

Estado da publicação: O preprint foi publicado em um periódico como um artigo  
DOI do artigo publicado: <https://doi.org/10.25189/2675-4916.2024.v5.n2.id737>

# ANTECIPAÇÃO DE REFERENTES EM DPS COMPLEXOS COM RELATIVAS PREPOSICIONADAS: interação com conhecimento metacognitivo e memória de trabalho

Marina Augusto, Marije Soto, Renê Forster, Maria Clara Abend Floripis, Veronica Gameiro

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.7811>

Submetido em: 2024-01-04

Postado em: 2024-01-08 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

**ANTECIPAÇÃO DE REFERENTES EM DPS COMPLEXOS COM  
RELATIVAS PREPOSICIONADAS: interação com conhecimento metacognitivo  
e memória de trabalho.**

**EARLY MAPPING OF COMPLEX DPS IN PREPOSITIONAL RELATIVE  
CLAUSES: interaction with metacognitive knowledge and working memory.**

Marina R. A. Augusto  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)  
Departamento de Estudos da Linguagem, Rio de Janeiro/RJ  
[mraaugusto@gmail.com](mailto:mraaugusto@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-9022-394X>.

Marije Soto  
PPG LIN – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)  
[marijesoto@letras.ufrj.br](mailto:marijesoto@letras.ufrj.br)  
<https://orcid.org/0000-0003-4232-265X>.

Renê Forster  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ)  
Departamento de Estudos da Linguagem, Rio de Janeiro/RJ  
[rene.forster@gmail.com](mailto:rene.forster@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0002-3681-1505>

Maria Clara Abend Floripis  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (IC-UERJ), Rio de Janeiro/RJ  
[mariaclaraabend@gmail.com](mailto:mariaclaraabend@gmail.com)  
<https://orcid.org/0009-0001-9094-7606>

Veronica Gameiro  
Universidade do Estado do Rio de Janeiro (IC-UERJ), Rio de Janeiro/RJ  
[veronicagameiro8@gmail.com](mailto:veronicagameiro8@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0003-2500-0827>

**RESUMO:** Este estudo investiga, particularmente, o mapeamento antecipado do referente de um DP complexo, apresentando uma oração relativa preposicionada com *para*, ou seja, com papel temático de beneficiário. Explora-se a contribuição que o tipo de estratégia relativa utilizada (padrão ou cortadora) pode trazer para a antecipação do referente, dada a possibilidade de integração incremental de informação contextual visual e linguística precedente. Em um experimento de seleção de imagem, aplicado a 41 participantes, falantes cultos de português do Brasil, a ser reportado, apresentaram-se contextos visuais e linguísticos auditivos prévios em que um personagem participa de dois eventos distintos (um evento apresentado com verbo bitransitivo e um evento apresentado com verbo transitivo), envolvendo coparticipantes distintas. Busca-se verificar em que medida o uso, na sentença-teste auditiva, que segue os preâmbulos discursivos e visuais, de uma

estratégia padrão da língua, na qual a preposição aparece precedendo o pronome relativo, poderia favorecer a antecipação do referente do DP complexo, em comparação à estratégia cortadora, em que a preposição não está presente. Empregou-se uma tarefa de correspondência sentença-gravura na qual a acurácia e o tempo de resposta foram considerados como variáveis dependentes. Ademais, objetivou-se verificar a influência de conhecimento de norma padrão e de memória de trabalho verbal no desempenho da tarefa. Solicita-se que tentem clicar o mais rápido possível na imagem descrita pela sentença contendo a relativa. Nossos resultados não indicaram uma vantagem do uso da relativa padrão sobre a cortadora para a antecipação do referente do DP complexo. No entanto, a acurácia da seleção da imagem foi significativamente melhor para esse tipo de relativa. Melhor desempenho no teste normativo e no teste de *reading span* foi associado a TRs mais rápidos e maior acurácia na relativa cortadora. Fatores que parecem influenciar esse quadro são complexidade da estrutura relativa, possível ambiguidade da relativa cortadora e a sensibilidade limitada do teste para flagrar essa possível antecipação.

**PALAVRAS-CHAVE:** processamento incremental; mapeamento de referentes; relativas preposicionadas; seleção de imagens

**ABSTRACT:** This study examines early mapping of complex DPs in prepositional relative clauses with *for/to* ('para'), i.e. attributing the thematic role of beneficiary. The main question is whether the standard variant for this type of relative clauses in Brazilian Portuguese (with preposition) as compared to the non-standard chopped variant (without a preposition) allows for early referent mapping, given the possibility of incremental integration of preceding contextual visual and linguistic information. A picture matching experiment was applied to 41 speakers of the standard variety of BP. Preceding visual and auditory linguistic context was presented in which a character participated in two distinct events (one event presented with a di-transitive verb and another presented with a transitive verb), involving distinct co-participants. We aimed to verify whether the presentation of a standard variant probe question, with the preposition, immediately following the visual and linguistic contextual scenes would benefit early identification of the referent expressed in the complex DP, compared to a non-standard prepositionless (chopped variant) probe question. Accuracy and Reaction Time (RT) with regards to the picture matching task were the dependent variables. We also intended to examine the influence of knowledge of standard grammar as well as verbal working memory on task performance. Participants were asked to try and click on the image matching the probe sentence containing the relative clause as soon as possible. Our results did not reveal any advantage for the use of the standard prepositional relative clause compared to the non-standard version in terms of referent anticipation. However, accuracy of image selection was significantly higher for standard relative clauses. Higher scores in the standard grammar test and the reading span test were positively correlated to RT(s) as well as accuracy (for the non-standard relative clause). Relative clause complexity, possible ambiguity of the non-standard chopped relative clauses and the limited sensitivity of the task in detecting potential early mapping are all factors that seem to affect the results.

**KEYWORDS:** incremental processing; reference mapping; prepositional relative clauses; picture selection task

## INTRODUÇÃO

Neste artigo, reportamos os resultados de um experimento de seleção de imagens, que teve como objetivo verificar a possibilidade de um mapeamento antecipado do referente de um DP complexo, apresentando uma oração relativa preposicionada com *para*, com papel temático de beneficiário, como em (1):

(1) Clique na menina **para quem** Pedro Henrique entregou o presente na festa.

Explorou-se um contexto discursivo e visual prévio em que um personagem participa de dois eventos distintos (um evento apresentado com verbo bitransitivo (2) e um evento apresentado com verbo transitivo (3)), envolvendo personagens distintas.

(2) Pedro Henrique entregou um presente para a menina de amarelo na festa.

(3) Pedro Henrique molhou a menina de azul na festa.

Busca-se verificar em que medida o uso, na sentença-teste, que segue os preâmbulos discursivos, de uma estratégia padrão da língua (como em (1) acima), na qual a preposição aparece precedendo o pronome relativo, poderia favorecer a antecipação do referente do DP complexo, em comparação à estratégia cortadora (4), em que a preposição não está presente.

(4) Clique na menina **que** o Pedro Henrique entregou o presente na festa.

Explora-se, assim, o papel que o tipo de estratégia relativa utilizada (padrão ou cortadora) pode desempenhar na antecipação do referente, dada informação contextual discursiva e visual prévia. Prevê-se, desse modo, que aqueles falantes que internalizaram a variante padrão aproveitariam o fato de que a relação temática está explicitada por material linguístico, ou seja, pela presença da preposição junto ao pronome relativo, o que permitiria antecipar a recuperação do referente do DP complexo; no entanto, a variante cortadora mantém essa relação apenas implicitamente e essa, de fato, só fica detectável quando o verbo da relativa é encontrado, o que não permitiria uma antecipação do referente DP com a mesma facilidade e rapidez. O uso de diferentes estratégias para a formação de orações relativas no português do Brasil (PB) é amplamente atestado na

literatura linguística, sendo a estratégia padrão para relativas preposicionadas restrita a falantes de alta escolaridade, em contextos formais de uso da língua (Tarallo, 1983; Mollica, 2003; Silva & Lopes, 2007; Ramos, 2015).

Diferentes efeitos da influência de informação discursiva e contextual para o processamento de sentenças e para a antecipação do mapeamento de referentes têm sido detectados (Altmann e Kamide, 1999; Hagoort & Berkum, 2007). No português do Brasil (PB), o processamento incremental de orações relativas restritivas de objeto direto, permitindo a antecipação de referentes de DPs complexos, foi atestada por Forster (2013), com base nos resultados de experimentos de rastreamento ocular, considerando informação contextual discursiva e visual.

Este estudo contribui, assim, não só para a exploração do entendimento sobre a antecipação de referentes com base em informação contextual discursiva e visual, mas também para a discussão acerca de modelos de processamento, do tipo paralelo ou serial, que melhor acolheriam os resultados que vêm sendo encontrados. Defende-se, com base em Augusto *et al.* (2012) e Forster (2013), que é possível conciliar resultados acerca da antecipação de referentes com a concepção de um processador sintático autônomo.

Ademais, inicia-se a exploração acerca da intensidade do efeito de antecipação em função do nível de escolaridade dos participantes, na medida em que se tomam variantes em uso na língua, uma das quais está vinculada ao alto letramento, ou seja, participantes com menor escolaridade possivelmente não se beneficiariam da presença da preposição na relativa do tipo padrão, já que essa estrutura depende de exposição/internalização, via letramento, e poderia estar ausente da sua gramática internalizada.

Salienta-se, ainda, que a grande maioria dos estudos sobre antecipação de referentes faz uso do método com rastreador ocular. Desse modo, o uso da metodologia deste estudo poderá se mostrar promissora (ou não) para a exploração desse tópico, conforme será discutido adiante. Ainda, explora-se de que modo aspectos da interface cognitiva, no caso, a da memória de trabalho, afetam a resolução de tarefas complexas que requerem, além de processamento de cenas visuais e linguísticos auditivos complexos e a subsequente integração dessas informações, manter informação em memória para poder consultá-la na resolução de tarefa em segundos subsequentes.

