

O PROCESSAMENTO DE MÚLTIPLAS DEPENDÊNCIAS NÃO ADJACENTES EM ORAÇÕES RELATIVAS NO PB¹

PROCESSING MULTIPLE NONADJACENT DEPENDENCIES IN BP

Késsia Henrique²

Cristina Name³

RESUMO

Neste artigo, investigamos o processamento de dependências não adjacentes (DNAs) e suas diferentes configurações no português brasileiro (PB), por falantes adultos. DNAs são definidas como a co ocorrência de marcadores morfossintáticos e/ou fonológicos, com material interveniente, como em *A* *menin-a*, em que se observa a dependência entre o determinante e a marca de gênero feminino *-a* no nome, tendo o material interveniente *menin-* entre os itens dependentes. No PB, do ponto de vista estrutural, há ocorrências de DNAs do tipo *aninhadas* (A1 A2 B2 B1), em que os elementos codependentes A2 B2 “se aninham” entre A1 B1, como em *O*_{A1} *carro*_{A1} *que os*_{A2} *mecânicos*_{A2} *consertaram*_{B2} *bateu*_{B1}; e DNAs do tipo *alinhadas* (A1 A2 B1 B2), em que os elementos dependentes estão em sequência imediata, como em *O*_{A1} *mecânico*_{A1} *consertou*_{A2} *os*_{B1} *carros*_{B1} *que bateram*_{B2}. Resultados de dois experimentos com a tarefa de labirinto (*maze task*) revelaram tempo de leitura maior na condição aninhada, sugerindo que dependências nessa configuração causam maior demanda no processamento linguístico. As DNAs foram bastante exploradas no âmbito da aquisição da linguagem, mas pouco se sabe a respeito da habilidade de processamento dessas estruturas em adultos. O estudo em questão lança luz a respeito da discussão do processamento de múltiplas DNAs por adultos no PB e sobre os fatores envolvidos no processamento de múltiplas dependências.

Palavras-chave: Dependências não adjacentes; múltiplas dependências; processamento linguístico; concordância.

ABSTRACT

In this paper, we investigate the processing of nonadjacent dependencies (NADs) and their different configurations in Brazilian Portuguese (BP) by adult speakers. NADs are defined as the co-occurrence of morphosyntactic and/or phonological markers with intervening material, as in *A* *menin-a*, in which the dependence between the determiner and the *a-* noun gender feminine mark is observed, with the intervening material *menin-* between them. From a structural point of view, there are nested NADs (A1 A2 B2 B1), when the co-dependent elements A2 and B2 are “nested” between A1 and B1, as in *The*_{A1} *car*_{A1} *the*_{A2} *mechanics*_{A2} *repaired*_{B2} *crashed*_{B1}; and aligned NADs (A1 A2 B1 B2) when the co-dependent elements are in immediate sequence, as in *The*_{A1} *mechanic*_{A1} *repaired*_{A2} *the*_{B1} *cars*_{B1} *that crashed*_{B2}. Results from two experiments using maze tasks revealed longer reading times for the nested condition, suggesting that dependencies in this configuration cause greater demand in linguistic processing. NADs have been explored in language acquisition, but little is known about how well adults process these structures. This study sheds light on adult processing of multiple NADs in BP and on the factors involved in multiple dependency processing.

Keywords: Nonadjacent dependencies; multiple dependencies; linguistic processing; agreement.

1 O projeto de pesquisa ao qual o presente artigo se vincula teve apoio da FAPEMIG (Processo nº. APQ-00988/15) e conta com a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa/UFJF (CAAE: 44123015.6.0000.5147).

2 Doutoranda em Linguística pelo Programa de Pós-graduação em Linguística da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). E-mail: kessiasilvahenrique@gmail.com.

3 Doutora em Letras pela PUC-Rio. Professora da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Bolsista de Produtividade do CNPq. E-mail: cristina.name@ufjf.edu.br.

1. Introdução

O presente trabalho busca investigar o processamento de múltiplas dependências não adjacentes a partir de suas possíveis configurações e considera como elas podem influenciar o processamento de sentenças por adultos falantes nativos do português brasileiro (doravante, PB).

Dependências não adjacentes (DNAs) são caracterizadas como padrões de co dependência de elementos – itens funcionais, em sua maioria – que ocorrem em posição não adjacente, i.e., com material interveniente entre eles (NAME; LAGUARDIA, 2013; SANDOVAL; GÓMEZ, 2013; LAGUARDIA, 2016). Tais dependências expressam relações estruturais, de concordância entre um elemento controlador e um elemento por ele controlado, que tem sua forma morfofonológica determinada pelo estabelecimento dessa operação, como ilustram os seguintes exemplos:

(1) **Eu**_(pronome) estud-**o**_(terminação verbal)

(2) **O**_(determinante) cadern-**o**_(vogal temática)

No exemplo (1), acima, observa-se uma relação de co dependência entre o pronome *eu* e a terminação verbal *-o*, que marca a desinência de primeira pessoa do singular, sendo que tais elementos encontram-se linearmente separados pelo material interveniente que é a base verbal *estud-*. No exemplo (2) também há dependência entre elementos, dessa vez entre o determinante *o* e a vogal temática *-o* do nome, cuja base *cadern-* intervém entre os elementos co dependentes.

Os dois exemplos ilustram relações de concordância no PB, sendo o primeiro de concordância verbal (sujeito-verbo) e o segundo, de concordância nominal de gênero. As DNAs, portanto, podem ser entendidas como manifestações de regras abstratas de concordância. Essa distinção entre concordância – em uma perspectiva gerativista de língua, operação sintática de checagem (CHOMSKY, 1995) ou de valoração de traços (CHOMSKY, 1999, 2001) – e DNA se faz importante, tanto nos estudos em aquisição da linguagem quanto em processamento adulto, na medida em que a mesma regra de concordância – verbal, por exemplo, pode ser expressa por diferentes elementos em covariação (diferentes formas pronominais e afixos verbais, p.ex.) e sob diversas configurações (p.ex., com maior ou menor distância entre os elementos codependentes). Segundo De Vries (2011, p.2065), o processamento de DNAs pode ser considerado um marco para a linguagem humana, uma vez que permite que padrões sejam reconhecidos, disparando mecanismos de concordância.

No processo de aquisição de uma língua, o reconhecimento dos padrões de DNAs permitiriam ao aprendiz identificar as regras de concordância subjacentes à língua. De fato, o mapeamento de DNAs

e seus possíveis padrões em uma dada língua tem recebido destaque nos estudos que investigam os mecanismos subjacentes à aquisição (ou aprendizagem) de língua, seja por bebês (GÓMEZ; MAYE, 2005; NAME; SHI; KOULAGUINA, 2011; LAGUARDIA; NAME; SHI, 2013; LAGUARDIA et al., 2015, entre outros) ou por adultos (DE VRIES et al., 2012; VAN DEN BOS; CHRISTIANSEN; MISYAK, 2012; ZUHURUDEEN; HUANG, 2016; entre outros).

No que se refere ao processamento adulto de L1, uma questão relevante é se haveria diferenças de processamento em função da configuração em que elas se manifestam. As DNAs podem assumir diversas configurações e não é rara a ocorrência de múltiplas DNAs em uma sentença e, ainda, de DNAs embutidas umas nas outras. Do ponto de vista estrutural, essas relações podem ser de vários tipos e conter múltiplas dependências. Por exemplo, há DNAs do tipo *aninhadas* (*nested*: A1 A2 B2 B1), em que os elementos codependentes A2 B2 “se aninham” entre A1 B1; do tipo *alinhadas* (ou próximas: A1 A2 B1 B2), em que os elementos em concordância estão em sequência imediata; e DNAs cruzadas, em que as dependências se cruzam (*crossed*: A1 B1 A2 B2), conforme os exemplos apresentados abaixo em inglês (3), holandês (4) e PB (5):⁴

(3) [All the animals]_{A1} (that) [Helena]_{A2} *loves*_{B2} are_{B1} wild.⁵
[Todos os animais] (que) Helena adora são selvagens.
Todos os animais que Helena adora são selvagens.

(4) (dat) [Jan]_{A1} [*Marie*]_{B1} zag_{A2} *zwemmen*_{B2}.⁶
(que) Jan Marie viu nadar.
(que) Jan viu Marie nadar.

