente-atrás houve uma leve tendência de rejeição da descrição “na frente de” pelos grupos B e C, enquanto o grupo de jovens tende a preferir estas descrições no contraste com os termos “a direita e “a esquerda”. Em 4 a) as médias gerais indicam uma avaliação mais baixa do termo “frente”, na comparação com os termos direita e atrás; em 4 b) observamos que a tendência de rejeição de “frente” é maior nos grupos B e C, enquanto o grupo A tende a julgar este termo mais aceitável.

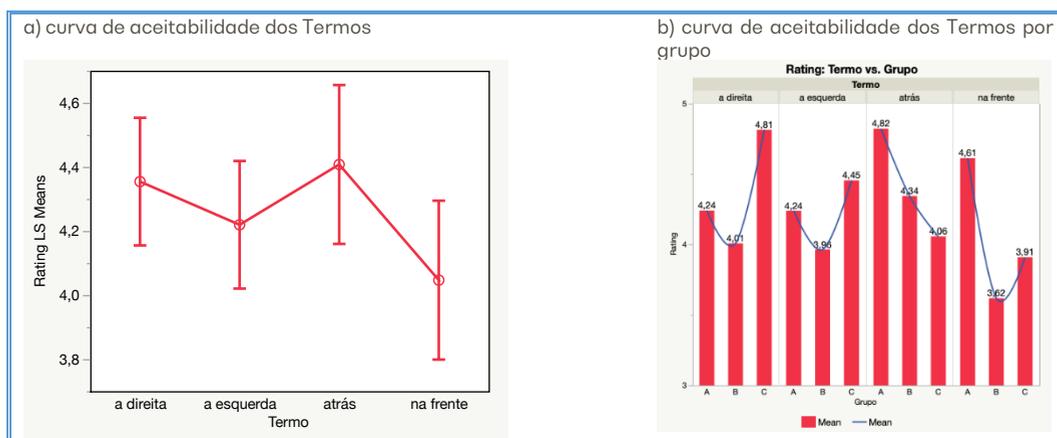


Gráfico 4. Julgamento da aceitabilidade das cenas estruturadas por Termos espaciais (direita/esquerda; frente/atrás).

Dessa maneira, é possível inferir que os fatores linguístico-cognitivos *Frame* e termo têm forte influência no raciocínio espacial do falante e afetam o julgamento e compreensão de relações espaciais e sua respectiva descrição linguística. Em todos os grupos, os *Frames* relativos tiveram os maiores índices de rejeição revelando uma preferência do falante do

português brasileiro pelos esquemas intrínsecos (isolados ou não dissociados). Esta preferência geral foi mantida em todos os grupos a despeito da idade ou nível de comprometimento cognitivo dos participantes. Há, entretanto, uma leve tendência do grupo B em atribuir menores valores de aceitabilidade aos *Frames* intrínsecos, e do grupo C de julgar mais aceitáveis descrições relativas. O poder da amostra, entretanto, não nos permite atribuir significância a essa tendência, sendo necessário ampliar o alcance dos testes para um maior número de participantes desses grupos.

No que se refere aos termos espaciais aplicados às descrições, foi possível perceber uma maior rejeição da expressão “na frente de” quando contrastada com “à direita de”, “a esquerda de” e “atrás de” para desambiguar uma cena espacial nos grupos de idosos. Esta tendência não foi observada no grupo de jovens adultos, o que sugere que a) a relação espacial direita-esquerda não é a mais simples de julgar e por isso os grupos A e B preferem desambiguá-la usando a relação frente-atrás; b) além de os custos de processamento informacional serem mais altos para os grupos B e C, a manutenção do raciocínio espacial que permite a aceitação da relação direita-esquerda talvez requeira mecanismos de compensação que podem aumentar razoavelmente o tempo gasto para a tomada de decisão quanto à interpretação das cenas.

Ao comparar as médias de julgamentos dos participantes com os fatores de ordem visuo-espacial como rotação do referente e distância entre Figura-Fundo, observamos que na análise geral do fator Rotação, os contrastes entre o nível 0° da rotação e os níveis 90°, 180° e 270° são altamente significativos em todos os grupos, indicando que à medida que o referente da cena sai de sua posição neutra (0) a dificuldade de mantê-lo como base para a localização da figura aumenta e o valor de aceitabilidade da cena decai. No gráfico abaixo 5 a), por exemplo, é possível visualizar a curva descendente das médias de avaliações atribuídas às descrições com rotações diferentes, partindo de 0 por todos os grupos com discreta elevação em 270 graus.