O artigo se organiza da seguinte maneira: na próxima seção, discorre-se acerca das estratégias de formação de orações relativas no PB; em seguida, discutem-se alguns resultados acerca de processos antecipatórios na literatura, com destaque para o estudo de Forster (2013) sobre relativas de objeto direto no PB; na seção 3, a bateria aplicada aos

participantes deste estudo é apresentada em detalhe, seguido, na seção 4, dos resultados obtidos. A discussão final fecha o artigo, na seção 5.

## 1. ORAÇÕES RELATIVAS NO PB

As orações relativas, denominadas orações subordinadas adjetivas pela tradição gramatical, caracterizam-se como um constituinte oracional que modifica um elemento nominal, tendo um pronome relativo como elemento articulador. As orações relativas podem desempenhar diferentes funções sintáticas. Keenan e Comrie (1977), em um trabalho tipológico sobre a presença de orações relativas em cerca de cinquenta línguas, sugeriram a Hierarquia da Acessibilidade (doravante, HA), ao constatar que quanto mais alta for a função sintática, mais suscetível é à relativização nas línguas:

- (5) Hierarquia da Acessibilidade (HA)  
 SU > DO > IO > OBL > GEN > OCOMP

A HA informa, assim, o grau de acessibilidade à formação da relativa e implica que sendo uma posição baixa na HA passível de relativização em dada língua, todas as posições mais altas o serão, mas o inverso não é verdadeiro. Nesse sentido, quanto mais descemos a HA, mais difícil é relativizar. Curiosamente, veremos que no PB, as relativas de funções mais baixas na HA são as que mais comumente aparecem na sua versão não canônica.

Há diferentes estratégias para formação de relativas no PB: canônicas, forma padrão da língua, e não canônicas, formas do tipo não padrão: a saber, resumptivas (com pronome lembrete) e cortadoras. Abaixo ilustramos relativas do tipo padrão para várias funções (amalgamando OI e OBL):

- (6) A menina que pediu um chocolate está na mesa 5. (SUJ)  
 (7) A menina que Pedro atendeu está na mesa 5. (OD)  
 (8) A menina para quem Pedro entregou o chocolate está na mesa 5.  
 (OI/OBL)  
 (9) A menina cuja mãe pediu um café está na mesa 5. (GEN)

A versão resumptiva dessas sentenças apresenta um pronome lembrete retomando o elemento nominal relativizado, como a seguir:

- (10) A menina que **ela** pediu um chocolate está na mesa 5. (SUJ)
- (11) A menina que Pedro atendeu **ela** está na mesa 5. (OD)
- (12) A menina que Pedro entregou o chocolate **para ela** está na mesa 5. (OI/OBL)
- (13) A menina que a mãe **dela** pediu um café está na mesa 5. (GEN)

Note-se que nas relativas resumptivas, o pronome relativo utilizado é sempre a forma default *que* e, em havendo necessidade de preposição, está é mantida na posição básica, acompanhando o pronome lembrete. Quanto à relativa cortadora, esta não faz uso de preposições nem de pronomes lembretes, mantendo o pronome relativo default *que*. Assim, as versões cortadoras de (12) e (13) seriam como abaixo:

- (14) A menina que Pedro entregou o chocolate está na mesa 5. (OI/OBL)
- (15) A menina que a mãe pediu um café está na mesa 5. (GEN)

Como já mencionado, é o contraste entre (8) – versão padrão de uma relativa de OI/OBL, que tem a preposição junto ao pronome relativo, e (14), versão cortadora desse tipo de relativa, sem a presença da preposição, que nos interessa aqui, particularmente. Vale apontar que a produção de relativas do tipo padrão de OI/OBL e GEN, posições baixas na HA, são restritas a falantes de alta escolaridade, na escrita ou em situações formais, sendo preferíveis, na fala, o uso da versão cortadora dessas relativas (Tarallo, 1983; Mollica, 2003; Silva & Lopes, 2007; Lessa-de-Oliveira, 2009; Ramos, 2015). Figueiredo Silva (2020, p. 243) apresenta a relativa a seguir, emitida por Michel Temer, no discurso de posse para a presidência, reforçando que as relativas cortadoras podem até mesmo ser encontradas no discurso formal de falantes altamente letrados:

- (16) Todos nós compreendemos o momento difícil, delicado, ingrato que estamos todos passando. (Todos nós compreendemos o momento difícil, delicado, ingrato pelo qual estamos todos passando).

A estratégia do tipo cortadora parece mesmo ser a mais natural na produção de relativas de OI/OBL no PB, com alta aceitabilidade entre os falantes (Goulart e Augusto, 2023). Efetivamente o uso dessa estratégia tem ganhado espaço no PB. Conforme estudo de Tarallo (1983), a cortadora acaba se sobrepondo à padrão a partir da segunda metade do século XIX, em dados coletados em São Paulo:

Tabela 1: Distribuição das relativas (Lessa-de-Oliveira (2009), adaptação de Tarallo, 1983, p. 207)

	séc. XVIII		séc. XVIII		séc. XIX		séc. XIX		séc. XX	
	1ª metade		2ª metade		1ª metade		2ª metade		2ª metade	
Padrão	99	89,2%	89	88,1%	73	91,3%	63	35,4%	21	6,5%
não-padrão	11	9,9%	8	7,9%	1	1,3%	9	5,1%	49	15,1%
resumptiva										
não-padrão	1	0,9%	4	4%	6	7,5%	106	59,5%	254	78,4%
cortadora										
Total	111	100%	101	100%	80	100%	178	100%	324	100%

Kenedy (2007, 2009) advoga a antinaturalidade da relativa preposicionada do tipo padrão, que seria usada apenas em registros monitorados e artificiais da língua, altamente dependente do perfil sociocultural e textual dos *corpora* observados.

No arcabouço gerativista, tem-se associado, para o PB, estruturas distintas às relativas do tipo padrão e às relativas do tipo não padrão (resumptivas e cortadoras). Assume-se que essas orações são geradas via um movimento sintático, mas a partir de posições distintas nas duas estratégias: (i) na versão padrão, o constituinte relativizado é movido da sua posição canônica para o domínio de CP, estando o pronome relativo associado a essa posição; (ii) na versão não padrão, esse movimento teria origem em uma posição de deslocamento à esquerda (*left-dislocation* - LD), conforme análise de Kato e Nunes (2009). Considerando as relativas de OI/OBL que nos interessam aqui é como se as sentenças que estão sendo relacionadas via o pronome relativo fossem de natureza distinta nas versões padrão e cortadora. Assim, para a relativa padrão, o movimento se daria da posição de OI/OBL, sendo que a preposição seria carregada ( $t_k$ ) e haveria uma inversão entre preposição e pronome relativo no domínio de CP (as estruturas em colchete são de Kato e Nunes, 2009, p.114-115):

(17) Relativas padrão

O livro está aqui. Você precisa do livro.

O livro [de que você precisa] está aqui.

[o [CP [PP livro<sub>i</sub> [PP de [DP t<sub>i</sub> [DP que t<sub>i</sub>]]]<sub>k</sub> [CP C [IP você precisa t<sub>k</sub>]]]]]

Para a relativa cortadora, o movimento para a relativização se dá a partir da posição de deslocamento à esquerda (LD), acima de IP, caracterizando uma estrutura de tópico. Nesses casos, não se preveem preposições junto ao pronome relativo, já que a posição de LD só abriga elementos nominais (t<sub>k</sub>). O pronome relativo é sempre “que” e há um pro especial na posição de complemento do verbo transitivo indireto.

(18) Relativas cortadoras

Este é o livro. O livro<sub>i</sub>, você estava precisando pro<sub>i</sub>.

Este é o livro que você estava precisando.

Este é [o [CP [DP livro<sub>i</sub> [DP que t<sub>i</sub>]]]<sub>k</sub> [CP C [LD t<sub>k</sub> [IP você estava precisando pro<sub>k</sub>]]]]]

Assim, a relativa preposicionada seria mais complexa do que a relativa cortadora (segundo Kenedy (2007; 2009), essa é mesmo antinatural na língua). No entanto, embora a versão cortadora seja mais frequente e altamente aceitável no PB, a relação estabelecida pela preposição nem sempre é apenas funcional, como na regência do verbo *precisar*, no exemplo (18). Para verbos bitransitivos, a relação de beneficiário é mediada via a preposição lexical *para*, por exemplo. Nesse sentido, em relação à possível antecipação de uma relação de beneficiário, a presença dessa preposição na versão padrão poderia ser relevante, como vimos apontando aqui. Já a versão cortadora só permitiria a percepção da presença de uma relação de beneficiário quando o verbo fosse encontrado (retomamos as sentenças (1) e (4), apresentadas anteriormente):

(19) Clique na menina para quem Pedro Henrique entregou o presente na festa.

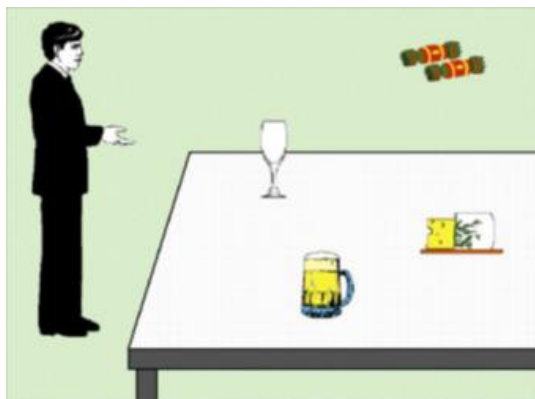
(20) Clique na menina que o Pedro Henrique entregou o presente na festa.