(5) [O pedreiro]_{A1} construiu_{A2} *o prédio*_{B1} que *desabou*_{B2}.⁷

Em (3), há um exemplo de DNAs aninhadas, em que a DNA *Helena loves* está aninhada entre a DNA *all the animals ... are*. No exemplo (4) temos a ocorrência de DNAs em uma configuração cruzada, de forma que as DNAs *Jan...zag* perpassam pelas DNAs *Marie...zwemmen*. Em (5), as DNAs estão em uma sequência imediata, em uma configuração alinhada.

4 Vale ressaltar que nos exemplos estamos destacando o morfema verbal e o DP como um todo, pois o foco do trabalho são as configurações das dependências. No entanto, essas relações de dependência também ocorrem no interior do DP.

5 Fonte: elaboração própria.

6 Fonte: M.H. de Vries et.al., 2011, p. 2066.

7 Fonte: elaboração própria.

Ainda pouco se sabe sobre o processamento adulto diante das diversas possibilidades de DNAs que as línguas naturais apresentam. Nesse sentido, torna-se relevante que esse fenômeno seja explorado em todas suas as dimensões nas mais diversas línguas.

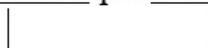
Neste artigo, focalizaremos as relações estruturais expressas pelas DNAs. No PB, é mais comum encontrar a ocorrência de múltiplas DNAs em orações relativas. Dessa forma, abordaremos as múltiplas dependências a partir das orações relativas, em sentenças como *O carro que os mecânicos consertaram bateu*. Na seção a seguir exemplificaremos como essas configurações podem se manifestar em uma língua natural.

Primeiramente, apresentaremos as possíveis configurações que as DNAs podem assumir nas mais diversas línguas, inclusive no PB. Já na seção 3, faremos uma breve revisão sobre o processamento de orações relativas no PB e teorias que exploram a dificuldade no processamento de alguns tipos de relativas, uma vez que em algumas configurações de orações relativas no PB há múltiplas dependências e essas dependências se encontram em uma configuração aninhada. Na seção 4, são reportados dois experimentos desenvolvidos com o objetivo de investigar o processamento adulto de múltiplas DNAs no PB. Finalmente, na seção 5, serão apresentadas as considerações finais feitas a partir da investigação proposta neste estudo.

2. As possíveis configurações de DNA

DNAs podem ser expressas de diversas maneiras nas mais diferentes línguas e podem assumir diversas configurações. Uma das configurações possíveis no PB contendo múltiplas dependências é quando há a sequência imediata dos elementos $A_1B_1A_2B_2$ como em:

(6) **O mecânico consertou os carros que bateram.**



Além de estar em sequência imediata, as DNAs podem assumir outras configurações. Na configuração chamada de dependências aninhadas (ou *nested*, no inglês), as dependências estão umas “dentro” das outras, como no esquema $A_1A_2B_2B_1$, em que o elemento A_1 é dependente do elemento B_1 , exemplificado a seguir:

(7) **Os materiais que o diretor encomendou chegaram.**



Em línguas como holandês e alemão, como exemplifica De Vries *et al* (2011), há a possibilidade

de dependências cruzadas (ou *crossed*, no inglês). Nesse caso, as dependências entre elementos vão cruzando umas às outras, como no esquema $A_1A_2B_1B_2$, em que A_1 é dependente de B_1 e A_2 de B_2 , como exemplifica o exemplo em holandês:

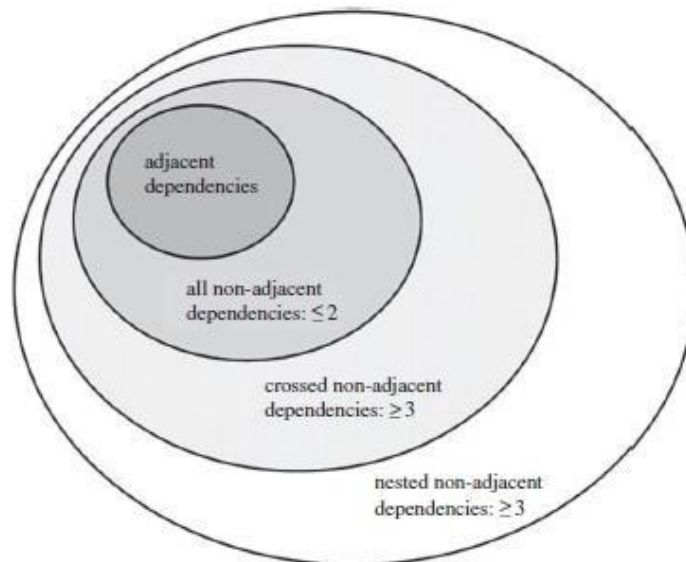
(8) Jan Marie zag zwemmen.



(que) Jan Marie viu nadar.

Estudos realizados a partir de uma gramática artificial (De Vries *et. al* 2012, 2011) sugerem que a existência de múltiplas dependências é um fator que aumenta o custo do processamento. De Vries *et al* (2012) propõem uma hierarquia de complexidade no processamento de múltiplas dependências:

Figura 1 – Hierarquia de complexidade no processamento de múltiplas dependências porposta por De Vries *et. al.* (2012).



Fonte: De Vries *et. al.* (2012, p. 2068)

De acordo com o gráfico proposto, dependências adjacentes seriam as dependências que causariam menos demanda cognitiva no processamento. Nesse sentido, dependências em relações de adjacência seriam as menos custosas ao processamento em comparação a todas as dependências não adjacentes. Essa visão é corroborada pelos resultados do estudo de Gómez (2002; GÓMEZ; MAYE, 2005), com bebês entre 12 e 18 meses expostos a estímulos de uma língua artificial. A autora defende que, durante o processo de aquisição, dependências adjacentes seriam adquiridas mais precocemente se comparadas com as dependências que não estão em relação de adjacência. É importante observar, no entanto, que dependências que sejam de fato adjacentes, ou seja, cujos itens dependentes estejam em sequência imediata, parecem ser possíveis apenas em estímulos criados a partir de línguas artificiais.

O que muitas vezes é chamado de dependências adjacentes em línguas naturais são, na verdade, dependências não adjacentes, uma vez que há material interveniente entre os termos dependentes – a base ou raiz do item lexical (p.ex., *o carr-o, eu danç-o*). Podemos encontrar relações de adjacência apenas em línguas artificiais. Gómez (2002), por exemplo, investigou a variabilidade e detecção de estruturas invariáveis, criando estímulos que estavam em relação de adjacência, de forma que todas as vezes que o participante ouvia, por exemplo, *PEL*, imediatamente após ouvia *WADIM*, de forma que esses itens estavam em relações de dependência imediata, sem nenhum material interveniente.

Além disso, ainda segundo De Vries *et al.* (2011), as DNAs não seriam processadas da mesma forma. Dependências em uma configuração cruzada com mais de três elementos dependentes causariam menos demanda cognitiva do que dependências em uma configuração aninhada com mais de três elementos dependentes. Assim, o processamento de DNAs do tipo cruzadas, como no exemplo (8) demandariam menos custo que o de dependências aninhadas e a quantidade de dependências na sentença a serem resolvidas simultaneamente não poderia exceder a três. Nesse sentido, como apontado por De Vries *et al.* (2012), dois fatores são relevantes no que diz respeito à complexidade do processamento. O primeiro deles é a ordem ou a configuração em que as DNAs estão dispostas em uma sentença e o segundo é a quantidade de dependências que precisam ser resolvidas quase que simultaneamente.

No PB, a ocorrência de múltiplas DNAs é mais recorrente em orações relativas. Ainda seguindo a escala proposta por De Vries *et al.* (2012), podemos encontrar DNAs em uma configuração aninhada, como no exemplo (7) e DNAs alinhadas, como no exemplo (6). No que tange às DNAs do tipo cruzadas, não há ocorrências dessas dependências no PB, apenas? em línguas como o alemão e o holandês (DE VRIES *et al.*, 2012), conforme em (8).

A próxima seção revisitará alguns estudos a respeito do processamento de orações relativas e sobre quais configurações são reportadas na literatura como geradoras de maior dificuldade no processamento, assim como os principais fatores sugeridos como causadores da dificuldade. Usamos como estrutura para estudar o fenômeno do processamento das múltiplas DNAs as orações relativas pelo fato de que é nas orações relativas que o fenômeno de múltiplas dependências fica mais evidenciado. Talvez, em alguns casos, a dificuldade do processamento de algumas orações relativas se dê pelo fato de haver múltiplas dependências de diferentes configurações na sua estrutura.