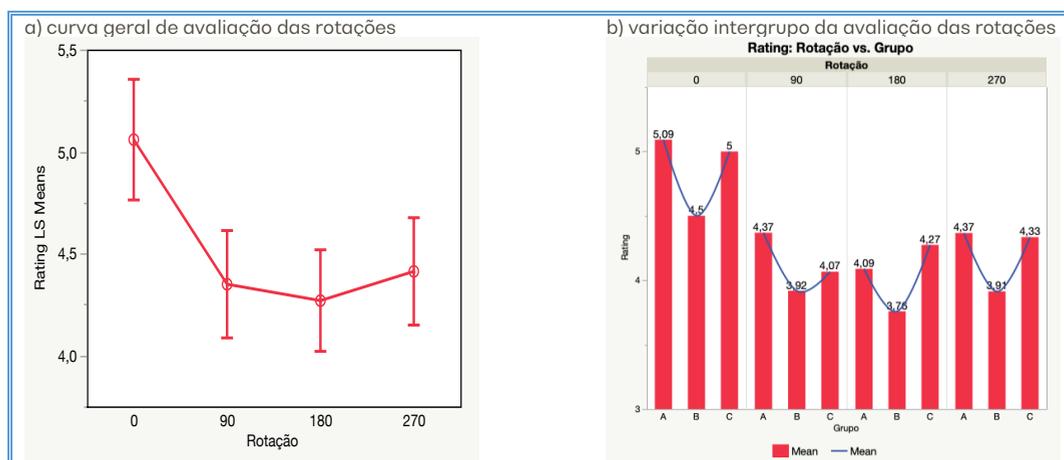


Gráfico 5. Rating da aceitabilidade das cenas espaciais estruturadas por diferentes rotações do referente.

Em 5 b), além do padrão geral descendente, são observadas as variações intergrupo para cada rotação, formando uma curva em U na qual as médias de *rating* dos grupos A e C contrastam com o padrão descendente das médias do grupo B em todos os níveis de rotação. Esse alinhamento nas médias de aceitabilidade entre os grupos A e C também contrasta com os resultados de TR (gráfico 2c) e sugere desdobramentos investigativos futuros, não encontrados na literatura sobre rotação mental (SHEPARD; METZLER, 1971; ROBERTSON *et al.*, 1987; ASAKURA; INUI, 2011; KALTNER; JANSEN, 2016) que tem como foco, geralmente, os tempos de reação. Entre os desdobramentos possíveis, estão as questões de desenvolvimento cognitivo e memória de trabalho envolvidos na rotação mental; a desambiguação da rotação centrada no objeto ou de forma egocêntrica; bem como as correlações entre a rotação e as relações espaciais projetivas (esquerda/direita).

As médias de aceitação das cenas cujo referente está em rotação 0 são mais altas em todos os grupos (A: M=5,090; B: M=4,5; C: M=4,999) na comparação com os demais níveis de rotação (tabela 7), produzindo variação significativa para o grupo A (χ^2 (df=3) = 13,2651, $p < 0,0041$). Estes resultados indicam a relevância da propriedade espacial do referente para a tarefa de localização da figura, bem como a possibilidade de manutenção deste tipo de raciocínio mesmo na presença de comprometimentos cognitivos, ainda que os custos de processamento sejam elevados. Os detalhes dos fatores que implicam na preservação desse arranjo espacial nos grupos B e C precisam ser observados em amostras mais robustas.

Nível	N	Grupo A		Grupo B		Grupo C	
		Mean	Std Dev	Mean	Std Dev	Mean	Std Dev
0	40	5,090625	0,895983	4,5	1,309482	4,999167	1,244005
90	52	4,36859	1,4115	3,918269	1,405278	4,066026	1,751507
180	60	4,088194	1,28835	3,758333	1,073532	4,273889	1,496626
270	52	4,366186	1,374748	3,913462	1,381677	4,334615	1,568119

Tabela 7. Comparação de *Rating* entre os grupos A, B e C para a categoria Rotação.