A questão da antecipação de referentes dados contextos visual e discursivo prévios tem sido discutida na literatura psicolinguística, como veremos na seção seguinte.

## 2. ANTECIPAÇÃO DE REFERENTES

Segundo Forster (2013, p. 51), “a antecipação pode ser entendida como uma expectativa do processador por um determinado material linguístico gerada a partir do processamento de material precedente.” Kamide (2008) relaciona os processos antecipatórios a uma forma radical de incrementalidade, supondo um processador que prediz propriedades de itens subsequentes com base em informação da representação estrutural em construção. Estudos com ERPs têm sugerido que contextos discursivos prévios são relevantes, provocando expectativas (Nieuwland e Van Berkum, 2006; van Berkum, Brown e Hagoort, 1999; Vos e Friederici, 2003). Por exemplo, diante de informação prévia de que alguém é muito rápido, uma sentença em processamento que apresente a informação de que essa pessoa era “lenta”, item lexical conflitante, portanto, com o contexto anterior, provoca uma antecipação do efeito de violação semântica do tipo N400, com início entre 150-200ms (Berkum et al., 2003).

A literatura psicolinguística também tem apresentado evidências acerca dessa habilidade antecipatória, particularmente no paradigma do mundo visual, fazendo uso do rastreador ocular, o que sugeriria que não só informação discursiva é integrada, mas que poderia haver mesmo antecipação de material linguístico não apresentado, dada informação de subcategorização, seleção semântica ou visual (Altmann e Kamide, 1999; 2007; Kamide et al., 2003; Kamide, 2008). Por exemplo, os resultados de Altmann e Kamide (2007 e posteriores) sugerem que o olhar seria capaz de antecipar a entidade-alvo que será potencialmente referida no desenrolar da sentença. Assim, diante de um conjunto de imagens, como na ilustração na Figura 1, os autores detectaram o impacto da marcação temporal no direcionamento do olhar dos participantes. Diante das sentenças “*The man will drink the beer*” e “*The man has drunk the wine*”, obteve-se direcionamento dos olhares ora para o copo cheio, diante da sentença com verbo no futuro, ou para o copo vazio, quando o verbo estava no passado, no início da expressão referencial.



Fonte: Forster (2013, p. 63)

**Figura 1:** Ilustração em Altmann e Kamide (2007), apud Forster (2013, p.63)

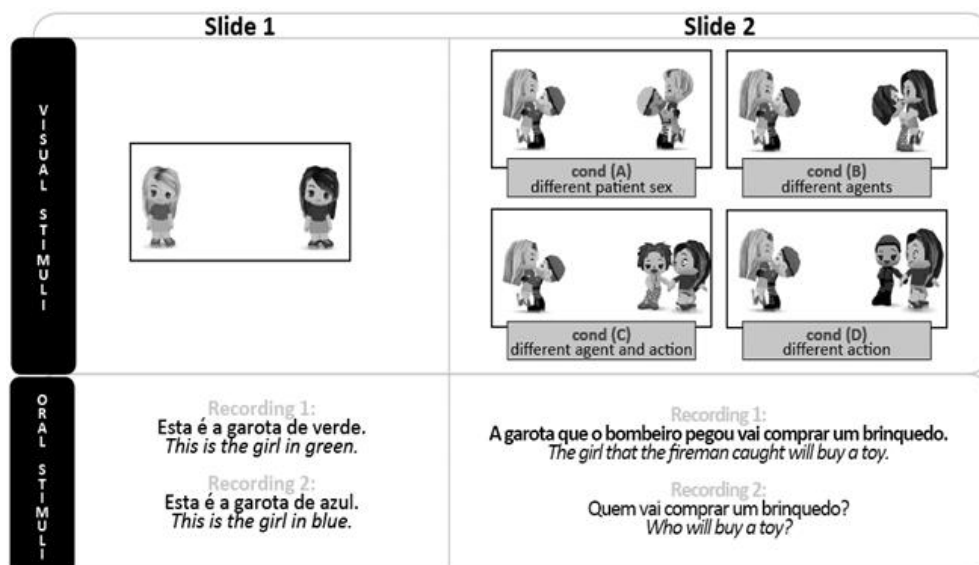
Também resultados de monitoramento do olhar indicam antecipações com base no significado do verbo a fim de antecipar um referente semanticamente apropriado, antes de efetivamente ter acesso ao sintagma nominal. Assim, a presença de um verbo como *recortar*, por exemplo, antecipa o direcionamento do olhar para uma imagem como a de *um papel*, em um conjunto com outros elementos visuais não compatíveis com a seleção semântica desse verbo. Esse tipo de resultado foi, inclusive, obtido com crianças com comprometimento linguístico, como o TDL (Andreu, Sanz-Torrent e Trueswell, 2012).

A questão da antecipação de referentes em estruturas relativas foi investigada por Forster (2013), no PB, também fazendo uso do rastreador ocular, em uma série de experimentos bastante engenhosos. Em um dos experimentos, sentenças relativas de objeto direto foram apresentadas junto a duas cenas que ilustravam diferentes eventos, um dos quais correspondia à sentença relativa. As sentenças, conforme exemplo (21), foram delimitadas em três segmentos para fins de análise:

(21) A garota que o	bombeiro	pegou vai comprar um brinquedo.
S1	S2	S3

A hipótese de trabalho era a de que os participantes olhariam para o referente alvo tão logo o desenrolar da sentença relativa pudesse ser pareado com a identificação da informação visual distinguível entre as cenas. Havia quatro condições de pareamento entre a relativa e as imagens: na condição A, o núcleo da relativa era o elemento distinguível (por exemplo: a garota/o garoto); na condição B, o sujeito da relativa era o elemento distinguível (por exemplo: bombeiro/palhaço); na condição C, tanto o sujeito

da relativa quanto a ação desempenhada distinguíam as cenas (por exemplo: bombeiro pega/palhaço puxa) e na condição D, as ações eram distinguíveis (por exemplo: pegar/puxar). Veja-se a ilustração na Figura 2:



Fonte: In Augusto et al. (2012, p. 15)

**Figura 2:** Protocolo de apresentação do estudo de Forster (2013)

Tomou-se como variável dependente o número de primeiras fixações e o total da duração das fixações no referente alvo nos três segmentos S1, S2 e S3. Previam-se que um maior número de primeiras fixações e durações de fixações mais longas ocorreriam durante S1 (e.g. ‘A garota que o ...’), para a condição A, em que o núcleo da relativa é diferente em cada cena; durante S2 (e.g. ‘...bombeiro...’) para as condições A, mas também B e C, já que o sujeito da relativa é diferente em cada cena; e durante S3 (e.g. ‘...pegou vai comprar um brinquedo...’), não se esperavam diferenças entre as condições. Os resultados obtidos confirmaram as previsões, sugerindo que os participantes buscam mapear DPs complexos em referentes possíveis tão logo informação distinguível o permita.

Com base nesses resultados, delineamos o experimento a ser reportado em seguida. Buscamos verificar se informação referente ao papel de beneficiário do núcleo de uma relativa de objeto indireto poderia ser antecipada dada a presença da preposição *para* em uma relativa do tipo padrão, em oposição à uma relativa do tipo cortadora em

que a preposição não está presente. Em que medida essa informação poderia antecipar a identificação do referente alvo?

### 3. EXPERIMENTO

#### 3.1 Design experimental e materiais

Um experimento de seleção de imagens foi desenvolvido no Programa Psychopy (versão 3.1.5; Peirce et al., 2019). Os participantes foram instruídos a identificar um referente, selecionando uma imagem, o mais rapidamente possível, depois de terem sido expostos à informação contextual de natureza linguística e visual sobre ações em que esses personagens estavam envolvidos. Três personagens foram apresentados: Pedro Henrique, a menina de amarelo e a menina de azul. A Figura 3 ilustra o tipo de imagens e de informação linguística a que os participantes eram apresentados em uma primeira tela:



🔊 Pedro Henrique escreveu uma carta de amor para a menina de amarelo.



🔊 Pedro Henrique calçou a menina de azul com um lindo sapatinho.

Fonte: elaborado pelos autores.

**Figura 3:** Apresentação das cenas e sentenças do preâmbulo

Em seguida, uma nova tela com as meninas de amarelo e de azul aparecia juntamente com a instrução linguística de selecionar uma das imagens:



Clique na menina para quem Pedro Henrique escreveu uma carta de amor.  
OU Clique na menina que Pedro Henrique escreveu uma carta de amor.

Fonte: elaborado pelos autores.

**Figura 4:** apresentação das possíveis referentes participantes da cena alvo

O tempo despendido para escolher uma das imagens, usando as teclas S (menina da esquerda) ou L (menina da direita), era computado pelo programa, constituindo a variável dependente de interesse, assim como a acurácia da resposta. A variável independente considerada foi tipo de oração relativa, apresentando os seguintes níveis: (i) oração relativa indireta preposicionada do tipo padrão; (ii) oração relativa indireta do tipo cortadora; acrescentando-se como condições controle (iii) oração relativa de objeto direto ou (iv) oração relativa de sujeito, considerando-se estas também como distratoras para as condições-teste. Para cada condição, 10 itens foram elaborados e distribuídos em quadrado latino, resultando em quatro blocos randomizados, com cinco itens para cada condição. Cada dois blocos montava uma lista, totalizando 40 estímulos para cada lista (cf. Tabela 1). Foram ainda montadas duas versões da lista com ordem pseudorandomizada diferente. As imagens foram desenhadas por uma artista a partir das cenas propostas nas sentenças de preâmbulo. Foram controlados o uso de cores, complexidade de cena e consistência de participantes da cena. As sentenças foram gravadas na plataforma Azure do Microsoft com seu software de conversão texto-para-fala. Após a comparação qualitativa no software Praat quanto às modulações de *pitch* e ritmo da fala com algumas gravações de falantes reais, foi escolhida a voz da personagem Giovana por ser julgada mais próxima da voz natural. A duração dos estímulos foi editada em Audacity para o início da oração relativa começar sempre no mesmo momento relativo ao início da sentença (e.g. Clique na menina - *para quem x que...*).