3. O processamento de orações relativas – breve revisão

A pesquisa sobre orações relativas em uma perspectiva psicolinguística tem investigado, ao longo dos anos, as diferentes configurações que essas orações podem assumir e as implicações dessas

diferentes configurações na aquisição da linguagem e no processamento adulto. De acordo com Miranda (2008), questões referentes à compreensão e à aquisição dessas estruturas, considerando foco e encaixamento como problemas relativos ao custo do processamento, têm sido amplamente investigadas nos últimos anos. Ainda de acordo com Miranda (2008, p.45), o problema do foco estaria ligado “à função do vestígio interno (cópia) na relativa, caracterizada como *gap* em modelos psicolinguísticos”. O problema do encaixamento, por sua vez, diz respeito à função sintática do DP em que se insere a oração relativa. Nessa perspectiva, a oração relativa pode ser encaixada no DP que é sujeito (exemplos **a** e **b** abaixo) ou pode ser encaixada à direita da oração principal nos DPs que são complementos, como objeto direto (exemplos **c** e **d** abaixo), por exemplo.

A partir da manipulação de foco e encaixamento, Miranda (2008) aponta que são encontrados diferentes tipos de relativas, mas a literatura psicolinguística tem focado em quatro tipos principais, sendo eles (MIRANDA, 2008, p.45):

- a- Relativas SS que modificam o sujeito da oração principal e o *gap* na relativa tem função de sujeito – A estudante [que irritou a professora] saiu da escola.
- b- Relativas SO que são encaixadas na posição de sujeito da oração principal e *gap* com função de objeto – A estudante [que a professora irritou] saiu da escola.
- c- Relativas OS que são ramificadas em posição de objeto na oração principal e tem foco no sujeito – O diretor convocou a aluna [que desrespeitou o professor].
- d- Relativas OO em que o elemento modificado na oração principal é um objeto e a função do *gap* também é de objeto – O diretor convocou a aluna [que o professor reprovou.]⁸

De uma maneira geral, no que diz respeito à compreensão de orações relativas, a literatura aponta para um maior custo no processamento de relativas SO, ou seja, aquelas encaixadas na posição de sujeito da oração principal. Várias propostas buscaram explicar por que certas estruturas, que contêm a mesma quantidade de informação que outras, podem gerar maior dificuldade. Muitas dessas propostas são fundamentadas na limitação da memória de trabalho e aspectos estruturais e/ou sintáticos.

De maneira breve, abordaremos algumas propostas que buscam explicar a maior dificuldade na compreensão de relativas do tipo SO. A primeira proposta é a que foi chamada de *Canonical Word Order*, de Bever (1970), segundo a qual existiriam interpretações preferíveis a outras e o *parser* estabeleceria estratégias que dariam suporte a expectativas sintáticas e semânticas no decorrer do

8 Exemplos retirados de MIRANDA (2008, p. 46)

processamento e, de acordo com essas expectativas, seria construída uma estrutura básica para atribuir papel temático e função sintática aos elementos da sentença. A sequência N (nome) V (verbo) N (nome) é identificada como oração principal e a essa ordem sintática é atribuído o papel temático agente-ação-paciente, o que favorece o processamento de relativas SS, que modificam o sujeito da oração principal e o *gap* na oração relativa tem a função de sujeito.

A teoria chamada *Late Assignment of Syntax Theory*, apresentada por Townsend e Bever (2001), propõe um modelo de compreensão baseado em dois estágios. No primeiro estágio, intitulado como pseudossintaxe, o *parser* usaria a ordem canônica da língua, que no PB seria SVO. Essa ordem é estabelecida como um *template* para representar relações gramaticais e relações de papéis temáticos que seriam *default* na língua. O segundo estágio, denominado Sintaxe Real, faria reanálises para construir estruturas frasais. Nesse sentido, relativas OS demandariam maior custo no processamento porque não seguem a mesma sequência da ordem canônica da língua, pois tem a ordem OSV.

Já na teoria *Parallel Function*, de Sheldon (1974), baseada em fatores sintáticos, a discrepância no processamento entre relativas com foco no sujeito e foco no objeto seria atribuída a diferentes papéis que o núcleo nominal desempenharia na oração principal em contraste com seu papel na oração relativa. Nesse sentido, em orações relativas do tipo SS, o *gap* possui a mesma função sintática que o *filler*, de forma que os dois são sujeitos da sentença. Nas orações relativas SO, em que a relativa é encaixada no sujeito e o foco é no objeto, o *filler* tem função sintática de sujeito, ao passo que o *gap* tem função sintática de objeto. Assim, o mesmo núcleo nominal receberia dois papéis temáticos diferentes. No entanto, McWhinney e Pleh (1988) ampliaram essa teoria sugerindo a *Perspective Shift*, em que o *default* para o *parser* seria assumir o ponto de vista de agente. Segundo Miranda (2008, p.48) “considera-se que o processamento é mais fácil quando a mesma perspectiva é mantida”, o que não aconteceria nas orações SO, em que a troca de perspectiva é necessária.

A teoria proposta por Pritchett (1992), *Grammatical Theory of Processing*, prevê que o *parser* atribui papel temático ao núcleo nominal da oração o quanto antes, entretanto, nas relativas SS, quando o verbo da oração relativa é analisado, o *parser* consegue atribuir papel temático para o núcleo nominal na posição de sujeito, mas o núcleo nominal que ocupa a posição de objeto só recebe papel temático depois que o verbo já atribuiu o papel temático para o sujeito da oração relativa. Isso também explicaria a dificuldade em orações com foco no objeto (OS) em comparação com aquelas com foco no sujeito (SS).

Além de todas essas propostas baseadas na estrutura sintática das orações, também existem modelos que explicam a maior dificuldade em orações OS com base em restrições na memória de trabalho (FRAZIER; FODOR 1978; MACWHINNEY, 1987) uma vez que o *filler* precisa ser mantido por mais tempo na memória até encontrar com o *gap* e só assim o *gap* receberá caso e papel temático diferentes do *filler*. Em resumo, relativas OS, com encaixamento no sujeito e foco no objeto seriam

mais custosas em termos de processamento.

No que diz respeito à compreensão dessas estruturas, alguns fatores foram explorados e são sugeridos como causadores da maior dificuldade no processamento de relativas de objeto. Um dos fatores sugeridos é a distância existente entre o *filler* e o *gap*. Vale ressaltar que a interferência do fator distância já foi amplamente explorado na literatura sociolinguística no que diz respeito à concordância e também, no processamento adulto de sentenças no PB, em um trabalho recente de Henrique (2013). A autora investigou a distância linear no processamento da concordância verbal contrastando sentenças como *Os vestidos **custam** barato no shopping* e *Os vestidos na liquidação **geralmente custam** barato no shopping*. Os resultados sugerem que esse fator exerce influência nessa operação sintática, uma vez que quanto mais material interveniente entre sujeito e verbo, maior o custo do processamento. Alguns autores exploraram esse fator no processamento de orações relativas de objeto e os resultados sugerem que a distância também é um fator importante no que diz respeito ao processamento de orações relativas (FIEBACH; SCHELESEWSKY; FRIEDERICI, 2002). Uma explicação para tais resultados seria que o *gap* deve ser mantido mais tempo na memória até encontrar o elemento que o subcategoriza, resultando em uma maior demanda nos custos do processamento da sentença.

Outras teorias que levam em consideração dificuldades impostas pela categoria dos núcleos nominais também foram propostas, como a teoria chamada de *similarity-based interference* proposta por Gordon, Hendrick e Johnson (2001). De acordo com essa teoria, núcleos nominais de categorias diferentes tornariam o processamento menos custoso, ao passo que núcleos nominais pertencentes a uma mesma categoria dificultaria o processamento. Isso aconteceria porque quando os núcleos são da mesma natureza, haveria uma certa “confusão” decorrente da semelhança, dificultando a recuperação do núcleo nominal, no entanto isso aconteceria em relativas de objeto, mas não nas relativas de sujeito.

Além de fatores sintáticos, fatores de ordem semântica, como a animacidade dos núcleos nominais da oração principal e da oração relativa, têm sido considerados. De acordo com experimento realizado por Traxler *et al.* (2002) usando *eye-tracking*, quando dois referentes podem ser agente do verbo, a dificuldade no processamento aumenta, ou seja, quando apenas um referente é plausível de ser o agente do verbo, o custo de processamento é menor. No entanto, no que diz respeito à semântica, não é apenas a possível atribuição de papel temático que pode dificultar ou facilitar o processamento. De acordo com Traxler *et al.* (2002), a animacidade dos núcleos nominais também parece ser um fator relevante. Em experimento realizado no estudo desenvolvido por Traxler *et al.* (2002), quando o sujeito

da oração principal era animado e o sujeito da relativa inanimado em relativas com encaixamento no sujeito e foco no objeto, o processamento foi mais lento, mas quando o oposto acontecia, ou seja, sujeito da oração principal inanimado e sujeito da encaixada animado, o processamento era facilitado.