Na comparação por pares de fatores no interior do grupo A, encontramos variações bastante significativas nos contrastes entre as rotações 90° e 0° (Dif.M=-12,7827, $p < 0,0228$); 270° e 0° (Dif.M=-13,2913, $p < 0,0179$) e 180° e 0° (Dif.M=-22,1458, $p < 0,0002$). Um desdobramento necessário desta pesquisa é saber se esses resultados podem ser encontrados nos demais grupos, no caso de trabalharmos com amostras maiores das populações-alvo.

Level	- Level	Score Mean Difference	Std Err Dif	Z	p-Value	Hodges-Lehmann	Lower CL	Upper CL	Difference Plot
270	180	7,6103	6,151851	1,23707	0,2161	0,250000	-0,12500	0,750000	
270	90	0,2692	5,915007	0,04552	0,9637	0,000000	-0,41667	0,416667	
180	90	-6,5513	6,151536	-1,06498	0,2869	-0,250000	-0,79167	0,166667	
90	0	-12,7827	5,614117	-2,27688	0,0228*	-0,583333	-1,16667	-0,083333	
270	0	-13,2913	5,614463	-2,36734	0,0179*	-0,583333	-1,20833	-0,083333	
180	0	-22,1458	5,920542	-3,74051	0,0002*	-0,958333	-1,54167	-0,541667	

Figura 5. Comparação não paramétrica para os pares de Rotação no Grupo A (Método Wilcoxon)

As análises do fator distância nos impuseram vários limites devido ao número de níveis dessa variável (24) que quando pareadas produzem centenas de comparações. Ao fazer a análise por grupos, essas centenas se transformam em milhar. Para ilustrar melhor a variação deste fator, agrupamos as médias alcançadas e as distribuímos por cada distância em que a Figura pode ocorrer no *grid*, a qual corresponde a um dos 25 quadros. Deste modo, para cada quadro atribuímos uma dezena (de 1 a 5 que codifica uma das 5 linhas do *grid*) e uma unidade (de 1 a 5 que codifica uma das 5 colunas no *grid*). Assim o quadro central onde se localiza o Referente recebeu o código 33 (3= linha; 3=coluna), e os demais quadros, por onde a Figura se desloca no teste, foram codificados com a mesma lógica (22 = linha 2, coluna 2; 54 = linha 5, coluna 4) e sucessivamente. No gráfico abaixo, é possível perceber uma distribuição normal das médias de avaliação (*ratings*) na maioria das distâncias codificadas, exceto em pontos de pico, que correspondem à terceira coluna do *grid*, a qual coincide com o eixo vertical central da tela, onde é exibido o referente.

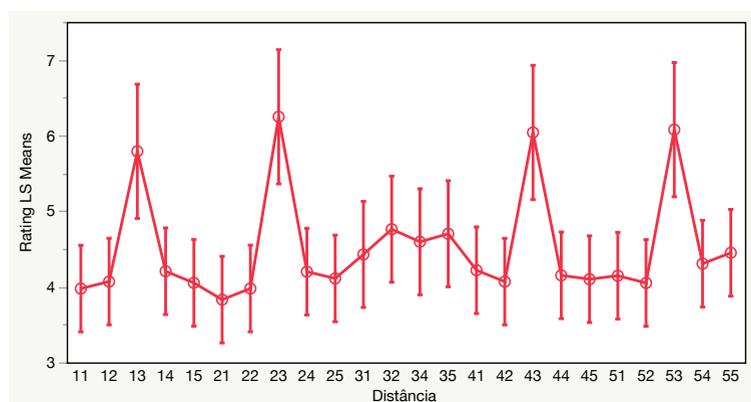


Gráfico 6. Aceitabilidade das cenas espaciais estruturadas por diferentes distâncias da relação Figura x Fundo.