TIPO DE RELATIVA	EXEMPLO
Padrão preposicionada (indir. padrão)	Clique na menina para quem Pedro Henrique escreveu uma carta de amor.
Cortadora preposicionada (indir. cort.)	Clique na menina que Pedro Henrique escreveu uma carta de amor.
Objeto Direto (dir. padrão - controle)	Clique na menina que Pedro Henrique despenteou.
Sujeito (suj. padrão - controle)	Clique na menina que escovou os dentes.

**Tabela 1:** Apresentação das condições experimentais e exemplos de estímulos

### 3.2 Testagens adicionais

#### 3.2.1 Conhecimento de norma padrão

Além do teste de seleção de imagens, os participantes responderam a um teste sociolinguístico/demográfico e um teste de memória. O primeiro teste foi planejado no formulário *google* e um *link* foi disponibilizado para que o questionário fosse respondido remotamente, após a aplicação do teste de seleção de imagem. Este teste sociolinguístico tinha por objetivo coletar informações demográficas e verificar hábitos de leitura, assim como o domínio da norma padrão. Perguntas gerais sobre idade, gênero, nível de escolaridade do participante e dos pais, etc foram apresentadas, assim como uma pergunta sobre hábitos de leitura (ver Figura 5). Na segunda parte do questionário, havia um teste linguístico específico com 20 perguntas, formulado pelos autores deste artigo, em que se pedia que o participante escolhesse, entre três opções, a que estaria de acordo com a norma culta da língua portuguesa. 12 questões eram voltadas a fenômenos de regência verbal ou uso de concordância redundante, etc. e 8 questões eram especificamente sobre orações relativas. A Figura 5 ilustra o tipo de pergunta que constava desse instrumento:

Com qual frequência você consome esses tipos de textos? *				
	Nunca	Quinzenalmente	Semanalmente	Diariamente
Artigos científicos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Jornais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Livros	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Blogs	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Bíblia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
Mídias Sociais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

**"A funcionária \_\_\_\_\_ ainda não respondeu."**

Segundo a Norma Culta da Língua Portuguesa, o trecho que melhor completa esta frase é:

que eu enviei o email para ela

da que eu enviei o email

a quem eu enviei o email

**"Zefinha preferia \_\_\_\_\_."**

Segundo a Norma Culta da Língua Portuguesa, o trecho que melhor completa esta frase é:

ficar só a ter visitas

ficar só em que ter visitas

ficar só do que ter visitas

Fonte: elaborado pelos autores

**Figura 5:** Ilustração do questionário sociolinguístico

Para os fins do presente artigo, focamos a nossa análise na parte do questionário que testa o conhecimento normativo, separando-o em dois escores: o do teste normativo global (somando o total de pontos) e o referente à parcela das relativas no teste normativo.

### 3.2.2 Memória de trabalho verbal

A literatura psicolinguística reconhece a memória de trabalho como fonte relevante de variação no processamento linguístico (Kim, Oines, Miyake, 2017). A memória de trabalho é concebida como sistema cognitivo de recursos limitados necessário para manter e processar informações durante intervalos curtos na resolução de objetivos cognitivos. No entanto, pesquisadores divergem sobre o que exatamente constitui esse sistema e seus possíveis subcomponentes. Um ponto de divergência é, por exemplo, se é a memória de trabalho verbal que afeta diferenças individuais no processamento de sentenças ou se é uma memória mais geral, capaz de gerenciar e acessar conhecimento linguístico. Uma outra proposta separa memória verbal dedicada especialmente para processamento sintático, *online*, e outra memória verbal mais geral que dá suporte a processamento de níveis mais complexos e estratégicos, mais *offline*. Evidências de influência da memória de trabalho em nível individual são, por exemplo, a maior dificuldade que participantes com menor desempenho de memória de trabalho apresentaram para processar sentenças do tipo *Garden path* (Just & Carpenter, 1992). No entanto, Kim, Oines e Miyake (2017) questionam que as medições de memória de

trabalho verbal do tipo *reading span* – o teste aplicado no presente estudo - refletem na verdade o tipo de memória de trabalho verbal mais *offline*. Eles concluem isso em concordância com o trabalho de Waters & Caplan (1996), que mostram que índices de testes de memória raramente correlacionam com complexidade sintática ou ambiguidade em si. Kim, Oines e Miyake (2017) fazem, então, a recomendação de que se aplique mais de um tipo de teste de memória – recomendação que não seguimos neste estudo por motivos logísticos – e que se faça correlações sem recorrer à criação de grupos dicotômicos do tipo baixo vs. alto desempenho na memória de trabalho – recomendação seguida no atual trabalho. Em síntese, é possível que mesmo que o desempenho no teste de memória correlacione com as variáveis dependentes, fique aberta a sua interpretação causal, podendo refletir um efeito de um engajamento da memória de trabalho verbal em processos mais estratégicos e metacognitivos exigidos pela complexidade da tarefa, que envolve a integração de cenas visuais e estímulos linguísticos complexos. Porém, se houver modulações do efeito a depender do tipo de relativa, isso reforçaria a ideia de que, pelo menos em parte, fatores estruturais e semânticos específicos do tipo de relativa estariam em jogo.

O teste de memória foi uma adaptação de um teste de leitura do estilo *span*, seguindo uma proposta de Kim, Oines e Miyake (2017). Utilizamos novamente o Programa Psychopy (versão 3.1.5; Peirce et al., 2019) para apresentar o teste. Foram preparadas 32 sentenças e palavras não relacionadas que seguiriam as sentenças após leitura pelo participante. O participante era instruído a ler as sentenças em voz alta e determinar se seriam verdadeiras ou falsas, pressionando sim para verdadeira (tecla S) ou não para falsa (tecla L). Após ler e julgar cada sentença, uma palavra não relacionada aparecia, a qual a pessoa precisaria lembrar ao término de uma sequência de 2, 3, ou 4 sentenças. A dificuldade incremental do teste foi o número de sentenças e, consequentemente, o número de palavras. A Tabela 2 apresenta um exemplo do tipo de sequência de sentenças e palavras, que foi apresentado aos participantes:

Sentença	Julgamento de valor de verdade esperado	Palavra não relacionada
Branco é uma cor escura e opaca.	falso	banheiro
Vacas mugem, pastam e dão leite.	verdade	aluno
O Brasil é uma cidade grande das Américas.	verdade	buraco

Fonte: elaborado pelos autores

**Tabela 2:** Ilustração do tipo de sentença apresentada no teste de memória de palavras

### 3.3 Previsões

Nossa hipótese é de que, no caso de falantes escolarizados, a presença da preposição pode facilitar a identificação do referente ainda antes do término da sentença no teste de seleção de imagens. Assim, prevê-se que:

- (i) os participantes serão mais rápidos para clicar na menina correta na condição em que há a preposição, ou seja, quando se faz uso de uma relativa padrão (INDIR. PADRÃO), do que na condição em que a preposição não está presente, quando se faz uso da relativa cortadora (INDIR. CORT.); quanto à acurácia, não se preveem distinções entre as relativas preposicionadas padrão e cortadora, uma vez que ambas são variantes legítimas no PB;
- (ii) quanto maior o domínio no teste normativo, maior rapidez e acurácia na antecipação/identificação do referente;
- (iii) quanto melhor o desempenho no teste de memória, maior rapidez e acurácia na antecipação/identificação do referente.

### 3.3 Participantes

Participaram do experimento 41 universitários (27 mulheres; média de idade: 26,2 anos), sem histórico de problemas de linguagem e com visão normal ou corrigida. A pesquisa foi previamente aprovada pelo Comitê de Ética da UERJ sob número CAEE 57156422.1.0000.5282. Todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

### 3.4 Procedimento

Os participantes foram contactados via divulgação em salas de aula da UERJ, em redes sociais e entre conhecidos das bolsistas/pesquisadoras envolvidas no projeto. Dia e

horário individuais foram agendados e o participante foi esclarecido sobre as tarefas de que participaria, tendo-se questionado acerca da dominância de mão, deficiência auditiva, ocular, daltonismo. Iniciou-se pelo teste de seleção de imagens. Como mencionado, a apresentação dos estímulos foi elaborada no software Psychopy (versão 3.1.5; Peirce et al., 2019). Um fone de ouvido era utilizado; o som era testado e um treinamento curto com 3 blocos era feito na presença do(s) pesquisador(es). Uma vez compreendida a tarefa, seguia-se para a lista atribuída, com o experimento em si. Os estímulos foram distribuídos em dois blocos, tendo uma sugestão de pausa a critério do participante entre o primeiro e o segundo blocos. O tempo para completar a tarefa variou entre 25 e 38 min.

Passava-se então para o teste de memória. Como mencionado, o participante era instruído a ler as sentenças em voz alta e determinar se seriam verdadeiras ou falsas, pressionando sim para verdadeira (tecla S) ou não para falsa (tecla L). Após ler e julgar cada sentença, uma palavra não relacionada aparecia, a qual a pessoa precisaria lembrar para dizê-la(s) em voz alta quando surgisse um ponto de exclamação na tela. Isso poderia acontecer depois de uma sequência de 2 ou mais sentenças. O participante fazia um pré-teste com 2 blocos e tendo compreendido a tarefa seguia para o teste propriamente. O pesquisador anotava em uma folha de respostas as palavras lembradas em cada bloco, sendo 3 blocos de 2 sentenças, 3 blocos de 3 sentenças e 3 blocos de 4 sentenças, finalizando com 2 blocos de 2 sentenças.