Nessa breve revisão, vimos que a ordem linear e a distância entre os elementos correlacionados são fatores considerados em modelos que buscam dar conta de diferenças no processamento de relativas de variadas configurações. De acordo com a literatura, a animacidade também parece ser um fator relevante para o processamento da concordância. Na seção a seguir apresentaremos duas atividades experimentais desenvolvidas a fim de explorar empiricamente o processamento de múltiplas DNAs em diversas configurações por meio de orações relativas no PB.

4. O processamento de múltiplas DNAs no PB: dados experimentais

O objetivo dos experimentos que serão descritos nesta seção foi investigar em que medida a configuração das DNAs e a manipulação da informação de número do sujeito se mostram relevantes no processamento da concordância no PB, uma vez que as DNAs também expressam relações estruturais de concordância de número.⁹

4.1 Método

Nas atividades experimentais que serão descritas a seguir foi utilizada uma variante do paradigma de leitura monitorada, implementado por meio de uma tarefa de labirinto (*maze task*), utilizando-se o *software Linger*. A escolha dessa técnica experimental se justifica pelo fato de esse tipo de tarefa oferecer uma alternativa às tarefas clássicas de leitura automonitorada. A tarefa de labirinto apresenta uma vantagem em comparação a outros procedimentos de leitura, pois força a integração incremental de cada novo segmento lido com o contexto prévio. Assim, essa técnica pode fornecer medidas mais precisas do processamento dos segmentos analisados.

Tarefas de labirinto permitem medir o tempo de leitura de cada segmento, além de possibilitar a identificação das escolhas dos participantes em cada ponto do estímulo. A grosso modo, funcionam de forma que o participante vê duas palavras ou expressões por vez separadas por barras. Apenas uma delas é a opção correta que dá sequência à sentença de forma coerente. O participante deve selecionar

⁹ As atividades experimentais descritas foram aplicadas a estudantes universitários, com alto grau de instrução formal. Além disso, o experimento foi conduzido em uma instituição de ensino, o que gera aumento no monitoramento do nível da linguagem. A existência da possibilidade da concordância variável não interferiu nos resultados, uma vez que se essa questão tivesse sido relevante no design experimental, ela refletiria em todas as condições experimentais, o que não ocorreu. Agradecemos aos revisores por chamarem atenção para essa possibilidade, visto que a concordância variável é uma possibilidade no PB.

através de botões se a palavra ou o segmento que julga ser mais adequado é o que está à direita da tela ou à esquerda. O participante chega ao final da sentença selecionando os itens que compõem a frase em cada passo.

Design Experimental: as variáveis independentes foram configuração da dependência não adjacente (alinhada vs. aninhada) e número do sujeito (singular vs. plural), obtendo-se, assim, o design 2x2. As variáveis dependentes foram tempo de escolha/leitura de cada segmento e número de escolhas dos segmentos alvo em cada condição.

Na atividade experimental descrita, os participantes foram expostos a um conjunto de 20 sentenças, contendo 12 sentenças experimentais, sendo metade delas com sujeito na 3ª pessoa no singular e metade com sujeito na 3ª pessoa no plural, além de 20 distratoras de diversos tamanhos e configurações e 2 sentenças para fase de treinamento e habituação com a tarefa. Vale ressaltar que utilizamos um número menor de sentenças distratoras do que o habitual porque nossas condições experimentais apresentam uma variação considerável entre si no que diz respeito a configuração e tamanho.

As sentenças experimentais foram distribuídas em quadrado latino que era gerado pelo próprio *software* utilizado na programação e aplicação do teste. As sentenças experimentais foram classificadas entre os estímulos conforme a configuração das DNAs em cada sentença, a saber: aninhada – quando havia uma DNA embutida em outra DNA, e alinhada – quando uma DNA aparecia seguida de outra DNA.

A seguir, apresentamos exemplos dos estímulos experimentais em cada uma das condições investigadas.

Quadro 1 – Condições experimentais.

| NÚMERO DO SUJEITO | CONFIGURAÇÃO DA DNA | |
|-------------------|---|---|
| | ALINHADA | ANINHADA |
| SINGULAR | O engenheiro construiu <i>os prédios</i> que <i>desabaram</i> na cidade. | O prédio que <i>os engenheiros</i> <i>construíram</i> <i>desabou</i> na cidade. |
| PLURAL | Os engenheiros <i>construíram</i> <i>o prédio</i> que <i>desabou</i> na cidade. | Os prédios que <i>o engenheiro</i> <i>construiu</i> <i>desabaram</i> ontem. |

Fonte: elaboração própria

Com a intenção de não adicionar mais uma variável ao design experimental, controlamos a saliência fônica usando apenas verbos no pretérito, uma vez que esse tempo verbal apresenta menor

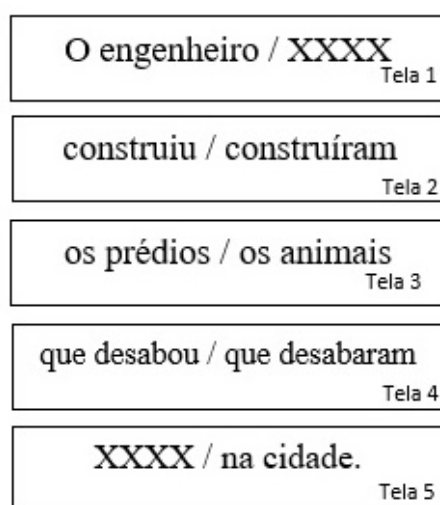
grau de saliência fônica. Também controlamos o número de sílabas dos sujeitos e dos verbos, de forma que ficasse equilibrado em todas as sentenças experimentais. Os estímulos foram organizados em quatro listas distribuídos em um quadrado latino gerado pelo próprio software utilizado, de forma que cada participante leu uma versão dentre as quatro possibilidades de uma mesma sentença e nenhuma sentença foi repetida em mais de uma condição para o mesmo participante. Os participantes foram aleatoriamente distribuídos nas quatro listas.

Previsões: (I) A condição DNA aninhada deve registrar o maior tempo de escolhas dos verbos alvo, principalmente do segundo verbo, em comparação com a condição alinhada. Essa previsão decorre do fato de uma possível sobrecarga na memória de trabalho no processamento de sentenças nessa configuração, dificultando a recuperação do número do sujeito e, conseqüentemente, aumentando o custo do processamento da sentença, uma vez que o participante gastaria um tempo maior na tomada de decisão, pois a distância estrutural entre os itens dependentes é maior; (II) no que diz respeito à escolha do segmento alvo, espera-se que o segundo verbo da condição aninhada registre taxas de escolha do verbo-alvo menores, uma vez que a complexidade do material interveniente possa favorecer uma eventual perda da informação de número gramatical do sujeito da oração principal e, como resultado, o participante aceitaria o verbo com número incongruente do sujeito. Em contraponto, a condição alinhada apresentaria maior número de acertos do segmento alvo, uma vez que os itens dependentes estão em sequência imediata.

Participantes: O experimento foi integralmente conduzido na Faculdade de Letras na Universidade Federal de Juiz de Fora, totalizando 24 participantes voluntários, com idade entre 17 e 37 anos (idade média: 19,2 anos). Nenhum participante ou dado foi excluído.

Procedimento: Os participantes foram testados individualmente, sendo instruídos a se sentarem em frente ao *notebook*. As instruções para realização da tarefa eram apresentadas por escrito na tela do computador e também explicadas oralmente pelo pesquisador antes do início da tarefa. As instruções informavam que o participante seguiria uma sentença através de um labirinto, seria apresentado a duas palavras ou segmentos por vez na tela; esses segmentos eram separados por barras e também era informado que só uma das opções daria sequência à sentença de forma coerente. Em cada passo, o participante deveria selecionar uma das palavras/segmentos apresentados utilizando um dos dois botões que estavam disponíveis e sinalizados no teclado. Esses botões eram a letra C e M no teclado, marcados respectivamente com ← (opção da esquerda) e → (opção da direita). A figura abaixo ilustra o procedimento, sendo que cada par de palavras ou segmentos aparecia para os participantes em uma tela independente.