A comparação das avaliações atribuídas às distâncias 13, 23, 43 e 53 com todas as outras distâncias codificadas revelou que os grupos A e B (sem comprometimento cognitivo) apresentam uma tendência de julgar mais aceitáveis as cenas cuja Figura está alinhada aos eixos horizontal e vertical que cruzam o Referente. No grupo A, as cenas configuradas para projetar a Figura nas posições 13 (M=6,270; DP=0,31), 23 (M=6,489; DP=0,37), 43 (M=6,416; DP=0,19) e 53 (M=6,229; DP=0,22) tiveram médias de aceitação acima de M=>6, enquanto as demais configurações oscilaram abaixo de M=<4,7 (χ^2 (df=23) = 41,5765, p <0,0102). Estes contrastes apresentaram um padrão bastante semelhante no Grupo B, cujos arranjos entre linha e coluna no *grid* de apresentação da Figura, produziram julgamentos com as seguintes médias para as posições 13 (M=5,75; DP=0,5), 23 (M=6,125; DP=0,14), 43 (M=6,125; DP=0,14) e 53 (M=5,75; DP=0,5) enquanto as demais configurações oscilaram abaixo de M=<4,3. A variação no grupo C parece seguir o padrão dos demais grupos: as cenas nas quais a Figura se projetou nas posições 13 (M= 5,35; DP=0,85), 23 (M=6,125; DP=0,25), 43(M=5,575; DP=0,84) e 53 (M=6,25; DP=0,31) também receberam as médias mais altas de aceitabilidade. Ao contrário dos demais grupos, entretanto, posições variadas da coluna 5 do *grid*, julgadas menos aceitáveis pelos grupos A e B por estarem menos alinhadas com o Referente, receberam médias consideradas altas pelo grupo C em contraste com as demais configurações: 15 (M=4,68; DP=1,56); 35 (M=4,638; DP=1,82) e 55 (M=5,203; DP=1,45). Deste modo, observamos que o fator distância impôs um custo perceptual na interpretação da localização dos objetos da cena analisada que foi resolvido na medida que os falantes dos grupos A e B preferiram julgar como mais aceitáveis as configurações que alinhavam a Figura ao eixo do Referente, ao tempo em que a preferência por um *Frame* intrínseco apontava para relações linguísticas mais frequentemente descritas pelos participantes idosos com os termos à direita, à esquerda e atrás, o que nos impõe a necessidade de investigações futuras sobre por que os grupos com mais idade tendem a rejeitar a interpretação intrínseca de “na frente”.

4. CONCLUSÕES

De forma bastante preliminar, os resultados apresentados revelam contrastes interessantes entre os grupos, que nos permitem apontar para desdobramentos futuros desta pesquisa. Inicialmente, verificamos que a preferência dos falantes pela interpretação espacial centrada no referente da cena como ponto de vantagem para a compreensão levou os falantes do grupo A (de jovens adultos) a considerar as descrições das cenas estruturadas intrinsecamente como melhores do que as estruturas relativas. Esta preferência é inferida pela rapidez com que esse grupo toma uma decisão espacial e na alta média dos valores da escala de Likert atribuída aos conjuntos de cenas interpretados

intrinsecamente. Ainda que os grupos B e C apresentem uma demanda temporal significativamente elevada para resolver essa tarefa, os falantes desses grupos mantêm um padrão geral de aceitação dos *Frames* intrínsecos, mesmo que a rejeição dos *Frames* relativos seja menor do que no Grupo A. Este é um aspecto da pesquisa que merece observações futuras, em especial porque o poder de nossa amostra é limitado em virtude de se tratar de um teste-piloto.

A aceitação de descrições espaciais codificadas por termos locativos também é um aspecto que demonstrou contrastes significativos entre os grupos. Enquanto o Grupo A teve uma tendência de maior aceitação de descrições com os termos na frente/atrás em comparação com direita/esquerda, os grupos B e C tenderam a rejeitar mais as descrições “na frente de” na tarefa de desambiguação com os termos atrás e esquerda/direita. Este é outro aspecto a ser observado futuramente, uma vez que poucas pesquisas têm se debruçado sobre o processo de aquisição e desenvolvimento de relações espaciais como direita/esquerda e sobre os efeitos de uma possível aquisição tardia dessas relações no raciocínio espacial.