Por fim, o *link* para o questionário sociolinguístico era fornecido <<https://forms.gle/9RztHnoGWiHBgnLH6>>. O participante poderia acioná-lo ali mesmo e preencher o formulário ou fazê-lo em outro momento, de outro lugar. As respostas eram automaticamente coletadas pelo formulário e associadas a um identificador para que os diversos testes realizados pelo mesmo participante pudessem ser associados.

### **3.5 Análise**

Duas variáveis dependentes foram coletadas: a acurácia na resposta, ou seja, a escolha da imagem de acordo com a instrução linguística dada e a imagem fornecida na tela anterior, e o tempo de reação para essa escolha. Os dados foram coletados nos arquivos gravados pelo software Psychopy.

A organização dos dados e a análise estatística foram feitas na plataforma de RStudio (versão 2021.09.1+372, Rstudio TEAM, 2021). Aplicaram-se modelos mistos com tipo de relativa com fator fixo, porém, optou-se por só incluir participante como fator

randômico, pois os itens não foram repetidos de forma igual em todas as quatro condições. Os dados de acurácia foram submetidos a uma análise de modelo misto binominal, usando o pacote lme4 (Bates et al. 2015). Um participante foi eliminado da amostra por estar abaixo de corte de acurácia (média – 2x dp (94,3%-(2\*5,80%)). Para analisar os Tempos de Resposta ajustamos um modelo linear generalizado, também do pacote lme4, com distribuição gamma, tendo obtido confirmação do ajuste bom, com valor  $p < 0,05$ . Eliminamos valores abaixo de 200ms, por critério de engajamento cognitivo, e valores acima de 4800ms (em base da média + 2\*DP).

A significância dos modelos apresentados foi verificada com comparações entre modelos aninhados. Valores p dos modelos ajustados foram calculados usando o pacote lmerTest (Kuznetsova et al., 2017). Para comparações de pares múltiplos post-hoc, foram aplicados testes de Tukey HSD, usando o pacote lsmeans (Lenth, 2015).

Para as análises de correlação entre os escores dos testes normativo e de memória e as variáveis dependentes do experimento foi aplicado o teste de Pearson. Para cada teste, foram compilados dois índices: para o teste de memória (i) o total de palavras lembradas (número máx. 32) e (ii) número de palavras lembradas proporcional ao número de sentenças na sequência (número entre 0 e 1) (baseado na proposta de Friedman & Miyake, 2005); para o teste normativo: (i) o total de perguntas acertadas (expresso em % do total de 20) e (ii) o acerto sobre a parcela das perguntas sobre orações relativas (expresso em % do total de 8). Os *scripts*, dados e tabelas de análises adicionais podem ser encontrados nos materiais suplementares:

[https://osf.io/bz59e/?view\\_only=4d2fe1fa3bd74d96b98d32af739b8278](https://osf.io/bz59e/?view_only=4d2fe1fa3bd74d96b98d32af739b8278)

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Acurácia

Houve um efeito geral de tipo relativa ( $X^2(3)=14,951$ ,  $p < 0,01^{**}$ ) sobre a acurácia da seleção da imagem alvo. Esse efeito refletiu acurácia relativamente menor para o tipo relativa indireta cortadora, com 90,97%, comparada com todos os outros tipos, que apresentaram acurácia muito semelhante entre si, com 96,25% para relativas indiretas padrão, 96,25% para relativas de objeto padrão, e 96,00% para relativas de sujeito padrão (Cf. Tabela 3 para as comparações par a par *post hoc*).

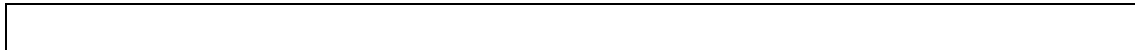
cond	media(%)	contrast	estimate	SE	df	z.ratio	p.value
INDIR.CORT.	90.97	INDIR.CORT. - INDIR.PADRÃO	0.950	0.320	Inf	2.973	0.016
INDIR.PADRÃO	96.25	INDIR.CORT. - OBJ.DIR.PADRÃO	0.950	0.320	Inf	2.973	0.016
OBJ.DIR.PADRÃO	96.25	INDIR.CORT. - SUJ.PADRÃO	0.884	0.313	Inf	2.825	0.024
SUJ.PADRÃO	96.00	INDIR.PADRÃO - OBJ.DIR.PADRÃO	0.000	0.375	Inf	0.000	1.000
		INDIR.PADRÃO - SUJ.PADRÃO	-0.066	0.370	Inf	-0.179	0.998
		OBJ.DIR.PADRÃO - SUJ.PADRÃO	-0.066	0.370	Inf	-0.179	0.998

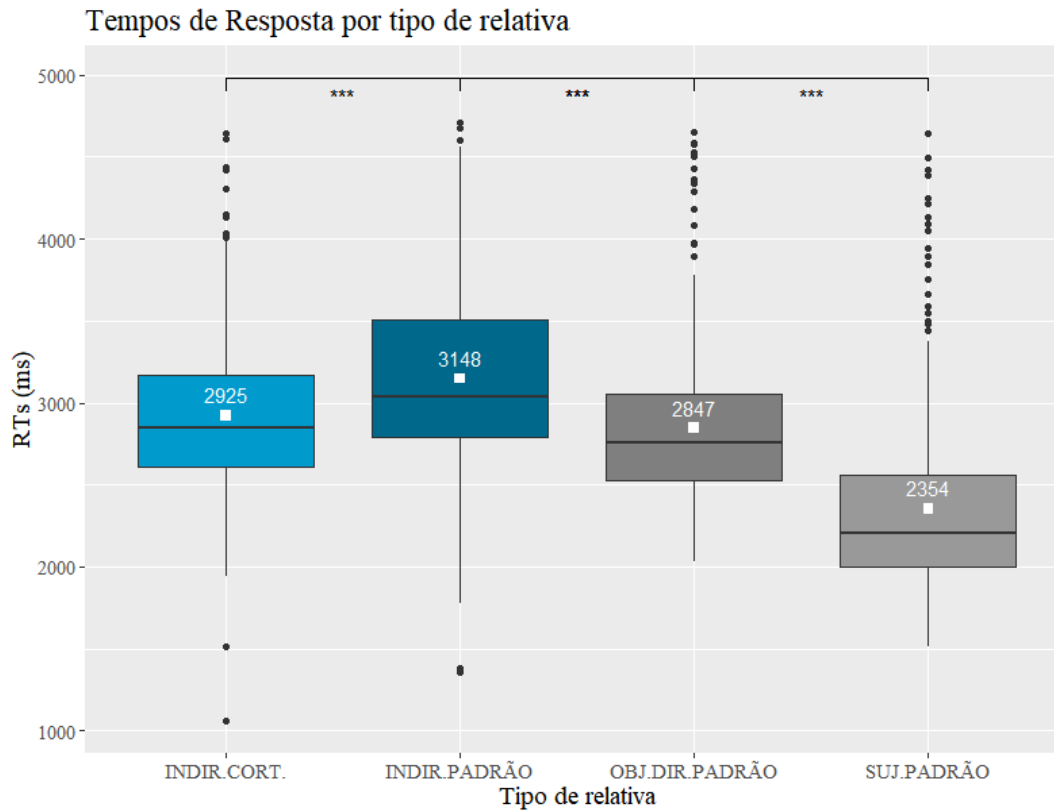
Fonte: elaborado pelos autores

**Tabela 3:** Médias de acurácia e resultados de comparações par a par *post-hoc*.

#### 4.1. Tempos de Resposta

Há um efeito geral do tipo de oração relativa sobre o tempo de resposta ( $X^2(3)=716,37$ ,  $p<0.001$ ). Isso se expressa em diferenças significativas entre todos os tempos de respostas (Cf. Tabela 4). Houve TRs mais lentos para o tipo de relativa indireta padrão, com 3147ms, comparado à relativa indireta cortadora, com 2924ms, que, por sua vez, gera RTs mais lentos que a relativa de objeto direto, com 2847ms e o tipo de relativa de sujeito, com 2354ms (Cf. Tabela 4 e Figura 6).





Fonte: elaborada pelas autoras

**Figura 6:** médias de tempos de resposta por tipo de relativa

cond	media	sdev	quantidade	se	CImín	CImax
INDIR.CORT.	2,924.589	463.707	394	23.361	2,878.801	2,970.377
INDIR.PADRÃO	3,147.931	531.261	390	26.901	3,095.204	3,200.658
OBJ.DIR.PADRÃO	2,847.123	449.108	390	22.741	2,802.550	2,891.697
SUJ.PADRÃO	2,354.358	530.998	394	26.751	2,301.925	2,406.790

contrast	estimate	SE	df	z.ratio	p.value
INDIR.CORT. - INDIR.PADRÃO	-222.760	11.074	Inf	-20.116	0
INDIR.CORT. - OBJ.DIR.PADRÃO	68.258	9.036	Inf	7.554	0
INDIR.CORT. - SUJ.PADRÃO	575.048	10.449	Inf	55.032	0
INDIR.PADRÃO - OBJ.DIR.PADRÃO	291.019	14.352	Inf	20.278	0
INDIR.PADRÃO - SUJ.PADRÃO	797.808	14.954	Inf	53.352	0
OBJ.DIR.PADRÃO - SUJ.PADRÃO	506.790	13.195	Inf	38.409	0

Fonte: elaborado pelos autores.