Figura 2 – Exemplo do procedimento da tarefa de labirinto.



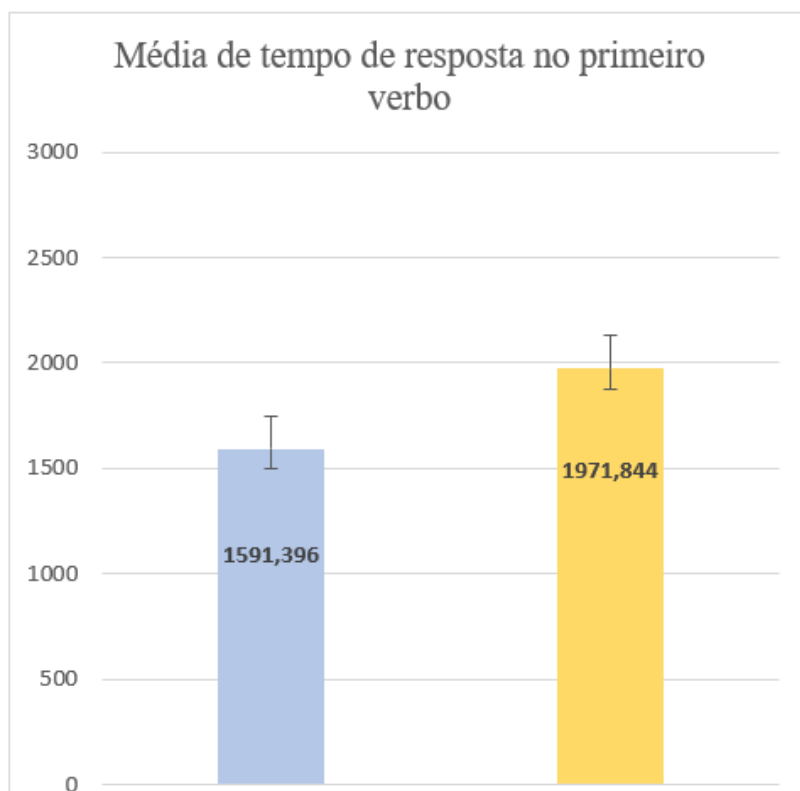
Após ler e ouvir as instruções, os participantes foram submetidos a uma pequena fase de treinamento contendo duas sentenças. O objetivo do treinamento era fazer com que os participantes se familiarizassem com a tarefa experimental. Após o começo da atividade, o participante controlava a velocidade de aparição de novos estímulos na tela conforme escolhia entre duas opções que eram exibidas até completar uma frase (no final da frase havia um ponto final, de forma que o participante sabia que aquele era o final e que em seguida uma nova frase começaria). A duração de cada sessão experimental foi de aproximadamente 6 minutos.

4.2 Resultados e discussão

Para a variável *tempo de resposta*, foi considerado o tempo registrado para as escolhas em que havia verbo em cada condição. Os resultados foram submetidos ao teste de igualdade de variâncias do erro de Levene no *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) e os resultados revelaram homogeneidade da amostra, tanto no que se refere aos dados obtidos no primeiro verbo quanto no segundo verbo. Dessa forma, os dados foram submetidos a uma análise da variância (ANOVA) de design fatorial 2x2 de medidas repetidas (*within-subjects*). No que diz respeito ao tempo de resposta do primeiro verbo, foi obtido um efeito principal na variável *configuração de DNA* ($F(1,47) 8,40 = p < 0,005$), com médias maiores nas condições com configuração aninhada. Não foram encontrados efeito principal da variável *número do sujeito* nem efeito de interação. Foram realizados testes *post hoc* para comparações entre pares das condições (teste-t pareado, unicaudal), que confirmaram a diferença estatisticamente significativa entre as condições DNA alinhada ($M=1591,39ms$, $DevP=641,85ms$) vs.

DNA aninhada ($M=1971,84\text{ms}$, $\text{DevP}=1099,77\text{ms}$; $t(23)=2,64$, $p=0,007$). Além disso, nenhum dado foi excluído nos resultados. O gráfico abaixo ilustra as médias de tempo de resposta nas condições alinhada e aninhada:

Gráfico 1: média do tempo de reação em cada condição (primeiro verbo)



Fonte: elaboração própria

No quadro abaixo especificamos as médias de tempo de respostas no primeiro verbo em cada condição experimental:

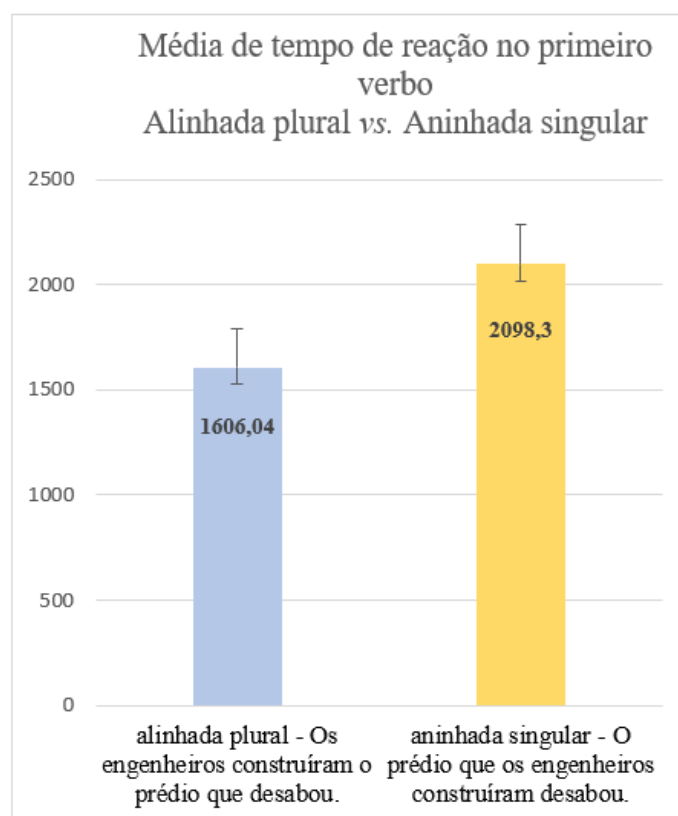
Quadro 2: média do tempo de reação no primeiro verbo em todas as condições experimentais

| NÚMERO DO SUJEITO | Médias de tempo de resposta em cada condição – primeiro verbo | |
|-------------------|---|-----------|
| | ALINHADA | ANINHADA |
| SINGULAR | 1576,31ms | 2098,38ms |
| PLURAL | 1606,48ms | 1845,31ms |

Fonte: elaboração própria

Houve também diferença significativa no par ‘alinhada plural’ ($M=1606,48\text{ms}$, $\text{DevP}=559,96\text{ms}$) vs. ‘aninhada singular’ ($M=2098,38\text{ms}$, $\text{DevP}=1293,87\text{ms}$; $t(23)=2,13$, $p=0,03$).

Gráfico 2: média do tempo de reação nas condições alinhada plural e aninhada singular (primeiro verbo)



Fonte: elaboração própria

No que diz respeito ao segundo verbo, não foram verificados efeitos principais ou de interação dos fatores; também não houve diferença significativa nas comparações entre as condições. O quadro abaixo reporta as médias de tempo de reação obtidas no segundo verbo.

Quadro 3: média do tempo de reação no segundo verbo em todas as condições experimentais

| NÚMERO DO SUJEITO | Médias de tempo de resposta em cada condição – segundo verbo | |
|-------------------|--|-----------|
| | ALINHADA | ANINHADA |
| SINGULAR | 2089,54ms | 1969,79ms |
| PLURAL | 1840,71ms | 2125,81ms |

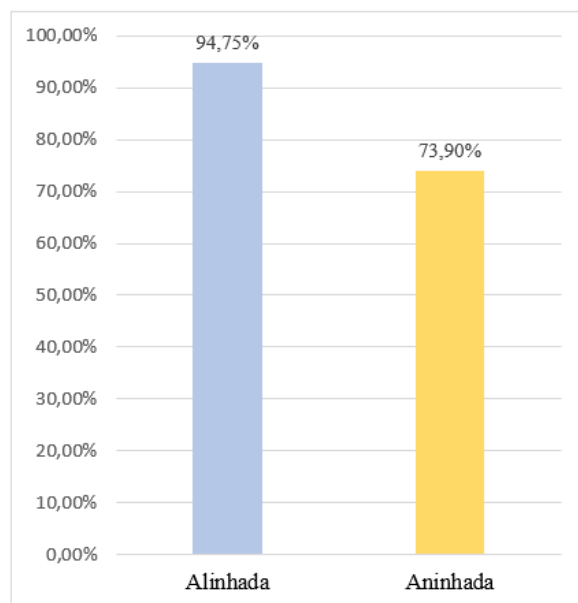
Fonte: elaboração própria

No que tange à segunda variável, número de acertos, os dados foram submetidos ao teste não paramétrico *Q de Cochran*, que faz o tratamento de dados dicotômicos e, posteriormente, foi realizado o teste *McNemar*, que além de fazer análise de dados dicotômicos também realiza a comparação entre pares. Analisando as taxas de acerto no primeiro verbo, não houve efeito estatisticamente relevante. As taxas de acerto foram 88% na condição alinhada plural, 100% na condição alinhada singu-

lar, 87,5% na condição aninhada plural e 87,5% na condição aninhada singular.