A compreensão geral das cenas e a aceitação de suas descrições também foram bastante afetadas pelo reconhecimento de propriedades espaciais dos objetos, a exemplo da rotação do objeto de referência ou da distância da Figura em relação ao Fundo. A aceitação das descrições em que o referente se apresentava em rotação neutra (de zero grau) foi significativamente maior para todos os grupos na comparação com as demais rotações, o que indica um padrão de raciocínio espacial semelhante entre os grupos, embora os custos para se chegar a esse resultado sejam bastante diferentes. As diferenças entre os tempos de resposta de cada grupo, como assinalado, indicam que o processamento das mesmas informações é mais custoso nos grupos B e C, tendo o grupo C um esforço ainda maior para realizar a mesma tarefa. Essas observações sobre o desempenho do grupo C se alinham aos achados de outras pesquisas sobre o Alzheimer e indicam que prejuízos na memória de trabalho e na manutenção da atenção, além de dificuldades nas representações semânticas e no processamento lexical, podem trazer maior prejuízo à compreensão (FERREIRA, 2014; MANSUR *et al.*, 2005; PARENTE *et al.*, 2006). Um desdobramento futuro desta pesquisa é testar como outras propriedades visuais dos objetos, além da rotação e da distância, impõem custos de compreensão aos grupos saudáveis e com comprometimentos cognitivos. Neste sentido, uma descrição detalhada do fator distância apresenta os resultados do grupo A e seus efeitos para a aceitação dos *Frames* intrínsecos por falantes do português do Brasil (LEITE; FEIST, s/d).

Por fim, destacamos um achado inédito desta pesquisa nos estudos sobre a codificação da espacialidade nas línguas. Ao contrário da suposição de pesquisas sobre línguas europeias (português, inglês, espanhol, etc.) que apontam para o caráter relativo das estruturas cognitivas de raciocínio espacial dessas línguas, nossos resultados

indicam preliminarmente uma preferência dos falantes por estruturas intrínsecas, sendo o *frame* espacial relativo o que obteve maior índice de rejeição no julgamento dos falantes. Esse resultado se alinha com vários estudos citados neste artigo, especial os de Majid *et al.* (2004) e Haun *et al.* (2006) que rejeitam a predição padrão de que a cognição espacial é considerada inerentemente egocêntrica e, portanto, relativa. Desta forma, como desdobramento principal deste estudo piloto, nossos objetivos futuros são os de apresentar dados cada vez mais robustos sobre essa preferência do PB, articulando os resultados das representações linguísticas de espaço com sua estruturação na cognição do falante.

REFERÊNCIAS

- ACREDOLO, L. Infant mobility and spatial development, in J. Stiles-Davis, M. Kritchevsky and U. Bellugi (eds.) *Spatial cognition: Brain bases and development*, Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum, 1988, p. 157-166.
- ASAKURA, N.; INUI, T. Disambiguation of mental rotation by spatial frames of reference. *Perception*, 2(5), p. 477-485, 2011. <https://doi.org/10.1068/i0425>
- BOWDEN, J. The Meanings of Directionals in Taba. In G. Senft (ed.) *Referring to Space: Studies in Austronesian and Papuan Languages*. Oxford: Clarendon Press, 1997, p. 251-268.
- BROWN, P.; LEVINSON, S.C. "Uphill" and "downhill" in Tzeltal. *Journal of Linguistic Anthropology*. 3(1), p.46-74, 1993. doi:10.1525/jlin.1993.3.1.46.
- BROWN, P.; LEVINSON, S.C. Frames of spatial reference and their acquisition in Tenejapan Tzeltal. In: Nucci, L.; Saxe, G.; Turiel, E. (ed.), *Culture, thought, and development*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Ass. 2000, p. 285-314.
- BURKE, D. M.; SHAFTO, M. A. Language and Aging. In: F. I. M. Craik, & T. A. Salthouse (Eds.) *The Handbook of Aging and Cognition*. New York: Psychology Press, 2008, p. 373-443.
- CARLSON-RADVANSKY, L.A.; IRWIN, D.E. Frames of reference in vision and language: Where is above? *Cognition*. 46 (3), p. 223-244, 1993. [https://doi.org/10.1016/0010-0277\(93\)90011-J](https://doi.org/10.1016/0010-0277(93)90011-J)
- CARLSON-RADVANSKY, L.A.; IRWIN, D.E. Reference frame activation during spatial term assignment. *Journal of Memory and Language*. 33 (5), p. 646- 671, 1994. <https://doi.org/10.1006/jmla.1994.1031>
- CLARK, H.H. Space, time, semantics, and the child, in T.E. Moore (ed.), *Cognitive development and the acquisition of language*. New York: Academic Press, 1973, pp. 28-64.
- COVENTRY, K.; GRIFFITHS, D.; HAMILTON, C. Spatial Demonstratives and Perceptual Space: Describing and remembering object location. *Cognitive Psychology*. 69, p. 46-70, 2014. doi: 10.1016/j.cogpsych.2013.12.001
- DE BENI, R.; PALLADINO, P.; BORELLA, E.; PRESTI, S. Reading comprehension and aging: does an age-related difference necessarily mean impairment? *Aging Clinical and Experimental Research*. 15 (1), p. 67-76, 2003. <https://doi.org/10.1007/BF03324482>
- FERREIRA, A. L. S. *Efeitos do envelhecimento posterior à meia-idade na compreensão de frases: Estudo da mediação por fatores cognitivos não linguísticos*. Dissertação de Mestrado em Psicologia Clínica e da Saúde. Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação, Universidade Católica, 2014.
- GROSSMAN M; KOENIG P; GLOSSER G; DEVITA C; MOORE P; RHEE J; DETRE J; ALSOP D; GEE J; Neural basis for semantic memory difficulty in Alzheimer's disease: an fMRI study. *Brain*. 126, p. 292-311, 2003. doi: 10.1093/brain/awg027. PMID: 12538399.
- HALLIGAN PW, FINK GR, MARSHALL JC, VALLAR G. Spatial cognition: evidence from visual neglect. *Trends Cogn. Sci*. 7, p. 125-133, 2003. DOI: 10.1016/s1364-6613(03)00032-9