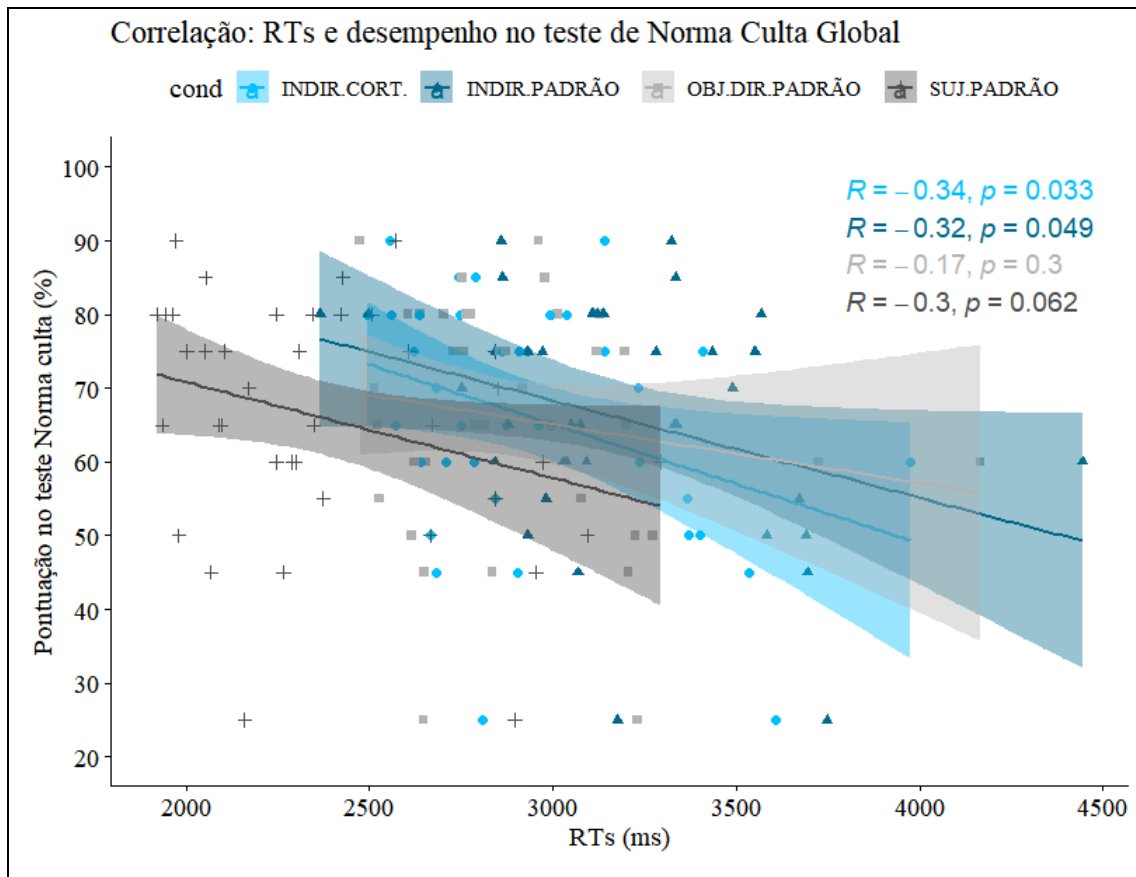
**Tabela 4:** médias e desvio padrão dos tempos de resposta por tipo de relativa, e resultados das comparações par a par da análise *post-hoc*

### 4.3 Correlação com testes adicionais

Para verificar a relativa independência entre as variáveis teste normativo e teste de memória, executamos teste de Pearson para as quatro variáveis: score teste normativo, score na parcela de orações relativas do teste normativo, score total no teste de memória e score proporcional no teste de memória. Como esperado, as duas medidas do teste normativo foram correlacionadas ( $R=0,725$ ,  $p<0,001^{***}$ ), bem como as do teste de memória ( $R=0,967$ ,  $p<0,001^{***}$ ). Porém, entre as medidas de memória e o teste normativo não houve correlação. Encontramos para teste normativo x memória score proporcional:  $R=0,066$ ,  $p>0,05$ ; para teste normativo x memória score total:  $R=0,070$ ,  $p>0,05$ ; para teste normativo só das relativas x memória score proporcional:  $R=0,111$ ,  $p>0,05$ ; e para teste normativo só das relativas x memória score total:  $R=0,0760$ ,  $p>0,05$ . Isso indica que os participantes que tiveram bom desempenho no teste normativo não necessariamente foram os mesmos que tiveram bom rendimento no teste de memória, permitindo analisar essas variáveis de forma independente.

#### 4.3.1 Correlação com teste normativo

A análise de modelos mistos indicou uma correlação entre o teste normativo global e o tempo de resposta ( $X^2(1)=4,028$ ,  $p<0,05^*$ ). Para investigar essa correlação em maior detalhe, rodamos um teste de correlação Pearson, que apontou apenas correlação negativa para as orações relativas, com  $R=-0,34$  ( $p<0,05^*$ ) para as indiretas cortadoras e  $R=-0,32$  ( $p<0,05^*$ ) para as indiretas padrão (Cf. Figura 7). Ou seja, quanto menor o acerto no teste normativo, mais lentos os TRs. As correlações com as outras relativas apresentaram tendências na mesma direção, sendo que sem significância estatística. Já correlação com só a parcela do teste normativo referente às orações relativas não foi significativa ( $X^2(1)=0.558$ ,  $p=0.455$ ).



Fonte: elaborado pelos autores.

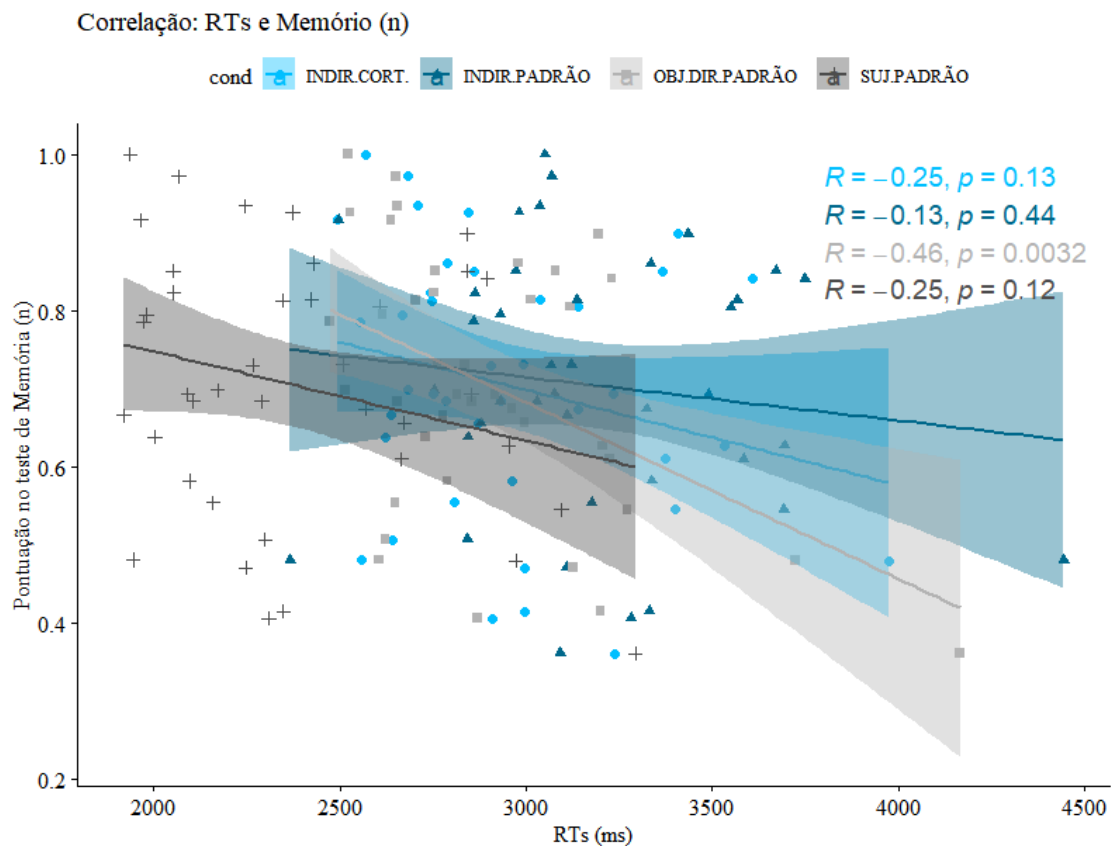
**Figura 7:** Correlação entre escore de teste normativo e tempos de resposta por tipo de relativa

Não houve significância no modelo misto binominal para acurácia e teste normativo ( $X^2(10)=14.673, p=0.144$ ), e nem para a parcela de orações relativas no teste normativo ( $X^2(1)=1.744, p=0.187$ ).

#### 4.4.2 Correlação com teste de memória

A correlação com o teste de memória de escore proporcional com os TRs foi marginalmente significativa ( $X^2(1)=3.675, p=0.055$ ). A análise de Pearson indicou que apenas a condição de oração relativa de objeto direto apresentou correlação negativa significativa, com  $R=-0,46$  ( $p<0,05^*$ ), com as outras relativas indo de forma mais fraca na mesma direção: quanto menor o escore no teste de memória, maiores os TRs (Cf.

Figura 8). A correlação com o escore total do teste de memória não foi significativa ( $X^2(1)=1.740$ ,  $p=0.187$ ).