Entretanto, o segundo verbo registrou taxas de acertos baixas nas condições aninhadas singular (79,1%) e plural (68,7%) em comparação com as condições alinhadas singular (95,8%) e plural (93,7%) (Q de Cochran 21,959^a=p<,0000):

Gráfico 3: Taxa de acertos do segmento alvo (segundo verbo)



Fonte: Elaboração própria

Os resultados obtidos no experimento são compatíveis com a ideia de que o fator configuração da DNA seria relevante para o custo do processamento e realização da concordância e que as duas configurações de DNA possíveis no PB (aninhada – alinhada) não seriam igualmente processadas pelos falantes. A condição aninhada se mostrou um contexto mais custoso para o processamento, tal como evidenciam os tempos de reação maiores e as taxas de acerto menores registradas nessa condição, uma vez que estruturalmente essas sentenças são mais complexas. No primeiro verbo, houve efeito principal de configuração de DNA e diferença estatisticamente significativa entre as condições *alinhada plural* e *aninhada singular*. Ambos os verbos estavam no plural e próximos de seu sujeito (*Os engenheiros construíram o prédio que desabou.* vs. *O prédio que *os engenheiros construíram desabou.*), o que pode sugerir que a presença de uma dependência embutida pode causar interferência no mapeamento entre sujeito e verbo independente da informação de número ou da distância linear entre eles. Esses resultados são compatíveis com nossa previsão de maior tempo de escolha do verbo alvo para a condição DNA aninhada, mas esperávamos que isso acontecesse particularmente para o segundo verbo, o que não aconteceu. Os tempos médios de escolha do primeiro verbo foram menores na condição DNA alinhada do que na DNA aninhada, tanto no singular (1576,31ms vs. 2098,38ms) quanto no plural (1606,48ms vs. 1845,31ms). Já para o segundo verbo,*

as médias de tempo de reação foram todas muito próximas entre si e a condição DNA aninhada singular teve o segundo menor tempo médio entre as condições (1969,79ms), ficando acima apenas da condição DNA alinhada plural (1840,71ms). Esses resultados são difíceis de serem explicados e, até o momento, não encontramos uma interpretação satisfatória, de modo que consideramos que seja um ponto a ser investigado futuramente.

É importante, também, reconhecer que houve uma diferença no traço de animacidade do sujeito da oração principal no contraste entre os tipos de configuração. Os estímulos na versão alinhada apresentavam sujeito [+ animado] da oração principal (p.ex. **O engenheiro** *construiu os prédios que desabaram*), mas na versão aninhada o sujeito era [- animado] (p.ex., **O prédio** *que os engenheiros construíram desabou*). Desse modo, os resultados encontrados poderiam ser interpretados alternativamente como sendo decorrentes do fator animacidade do sujeito da oração principal, que não foi controlado.

Com o objetivo de investigarmos experimentalmente de forma mais precisa o papel da configuração das DNAs e controlar uma possível interferência da animacidade do sujeito, optamos por conduzir uma segunda versão do experimento, realizando algumas modificações nas sentenças experimentais apresentadas na primeira versão.

5. O processamento de múltiplas DNAs no PB – parte II

Estudos anteriores (DE VRIES *et al.*, 2012) sugerem que sentenças com dependências aninhadas causam custo maior no processamento porque, ainda que possuam a mesma quantidade de conteúdo, exibem limites severos na profundidade em que a informação é incorporada. No experimento descrito anteriormente, não foi possível captar claramente a relevância desse fator no processamento, já que o fator animacidade do sujeito não foi controlado. Buscamos, com esse novo experimento, superar as eventuais limitações existentes no anterior. Foi utilizada a mesma técnica experimental do experimento descrito anteriormente.

Design experimental e materiais: Novos estímulos foram criados a partir do que foi observado no experimento anterior. Os estímulos foram novamente distribuídos em quadrado latino gerado pelo próprio *software Linger*, que foi também utilizado na programação e aplicação desse experimento. Assim como no primeiro experimento, o experimento II foi formado por um conjunto de 12 sentenças experimentais e um conjunto de 20 sentenças distratoras. A principal modificação realizada na construção dos estímulos foi optar por sentenças que, ainda que estivessem na versão aninhada ficassem com o sujeito animado. A seguir apresentamos exemplos de cada condição experimental:

Quadro 4 – Condições experimentais.

| NÚMERO DO SUJEITO | CONFIGURAÇÃO DA DNA | |
|-------------------|--|--|
| | ALINHADA | ANINHADA |
| SINGULAR | O gato perseguiu <i>os ratos</i> que <i>entraram</i> no buraco. | O rato que <i>os gatos</i> perseguiram <i>entrou</i> no buraco. |
| PLURAL | Os gatos perseguiram <i>o rato</i> que <i>entrou</i> no buraco. | Os ratos que <i>o gato</i> perseguiu <i>entraram</i> no buraco. |

Fonte: elaboração própria

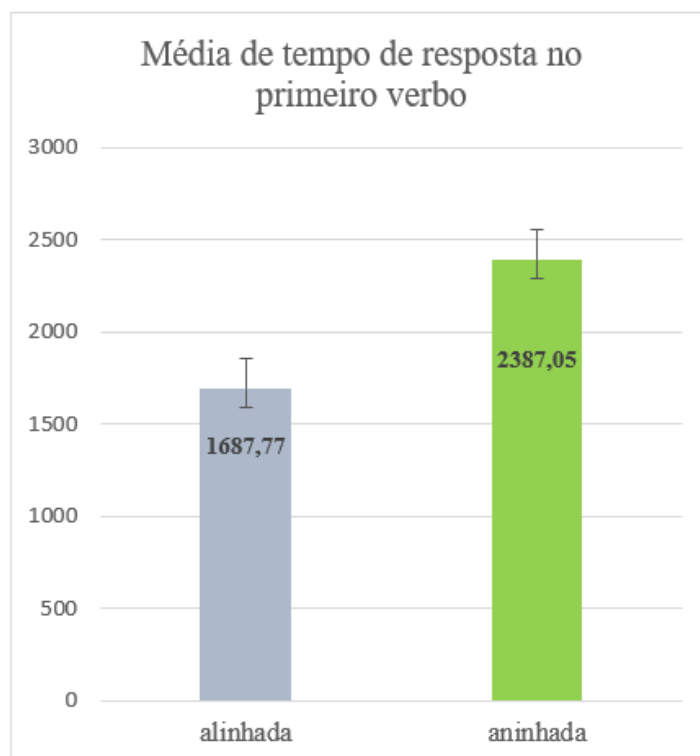
Previsões: Nossas previsões foram as mesmas do primeiro experimento.

Participantes: participaram voluntariamente 24 estudantes universitários de diferentes cursos (Serviço Social, Jornalismo, Letras, Enfermagem, Medicina, Bacharelado Interdisciplinar, Nutrição e Farmácia), com idade entre 18 e 31 anos (idade média: 21,1). Nenhum participante ou dado foi excluído.