HARRIS, J. L.; ROGERS, W. A.; QUALLS, C. D. Written language comprehension in younger and older adults. *Journal of Speech Language Hearing Research*. 41 (3), p. 603-617, 1998. <https://doi.org/10.1044/jslhr.4103.603>

HAUN, D. B. M.; RAPOLD, C. J.; CALL, J.; JANZEN, G.; LEVINSON, S. C. Cognitive Cladistics and Cultural Override in Hominid Spatial Cognition. *Proceedings of The National Academy of Sciences*. 103 (46), p. 17568-17573, 2006. doi: 10.1073/pnas.0607999103.

HAVILAND, J.B. Guugu Yimithirr Cardinal Directions. *Ethos*. 26, p. 25-47, 1998. <https://doi.org/10.1525/eth.1998.26.1.25>

HERRERA E; CARAMELLI P; SILVEIRA AS; NITRINI R. Epidemiologic survey of dementia in a community dwelling Brazilian population. *Alzheimer Dis Assoc Disord*. 16 (2), p.103-8, 2002. doi: 10.1097/00002093-200204000-00007.

HAYWARD W; TARR M. Spatial language and spatial representation. *Cognition*. 55 (1), p. 39-84, 1995. doi: 10.1016/0010-0277(94)00643-y.

HUGHES CP; BERG L; DANZIGER WL; COBEN LA; MARTIN RL. A new clinical scale for the staging of dementia. *J Psychiatry*. 140, p. 566-72, 1982. doi: 10.1192/bjp.140.6.566.

JACKSON, J. D.; KEMPER, S. Age differences in summarizing descriptive and procedural texts. *Aging Research*. 19 (1), p. 39-51, 1993. doi: 10.1080/03610739308253922.

JOHNSTON, J. R. Children's Verbal Representation of Spatial Location. In Stiles-Davies, J. *et al.*, (Eds) *Spatial Cognition*, Erlbaum Language Sciences, 33 (6), p. 195-206, 1988.

JOHNSTON, J.R.; SLOBIN, D. The development of locative expressions in English, Italian, Serbo-Croatian and Turkish, *Journal of Child Language*. 6, p. 529-45, 1979.

KALTNER S; JANSEN P. Developmental Changes in Mental Rotation: A Dissociation Between Object-Based and Egocentric Transformations. *Adv Cogn Psychol*. 12(2), p. 67-78, 2016. doi: 10.5709/acp-0187-y.

LANGACKER, R. W. *Grammar and Conceptualization*. Berlin/New York: Mouton de Gruyter, 1999.

LEVELT, W.J.M. Some perceptual limitations on talking about space, in A.J. van Doorn, W.A. van der Grind and J.J. Koenderink (eds.) *Limits in perception*. Utrecht: VNU Science Press, 1984, pp. 323-58.

_____. *Speaking: From intention to articulation*, Cambridge, MA: MIT Press, 1989.

_____. Perspective taking and ellipsis in spatial descriptions, in P. Bloom, M. Peterson, L. Nadel and M. Garrett (eds.) *Language and space*. Cambridge, MA: MIT Press, 1996, pp. 77-108.