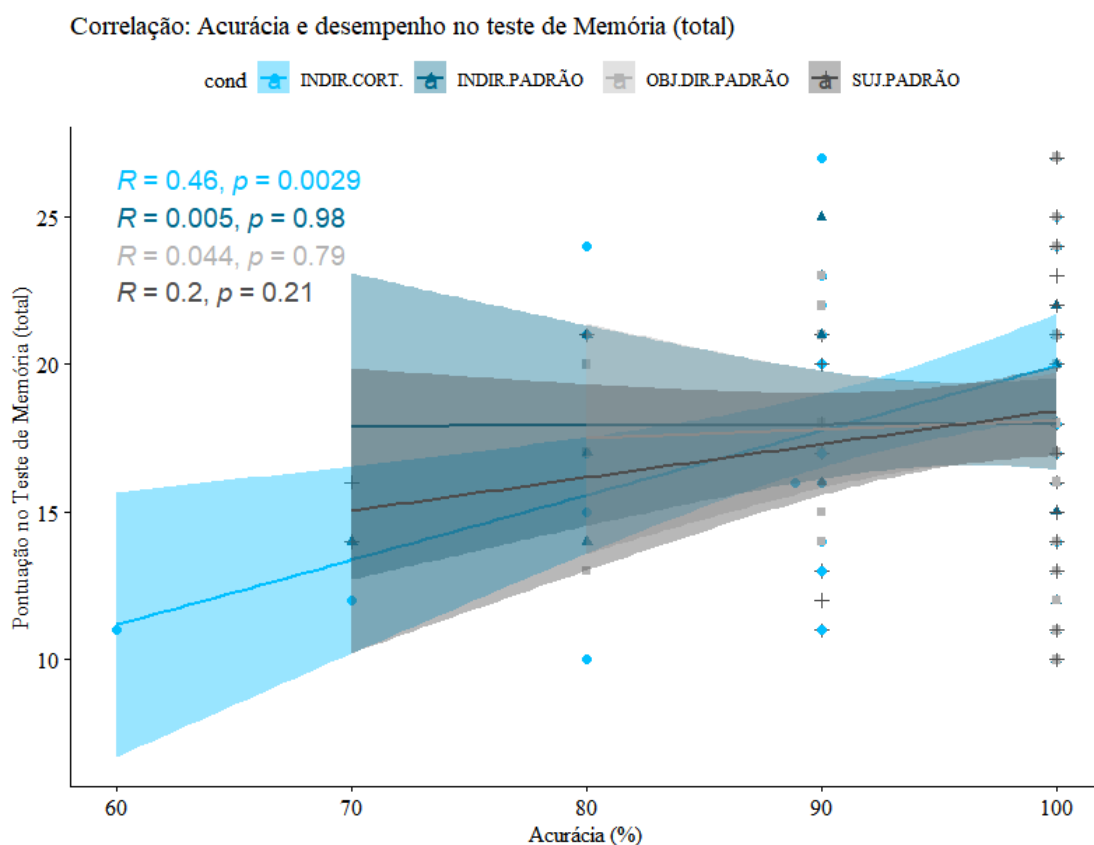


Fonte: elaborado pelos autores.

**Figura 8:** Correlação entre escore de teste memória proporcional e tempos de resposta por tipo de relativa

Houve um efeito significativo para a correlação entre o escore total do teste de memória e a acurácia ( $X^2(1)=4.388$ ,  $p<0,05^*$ ). Na Figura 9, é apresentada a análise Pearson, que indica uma correlação positiva entre acurácia e teste de memória para a relativa indireta cortadora, com  $R=0,46$ ,  $p<0,01^{**}$ . Ou seja, observa-se escores piores no teste de memória associados à acurácia mais baixa, especificamente para as relativas indiretas cortadoras. Não houve correlação significativa entre a acurácia e o teste de memória com escore proporcional ( $X^2(1)=2.958$ ,  $p=0.085$ ). Porém, a análise de Pearson espelhou a correlação positiva para a relativa indireta cortadora, com  $R=0,38$ ,  $p<0,05^*$ . Embora os outros tipos de relativas apresentem a mesma tendência, os índices da

correlação não foram significativamente relevantes (INDIR.PADRÃO:  $R=0,091$ ,  $p=0,57$ ; OBJ.DIR.PADRÃO:  $R=0,021$ ,  $p=0,9$ ; SUJ.PADRÃO:  $R=0,14$ ,  $p=0,4$ ).



Fonte: elaborado pelos autores

**Figura 9:** Correlação entre escore de teste normativo e acurácia por tipo de relativa

## 5. DISCUSSÃO

Nossa hipótese de trabalho considerou que a presença da preposição junto ao pronome relativo na estratégia padrão de uma relativa indireta preposicionada poderia ser vantajosa para a antecipação do referente do DP complexo em comparação com a versão cortadora desse tipo de relativa, não se prevendo distinções em termos da acurácia na execução da tarefa de identificação do referente alvo. Previu-se, ainda, uma correlação entre os resultados do teste de seleção de imagem e o desempenho nos testes normativo e de memória. Nossos resultados indicam que nossas previsões não foram totalmente comprovadas.

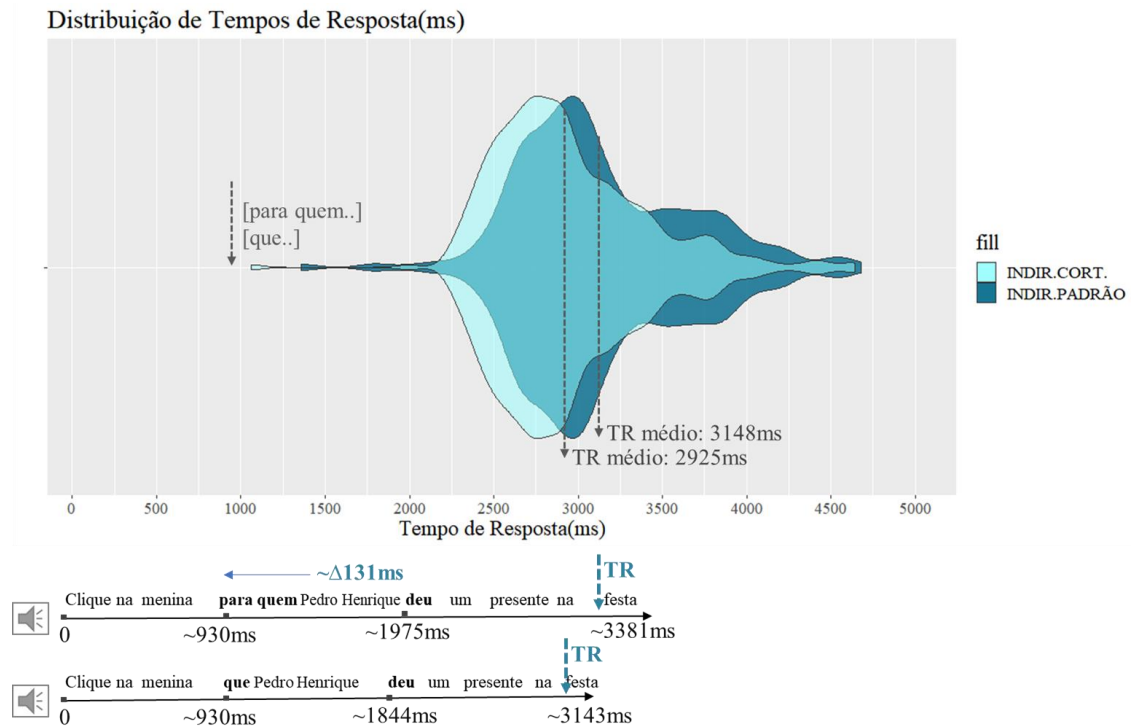
As diferenças se expressam em acurácia menor para as relativas indiretas cortadoras, sugerindo que a presença da preposição junto ao pronome relativo na versão padrão parece reforçar a informação sobre o papel temático do antecedente, facilitando a sua identificação, de alguma forma. Ou seja, a acurácia menor na relativa cortadora pode estar relacionada à possível ambiguidade gerada pelo pronome *default que*, que perde na especificidade semântica pela ausência da preposição (mas também do pronome relativo + humano “quem”). É importante ressaltar que a dificuldade relativa com as cortadoras vem principalmente da parcela de participantes que apresenta menor domínio da norma padrão, o que sugere que o domínio da norma padrão capacita a pessoa a transitar entre as duas variantes de relativas indiretas confortavelmente, dispondo, possivelmente, de maiores recursos metalinguísticos para resolver a tarefa em caso de relativa ambiguidade e sob pressão de tempo. Na verdade, a correlação com melhores indicadores no teste normativo é positivo no sentido de trazer benefício em tempo de resposta, principalmente para as indiretas (cortadoras e padrão), mas não significativamente para a acurácia.

Já o teste de memória se mostra correlacionado positivamente com tempos de resposta, com maior ênfase para relativas de objeto, e para acurácia, com maior ênfase para relativas indiretas cortadoras. Ou seja, sugerimos que um melhor desempenho da memória de trabalho permite que a pessoa tenha mais recursos para o processamento em uma tarefa complexa, levando à maior velocidade de processamento e maior acurácia, especificamente quando essa tarefa se dificulta ainda mais, como parece ser o caso para as indiretas cortadoras que apresentam uma possível ambiguidade semântica.

Destaca-se como achados que entre as duas medidas aplicadas, há diferença no que diz respeito à força de correlação. Para o teste normativo, o escore global parece ter sido um preditor mais robusto. Esse dado é importante em termos metodológicos para testes psicolinguísticos que desejam aplicar, além de testes *online*, testes complementares *offline*. Ou seja, a chance de força preditora de um teste de julgamento de aceitabilidade/gramaticalidade que se restringe apenas à estrutura alvo objeto do teste *online* é relativamente pequena. Para o teste de memória, obtivemos resultados mais mistos para os diferentes tipos de escores, indicando que ambos são preditores promissores.