5.1 Resultados e discussão

Os dados obtidos nesse segundo experimento foram submetidos ao teste de igualdade de variâncias do erro de *Levene* no *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) e revelaram homogeneidade da amostra em ambos os verbos. Os dados de tempos de escolha/leitura de cada segmento foram submetidos a uma análise de variância (ANOVA) de design fatorial 2x2 de medidas repetidas (*within-subjects*). No que diz respeito ao tempo de resposta no primeiro verbo, foi obtido efeito principal de *configuração de DNA* ($F(1,47) = 15,5$ $p < 0,000269$), com médias maiores nas condições com DNA aninhada. Nessa versão do experimento também não houve efeito principal da variável *número do sujeito*, assim como não foi encontrado efeito de interação. Foram realizados testes *post hoc* para comparações entre pares das condições (teste-t pareado unicaudal), que revelaram diferença estatisticamente significativa entre as condições DNA alinhada ($M=1687,77$ ms, $DevP=687,09$ ms) vs. DNA aninhada ($M=2387,05$ ms, $DevP=1167,425$ ms; $t(23)=5.4010$, $p < 0,0000$). O gráfico abaixo apresenta as médias e ilustra as diferenças no tempo de reação da escolha do verbo nas condições alinhada e aninhada independentemente do número do sujeito:

Gráfico 4: média tempo de reação no primeiro verbo



Fonte: elaboração própria

O quadro abaixo especifica as médias do tempo de reação do primeiro verbo em cada condição experimental:

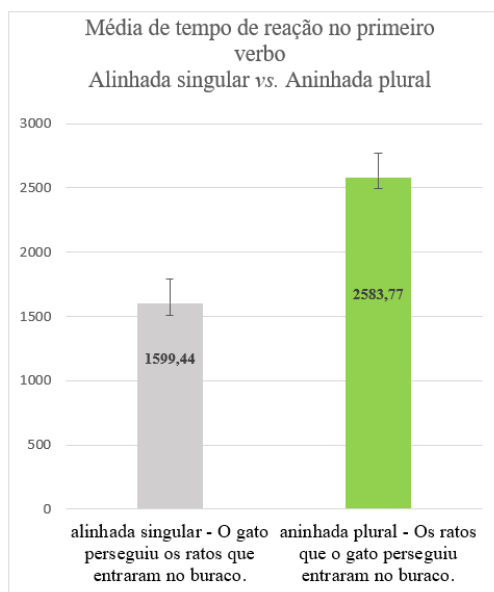
Quadro 5: média do tempo de reação no primeiro verbo em todas as condições experimentais

| NÚMERO DO SUJEITO | Médias de tempo de escuta em cada condição – primeiro verbo | |
|-------------------|---|-----------|
| | ALINHADA | ANINHADA |
| SINGULAR | 1599,44ms | 2190,33ms |
| PLURAL | 1776,70ms | 2583,77ms |

Fonte: elaboração própria

Ainda no que diz respeito ao tempo de escolha do primeiro verbo, houve diferença significativa entre as condições *alinhada singular* (M=1599,44ms, DevP=633,08ms, EP=91,38ms) e *aninhada plural* (M=2583,77ms, DevP= 1313,49ms, EP=189,59ms; $t(47) = 4,15, p < 0,0001$). O gráfico abaixo mostra a diferença entre o tempo das condições comparadas:

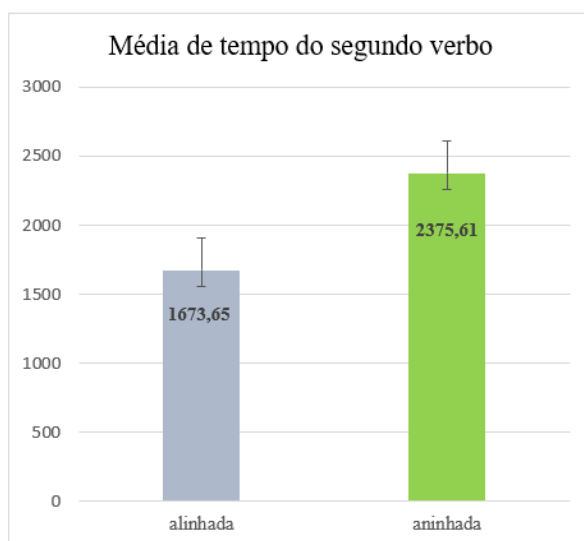
Gráfico 5: média do tempo de reação no primeiro verbo das condições alinhada singular e aninhada plural



Fonte: elaboração própria

No que concerne ao tempo de reação do segundo verbo, também foi registrado efeito principal de *configuração de DNA* ($F(1,47) = 9,56$ $p < 0,003348$), com médias maiores nas condições com DNAs em uma configuração aninhada. Foram realizados testes *post hoc* para comparação entre pares das condições (test-t pareado unicaudal), que ratificaram a diferença estatisticamente significativa entre as condições DNA alinhada ($M = 1673,635$ ms, $DevP = 812,77$ ms) vs. DNA aninhada ($M = 2375,615$ ms, $DevP = 1651,915$ ms; $t(23) = 3.47$, $p = 0,001$). O gráfico abaixo mostra a diferença de tempo entre as condições levando em consideração a variável *configuração de DNA*:

Gráfico 6: tempo de reação no segundo verbo



Fonte: elaboração própria

No quadro abaixo reportamos as médias de tempo de reação no segundo verbo em todas as condições experimentais:

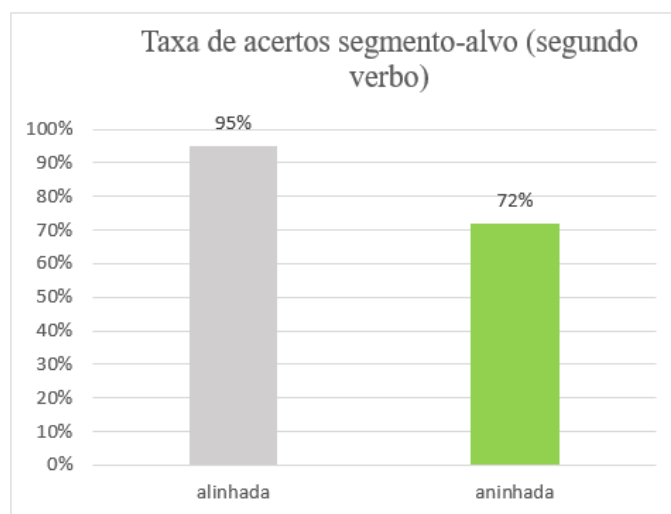
Quadro 6: média do tempo de reação no segundo verbo em todas as condições experimentais

| NÚMERO DO SUJEITO | Médias de tempo de escuta em cada condição – segundo verbo | |
|-------------------|--|-----------|
| | ALINHADA | ANINHADA |
| SINGULAR | 1494,23ms | 2557,31ms |
| PLURAL | 1853,04ms | 2193,92ms |

Fonte: elaboração própria

No que tange à segunda variável dependente – taxa de acertos do segmento alvo – foram realizados testes estatísticos não paramétricos. O primeiro teste realizado foi o *Q de Cochran* e, posteriormente, o teste *McNemar*. No primeiro verbo não houve resultado estatisticamente significativo ($p < 0,416$). Os valores das taxas de acertos foram 100% na condição alinhada plural, 97% na condição alinhada singular, 97% na condição aninhada plural e 95% na condição aninhada singular. Entretanto, no segundo verbo, houve efeito principal de tipo de DNA, com taxa de acerto significativamente menor na condição aninhada, independentemente do número do verbo (Q de Cochran = 26,092^a = $p < 0,0001$):

Gráfico 7: taxa de acertos do segmento alvo (segundo verbo)



Fonte: elaboração própria

Os valores obtidos em cada condição foram de 93% e 97% nas condições alinhada plural e alinhada singular, respectivamente. As condições aninhadas registraram total de 72% para a condição plural e 72% na versão com número singular.

O resultado das análises das condições sugere que a condição aninhada, independentemente

do número do sujeito, tem o custo de processamento maior, refletido em tempos maiores de reação, tanto no primeiro verbo, quanto no segundo verbo. Os resultados relativos ao segundo verbo são particularmente interessantes pois, apesar de os elementos dependentes estarem próximos, houve dificuldade na recuperação do número do sujeito, indicando que a sobreposição de dependências pode causar sobrecarga na memória de trabalho. As taxas de acerto do segmento alvo, menores nas condições aninhadas independentemente da variável número, também apontam nessa direção. Neste segundo experimento, controlamos a animacidade do sujeito. Tal fator não havia sido controlado no primeiro experimento e poderia ser uma interpretação alternativa para explicar seus resultados. No entanto, mesmo controlando a animacidade do sujeito, obtivemos efeito de configuração de DNAs, que parece ter sido, portanto, o fator relevante para o processamento dos estímulos.