LEVINSON, S.C. *Pragmatics*, Cambridge: Cambridge University Press, 1983.

_____. Language and space. *Annual Review of Anthropology*. 25, p. 353-382, 1996.

_____. *Space in Language and Cognition: Explorations 37 in Cognitive Diversity*. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.

MAJID, A.; BOWERMAN, M.; KITA, S.; HAUN, D. B. M.; LEVINSON, S. C. Can language restructure cognition? The case for space. *TRENDS in Cognitive Sciences*, 8 (3), p. 108-114, 2004. doi: 10.1016/j.tics.2004.01.003.

MANSUR, L. L.; CARTHERY, M.T.; CARAMELLI, P.; NITRINI, R. Linguagem e Cognição na Doença de Alzheimer. *Psicologia: Reflexão e Crítica*. 18 (3), p. 300 - 307, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0102-79722005000300002>

Manual diagnostico e estatístico de transtornos mentais: DSM-IV. Porto Alegre: Artmed, 1995.

MCKHANN G; DRACHMAN D; FOLSTEIN M; KATZMAN R; PRICE D; STADLAN, E M. The diagnosis of dementia due to Alzheimer's disease: Recommendations from the National Institute on Aging and the Alzheimer's Association workgroup. *Alzheimer's & Dementia*. 7 (3), p. 263-269, 2011. doi: 10.1016/j.jalz.2011.03.005

MCGINNIS, D.; ZELINSKI, E. M. Understanding unfamiliar words in young, young-old, and old-old adults: Inferential processing and the abstraction-deficit hypothesis. *Psychology and Aging*. 18(3), 497-509, 2003 <https://doi.org/10.1037/0882-7974.18.3.497>

MILLER, G.A.; JOHNSON-LAIRD, P.N. *Language and perception*, Cambridge, MA: Harvard University Press, 1976.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Protocolos Clínicos e Diretrizes Terapêuticas. V. 2. Série A. Normas e Manuais Técnicos, Brasília, 2010.

MORRIS, J. The Clinical Dementia Rating (CDR): current version and scoring rules. *Neurology*. 43(11), p. 2412-4, 1993. doi: 10.1212/wnl.43.11.2412-a.

NITRINI, R.; CARAMELLI, P.; HERRERA, E.; BAHIA, V.S.; CAIXETA, L.F.; RADANOVIC, M. Incidence of dementia in a community dwelling Brazilian population. *Alzheimer Dis Assoc Disord*. 18(4), p.241-6, 2004.

PARENTE, M. A. M. P. *Cognição e Envelhecimento*. Porto Alegre. Artmed, 2006.

PEÑA-CASANOVA, J.; BERMEJO F; ALOM J; DEL SER T; ACARÍN N; MANUBENS JM; GABRIEL R. Multicenter register of index cases of dementia. *Neurologia*. 9 (9), p. 401-06, 1994.

PIAGET, J. *Judgment and Reasoning in the Child*. Ruttledge & Kegan Paul: London, 1928.

ROBERTSON, L. C., PALMER, S. E., & GOMEZ, L. M. Reference frames in mental rotation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 13(3), p. 368-379, 1987. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.13.3.368>

ROBINETTE, L.; FEIST, M; KALISH, M. Framed: Factors influencing reference frame choice in tabletop space. *Proceedings of The Annual Meeting of the Cognitive Science Society*. 32, p. 1064-69, 2010.

ROBLES; AMON; PEÑA-CASANOVA. *Evaluación neuropsicológica y funcional de la demência*. Barcelona: JR Prous, 2002, p. 9-48.

SHEPARD, R. N.; METZLER, J. Mental rotation of three-dimensional objects. *Science*, 171 (3972), p. 701-703, 1971, doi: 10.1126/science.171.3972.701.

WALKER, V. G.; HARDIMAN, C. J.; HEDRICK, D. L.; HOLBROOK. Speech and language characteristic of an aging population. In Norman J. L. ed. *Speech and Language: Advances in Basic Research and Practice*. New York: Academic Press, 1981.p. 143-202.

WANG, R.F; SPELKE, E.S. Human spatial representation: insights from animals. *Trends Cogn. Sci*. 6, 376-382, 2002.