Quanto ao tempo de resposta, não se obteve uma vantagem da relativa indireta preposicionada do tipo padrão sobre a cortadora, como previsto, mas obteve-se justamente o oposto, uma vantagem em TRs mais rápidos para a cortadora sobre a padrão. Deve-se, no entanto, salientar uma limitação do estudo no que diz respeito à análise de

tempos de resposta por conta da duração dos áudios referentes às orações relativas diferentes. O início da relativa para as duas variantes padrão [para quem...] e cortadora [que...] foi mantido constante. Mas a duração desde esse início até aparecer o verbo é mais demorada para a condição padrão devido à presença da preposição. Ao observar a distribuição dos TRs e as médias (Cf. Figura 10), inferimos que a maioria dos participantes aguardou até ouvir o verbo para poder, então, ter mais certeza sobre a seleção do referente. Dessa forma, a diferença do tempo que leva para chegar ao verbo em cada condição (~1975ms para a relativa padrão e ~1844ms) pode ter causado a diferença em tempos de resposta médios entre condições. Para verificar essa hipótese de forma exploratória, rodamos um modelo misto subtraindo a média de 270ms de diferença dos tempos de resposta para a condição de relativa indireta padrão. Nesta análise, o tipo de relativa se mostrou também significativo ( $X^2(3)=499,12$ ); no entanto, a diferença se inverteu, sendo a média dos TRs da relativa indireta padrão, com 2892ms(DP:552ms), significativamente mais rápida do que a da relativa cortadora, com 2925ms(DP:464ms). Isso poderia sugerir que há efetivamente uma vantagem da presença da preposição na relativa indireta preposicionada padrão, mas como mencionado, a média de TR das respostas dos participantes neste teste aponta já o final da sentença como momento da seleção da imagem. Ainda, como pode ser visto na Figura 10, a maior parte das respostas se concentra após o verbo ser encontrado, seja na versão padrão, seja na cortadora. Vale, no entanto, salientar um número relativamente mais concentrado de antecipações, na comparação com a cortadora, entre o momento de exposição à preposição e o verbo. Isso é fortemente sugestivo de que um instrumento mais sensível e granular quanto ao curso temporal, como o rastreador ocular, poderia flagrar efeitos mais convincentes da apreensão do fenômeno. Tendo a possibilidade de registrar comportamento na forma de olhares e regressões na imagem alvo que antecipam a escolha final, pode revelar em que momento exatamente o participante cogita a imagem alvo como opção e pode indicar se esse momento coincide com a apresentação da preposição.



Fonte: elaborado pelos autores.

**Figura 10:** Distribuição dos tempos de resposta no curso temporal da escuta dos estímulos das relativas indiretas

## CONFLITO DE INTERESSES

Os autores não têm conflitos de interesse a declarar.

## DECLARAÇÃO DE DISPONIBILIDADE DE DADOS

Os dados, códigos e materiais que suportam os resultados deste estudo estão disponíveis apenas para consulta em OFS através do link [[https://osf.io/bz59e/?view\\_only=4d2fe1fa3bd74d96b98d32af739b8278](https://osf.io/bz59e/?view_only=4d2fe1fa3bd74d96b98d32af739b8278)]

## DECLARAÇÃO DE CONTRIBUIÇÃO DOS AUTORES

Marina R. A. Augusto – Redação (revisão e edição); conceituação; aquisição de financiamento; administração do projeto

Marije Soto – Redação (revisão e edição); conceituação; curadoria de dados; análise formal

Renê Forster – conceituação; investigação

Maria Clara Abend Floripis – investigação

Veronica Gameiro - investigação

## **FINANCIAMENTO**

A primeira autora recebe fomento PROCIENCIA/FAPERJ 2023-2026.

## **REFERÊNCIAS**

AUGUSTO, M. R. A.; CORRÊA, L. M. S.; FORSTER, R. An argument for DPs as phases in an integrated model of on-line computation: the immediate mapping of complex DPs with relative clauses. *Revista Virtual de Estudos da Linguagem – ReVEL*, v. 10, n. 06, 7-26, 2012.

ALTMANN, G.; KAMIDE, Y. Incremental interpretation at verbs: restricting the domain of subsequent reference. *Cognition*, v. 73, 1999.

ALTMANN, G.; KAMIDE, Y. The real-time mediation of visual attention by language and world knowledge: Linking anticipatory (and other) eye movements to linguistic processing. *Journal of Memory and Language*, v. 57, 2007.

ANDREU, L., SANZ-TORRENT, M., & TRUESWELL, J.C. (2013). Anticipatory sentence processing in children with specific language impairment: Evidence from eye movements during listening. *Applied Psycholinguistics*, 34.

BATES, Douglas; MAECHLER, Martin; BOLKER, Ben; WALKER, Steven. Fitting linear mixed-effects models using lme4. *Journal of Statistical Software*, 67(1), 2015.

CHOMSKY, N. Derivation by Phase. MIT Working Papers in Linguistics, 1999.

FIGUEIREDO SILVA, M.C. Contribuições da aquisição da linguagem para o ensino: o caso das orações relativas. In: Guesser, S.; Rech, N. F. (orgs.). *Gramática, Aquisição e Processamento Linguístico: subsídios para o professor de Língua Portuguesa*. Campinas, SP: Pontes Editores, 2020.

FORSTER, R. A. M. da S. Aspectos do processamento de orações relativas: antecipação de referentes e integração de informação contextual. Tese de Doutorado. Departamento de Letras, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2013.

FRIEDMAN, N.P.; MIYAKE, A. Comparison of four scoring methods for the reading span test. *Behavior Research Methods* 37, 2005, p. 581–590 <https://doi.org/10.3758/BF03192728>

HAGOORT, P.; VAN BERKUM, J. Beyond the sentence given. *Phil. Trans. R. Soc.* v. 362, p. 801-811, 2007.

GOULART, R.Q.A.; AUGUSTO, M.R.A. Variação linguística e ensino: aceitabilidade de orações relativas dos tipos padrão e não padrão na Educação de Jovens e Adultos (EJA). *Veredas* 27, n.1, 2023.

JUST, M. A.; CARPENTER, P. A. A capacity theory of comprehension: Individual differences in working memory. *Psychological Review*, 99, 1992, p. 122–149.

KEENAN, E.; COMRIE, B. Noun Phrase Accessibility and Universal Grammar. *Linguistic Inquiry*, v. 8, n. 1, 1977.

KAMIDE, Y. Anticipatory processes in sentence processing. *Language and Linguistics Compass*, v. 2, n. 4, 2008.

KAMIDE, Y. The time-course of prediction in incremental sentence processing: Evidence from anticipatory eye-movements. *Journal of Memory and Language*, v. 49, 2003.

KENEDY, E. A antinaturalidade de pied-piping em orações relativas. 2007. Tese (Doutorado em Linguística) – Faculdade de Letras, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

KATO, M.; NUNES, J. A uniform raising analysis for standard and nonstandard relative clauses in Brazilian Portuguese. In: NUNES, J. (Org.). *Minimalist essays on Brazilian Portuguese syntax*, Amsterdam/Philadelphia: John Benjamins. 2009.

KIM, Albert E.; OINES, Leif; MIYAKE, Akira. Individual Differences in Verbal Working Memory Underlie a Tradeoff Between Semantic and Structural Processing Difficulty During Language Comprehension: An ERP Investigation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. 44(3), p. 406–420 DOI: <https://dx.doi.org/10.1037/xlm0000457>

KUZNETSOVA, Alexandra; BROCKHOFF, Per B.; CHRISTENSEN, Rune H. B. lmerTest Package: Tests in Linear Mixed Effects Models. *Journal of Statistical Software*, 82(13), 2017.

LENTH, Russell V. lsmeans: Least-Squares Means. Rpackageversion2. <http://CRAN.R-project.org/package=lsmeans>, 2015.

LESSA-DE-OLIVEIRA, A. S. C. (2009). A relativa resumptiva em dois momentos do português brasileiro. *Revista Do GEL*, 6(2).

MOLLICA, M. C. (2003) Relativas em tempo real no português brasileiro contemporâneo. In: PAIVA, M.; DUARTE, M. (Org.) *Mudança lingüística em tempo real*. Rio de Janeiro: Contra Capa Livraria. 129-138.

NIEUWLAND, M. S., & VAN BERKUM, J. J. A. When peanuts fall in love: N400 evidence for the power of discourse. *Journal of Cognitive Neuroscience*, v. 18, p. 1098–1111, 2006.

PEIRCE, J., GRAY, J.R., SIMPSON, S. et al. PsychoPy2: Experiments in behavior made easy. *Behav Res* 51, 195–203 (2019).

RAMOS, J. de O. (2015) *Descrição das estratégias relativas no português de Belo Horizonte: uma abordagem variacionista*. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

SILVA, B. G. S. G.; LOPES, C. R. S. L. (2007). O papel da frequência na gramaticalização do que: análise das estratégias de relativização no português do Brasil Veredas, p. 80-100 (UFJF) ISSN 1982-2243

TARALLO, F. Relativization strategies in Brazilian Portuguese. 1983. Tese (Doutorado) – Universidade da Pennsylvania. Philadelphia, 1983.

VAN BERKUM, J. J. A.; BROWN, C. M.; HAGOORT, P. Early referential context effects in sentence processing: Evidence from event-related brain potentials. *Journal of Memory and Language*, v. 41, 1999.

VAN BERKUM, J. J.; ZWITSERLOOD, P.; HAGOORT, P.; BROWN, C. M. When and how do listeners relate a sentence to the wider discourse? Evidence from the N400 effect. *Cognitive Brain Research*, v. 17, 2003.

VOS, S. H.; FRIEDERICI, A. D. Intersentential syntactic context effects on comprehension: The role of working memory. *Cognitive Brain Research*, v. 16, n. 1, p. 111-122, 2003.

WATERS, G. S.; CAPLAN, D. Processing resource capacity and the comprehension of garden path sentences. *Memory & Cognition*, 24, 1996, p. 342–355.

## Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.