Considerações finais

Neste artigo buscamos discutir o efeito que as diferentes configurações de múltiplas DNAs poderiam exercer no processamento da concordância em uma língua natural. Para isso, elegemos relações de concordância verbal em orações principais e relativas no PB, que permitem contrastar dois tipos de configuração de DNAs encontrados nessa língua: alinhada, em que uma DNA se segue a outra; e aninhada, em que uma DNA se encaixa – se aninha – entre os elementos de outra DNA. Realizamos dois experimentos com adultos falantes nativos do PB através da tarefa de labirinto, tendo como variáveis independentes o tipo de configuração e número; e variáveis dependentes tempo de resposta (medido nos primeiro e segundo verbos) e taxa de acerto da escolha dos verbos. Os estímulos do primeiro experimento apresentavam variação do traço de animacidade do sujeito, ora [+animado], ora [-animado], o que foi neutralizado no segundo experimento, apenas com sujeitos [+animado].

Em conjunto, os resultados dos experimentos foram, de modo geral, ao encontro de nossas previsões e sugerem que a configuração das DNAs interfere no custo do processamento das sentenças. Foi encontrado efeito principal de configuração de DNA no tempo de resposta do primeiro verbo nos dois experimentos, e não houve efeito principal de número nem interação entre os fatores. No segundo experimento, buscamos neutralizar o efeito da animacidade do sujeito entre as condições aninhadas e alinhadas, que poderia ter sido um fator relevante mascarando o efeito da configuração de DNA. No entanto, o segundo experimento também apresentou efeito principal de tipo de configuração no segundo verbo, afastando tal interpretação. Ainda, foram observadas diferenças estatisticamente significativas no tempo de resposta ao primeiro verbo entre pares que contrastavam o tipo de configuração (alinhada vs. aninhada), mas apresentavam o mesmo número (plural no primeiro experimento; singular, no segundo) e estavam próximos linearmente. Esses resultados sugerem fortemente que a complexidade

de processamento é do tipo de configuração das dependências não adjacentes que, quando inseridas no meio de outra geram custo maior, e não da distância linear entre os elementos codependentes ou do número do sujeito. A taxa de acertos do verbo-alvo, menor no segundo verbo da condição aninhada nos dois experimentos, reforça essa ideia. Assim, apesar de haver a mesma quantidade de informação nas sentenças alinhadas e aninhadas, o nível em que a informação é incorporada nas sentenças aninhadas é mais profundo, havendo de certa forma sobreposição de dependências.

Na breve revisão sobre processamento de orações relativas, apresentada na seção 3, pudemos observar que a ordem e a distância entre os elementos correlacionados, assim como a animacidade do sujeito, são apontados como fatores responsáveis por maior ou menor dificuldade de processamento dessas estruturas. Nossos resultados são parcialmente compatíveis com as propostas desenvolvidas, já que apenas a ordem – mais apropriadamente, a organização, a configuração – das múltiplas DNAs teve influência no processamento. Nesse caso, parece haver diferença no processamento entre distância estrutural e distância linear.

No limite de nosso conhecimento, este é primeiro estudo que trata de processamento adulto de diferentes configurações de múltiplas DNAs em uma língua natural a partir de orações relativas. Assim, buscamos lançar luz sobre fatores que podem estar envolvidos nesse processamento e contribuir para a abertura de uma frente promissora de pesquisa e uma melhor compreensão do fenômeno em questão.

REFERÊNCIAS

BEVER, Thomas. The cognitive basis for linguistic structures. In: HAYNES, John. (org.) *Cognition and development of language*. New York: Wiley, p. 279 – 362, 1970

DE VRIES, Meinou., CHRISTIANSEN, Morten., PETERSSON, Karl Magnus. Learning recursion: multiple nested and crossed dependencies. *Biolinguistics*, v. 5, p. 10 – 35, 2011.

DE VRIES, Meinou, PETERSON, Karl Magnus, GEUKES, Sebastian., ZWITSERLOOD, Piene., CRISTIANSEN, Morten. Processing multiple non-adjacent dependencies: evidence from sequence learning. *Philosophical transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, p. 2065-2076, 2012.

FIEBACH, Christian.; SHLESEWSKY, Matthias.; FRIEDERICI, Angela. Separating memory costs and syntactic integration costs during parsing: The processing of German WH-questions. *Journal of Memory and Language*, v. 47, p. 250-272, 2002.

FRAZIER, Lyn.; FODOR, Janet Dean. The sausage machine: A new two-stage parsing model. *Cognition*, v. 6, p. 291-325, 1978.

GIBSON, Edward. Linguistic complexity: locality of syntactic dependencies. *Cognition*, v. 68, p. 1-76, 1998.

GÓMEZ, Rebecca. Variability and detection of invariant structure. *Science* v.13, p.431-36, 2002.

GÓMEZ, Rebecca.; MAYE, Jessica. The developmental trajectory of nonadjacent dependency learning. *Infancy*, v. 7(2), p.183-206, 2005.

GORDON, Peter.; HENDRICK, Randall.; JOHNSON, Marcus. Memory Interference during language processing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, v. 27, p. 1411-1423, 2001.

HENRIQUE, Késsia. *Variação linguística e processamento: investigando o papel da distância entre sujeito e verbo na realização da concordância verbal variável no PB*. 2016. 149 f. (Dissertação de mestrado) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.

LAGUARDIA, Milene. *Etapas iniciais da aquisição lexical – Habilidades estatísticas e simbólicas no tratamento de dependências não adjacentes*. 2016. 124 f. (Tese de doutorado) - Faculdade de Letras, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2016.

LAGUARDIA, Milene.; NAME, Cristina.; SHI, Rushen. Sensitivity to non-adjacent dependencies and grammatical category relations in 11 month-old infants. *BUCLD* 38, 2013.

LAGUARDIA, Milene.; SANTOS, Erica.; SHI, Rushen.; NAME, Cristina. Eleven-month-old infants use prosodic boundaries to learn non-adjacent grammatical dependencies. *BUCLD* 40, 2015.

MARCUS, Gary.; VIJAYAN, S.; BANDI RAO, Shoba.; VISHTON, Peter. Rule learning by seven-month-old infants. *Science*, v. 283, p.77-80, 1999.

MCWHINNEY, Brian. The competition Model. In B. MacWhinney (ed.), *Mechanisms of language Acquisition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum, p. 249-308, 1987.

MCWHINNEY, Brian.; PLEH, Csaba. The Processing of Restrictive Relative Clause in Hungarian. *Cognition*, v. 29, p. 95-141, 1988.

MIRANDA, Fernanda. *O Custo de processamento de orações relativas: um estudo experimental sobre relativas com pronome resumptivo no Português Brasileiro*. 2008. 170 f. (Dissertação de Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

NEWPORT, Elisa.; ASLIN, Richard. Learning at a distance: I. Statistical learning of nonadjacent dependencies. *Cognitive Psychology*, v. 48, p. 127– 162, 2004.

NAME, Cristina.; LAGUARDIA, Milene. Etapas iniciais da aquisição lexical. *Prolíngua*, 8(2), p. 296-308, 2013.

NAME, Cristina.; SHI, Rushen; KOULAGUINA, Elena. 2011. Non-adjacent dependency learning and grammatical categorization in 11- month-old infants. *12th International Congress for the Study of Child Language*. 2011.

PRITCHETT, Bradley. *Grammatical Competence and Parsing Performance*. Chicago: University of Chicago Press, 1992.

SANDOVAL, Michelle.; GÓMEZ, Rebecca. The development of nonadjacent dependency learning in natural and artificial languages. *WIREs Cogn Sci*. doi: 10.1002/wcs. 1244, 2013.

SANTELMANN, Lynn.; JASCZYK, Peter. Sensitivity to discontinuous dependencies in language learners: evidence for limitations in processing space. *Cognition*, v. 69, p. 105-134, 1998.

SHELDON, Amy. A role of parallel function in the acquisition of relative clauses in English. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, v.13, p. 272-281, 1974.

TOWNSEND, David. J.; BEVER, Thomas. *Sentence comprehension: The Integration of Habits and Rules*. Cambridge, MA: MIT Press, 2001.

TRAXLER, Mattew. MORRIS, Robin., SEELY, Rachel. Processing Subject and object relative clauses: evidence from eye movements. *Journal of Memory and Language*, v. 47, p. 69-90, 2002.

VAN DEN BOS, Esther.; CHRISTIANSEN, Morten.; MISYAK, Jennifer. Statistical learning of probabilistic nonadjacent dependencies by multiple-cue integration. *Journal of Memory and Language*, 67, 507-520, 2012.

ZUHURUDEEN, Fathima.; HUANG, Yi-Ting. Effects of statistical learning on the acquisition of grammatical categories through Qur'anic memorization: A natural experiment. *Cognition*, 148, 79-84, 2016.