3
Primeiros resultados experimentais

Neste capítulo, apresentamos resultados de dois experimentos realizados com verbos meteorológicos em orações relativas. O primeiro experimento, uma tarefa de produção oral induzida, busca investigar, em contexto controlado, se os falantes do PB realmente produzem tais verbos ou se os dados anedóticos não passavam de idiossincrasias encontradas na *internet*. Busca-se investigar, também, se o tipo de oração relativa (padrão ou cortadora) é um fator importante na produção de verbos plurais.

O segundo experimento, por sua vez, uma tarefa de leitura automonitorada, partindo dos resultados obtidos com o primeiro experimento, investiga a percepção dos falantes à marca de plural e singular em contextos de orações relativas cortadoras apenas. Pretende-se, portanto, saber se há uma aproximação entre aquilo que os falantes fazem na produção e aquilo que ocorre na compreensão.

Todos os experimentos que se valeram de instrumentos computacionais foram realizados com o *software* PsyScope, versão XB57. Todos os testes estatísticos[31] e gráficos foram implementados com o *software* R, versão 2.15.1 (R Core Team, 2013). O *hardware* utilizado, em todos os casos, foi um MacBook Air, no qual rodava o Mac OS X, versão 10.7.5.

3.1.
Experimento 1: produção oral induzida

O objetivo geral deste experimento é verificar se os falantes do PB

31 Neste trabalho, utilizamos os seguintes modelos estatísticos para realizar a análise dos resultados experimentais: o mínimo quasi-F (min-F'), modelos lineares de efeitos mistos e modelos de regressão logística. Ao leitor não familiarizado com esses tipos de modelagens estatísticas, recomendamos a leitura de Apêndice a esta dissertação, no qual apresentamos em linhas gerais os referidos modelos e justificamos o seu uso.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1112726/CA

realmente produzem, oralmente, verbos meteorológicos flexionados no plural e quais contextos sintáticos poderiam vir a ser favorecedores/inibidores dessa flexão de plural.

Cabe aqui destacar que, em experimento piloto *off-line* (questionário aplicado a alunos do Ensino Médio), reportado em Costa & Augusto (2011), havia um indicativo de que a flexão de plural em verbos meteorológicos parecia estar de algum modo relacionada (i) ao tipo de sintagma que continha o antecedente do pronome relativo, se um sintagma nominal (como *os lugares*) ou se um sintagma preposicionado (*nos lugares*); e (ii) ao tipo de oração relativa em que se encontrava o verbo, se uma relativa cortadora (com o pronome *que*) ou se uma relativa padrão (com o pronome *que* precedido de preposição – *em que*). Os dados desse experimento piloto apontavam para o fato de antecedentes preposicionados e relativas padrão serem elementos desfavorecedores ou inibidores da flexão de plural.

Diante desses resultados, as perguntas que nos fizemos foram: (i) os falantes do PB realmente produzem verbos meteorológicos flexionados no plural em contextos controlados ou os dados anedóticos encontrados na *internet* são apenas dados casuísticos?; (ii) com que frequência tais verbos são produzidos em contexto controlado?; (iii) seriam os verbos meteorológicos flexionados no plural em aparente concordância com um antecedente locativo/temporal, em orações relativas, mais comuns quando (a) este antecedente está ou quando não está preposicionado?, e (b) quando a oração relativa é cortadora ou quando é uma oração padrão?

Com base em nossa hipótese de trabalho, nossa expectativa é de ocorrerão mais verbos meteorológicos flexionados no plural em orações relativas cortadoras do que em orações relativas padrão e que o percentual de ocorrências de formas de plural nestas últimas será próximo ao percentual de lapsos reportado na literatura. Quanto ao tipo de antecedente em que está inserido o NP relativizado, deseja-se verificar se o padrão observado originalmente no estudo piloto se mantém em uma tarefa oral, com tempo de realização mais controlado.

Tomamos como *variáveis independentes*: o *tipo de antecedente*, se em um sintagma nominal (NP), se em um sintagma preposicionado (PP) e o *tipo de*

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1112726/CA

oração relativa, se cortadora, se padrão. Como variável dependente, a *quantidade de verbos meteorológicos* flexionados no plural e no singular.

Método

Participantes

Participaram do experimento 45 sujeitos, divididos em dois grupos – Grupo 1 (23 sujeitos) e grupo 2 (22 sujeitos) – estudantes universitários da área de Letras da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) e da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). A idade média dos participantes era de 23 anos. Em troca da participação na atividade, foi concedido a cada um dos participantes horas de atividades complementares necessárias à sua formação.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1112726/CA

Material

Os dois níveis das variáveis independentes foram mesclados, para a criação de 4 condições experimentais. Para cada condição foram elaborados 4 estímulos, gerando um total de 16 frases experimentais. Essas 16 frases foram divididas em dois grupos de 8 sentenças, agrupadas segundo a condição *tipo de antecedente*, ou seja, um grupo continha as 8 sentenças cujo antecedente era do tipo NP, sendo 4 com relativas cortadoras e 4 com relativas padrão; e outro grupo apresentava as 8 sentenças cujo antecedente era do tipo PP, sendo 4 com relativas cortadoras e 4 com relativas padrão, de modo que *tipo de antecedente* era uma variável grupal.

Condições Experimentais	Exemplos de estímulos
NP_CORT	Paulo visitou **as nações** que / nevar excessivamente
NP_PAD	Letícia viu **as serras** em que / trovejar sempre
PP_CORT	Roger brincou **nos desertos** que / ventar intensamente
PP_PAD	Sandra morou **nas cidades** em que / nevar muito

Tabela 2: Exemplos de estímulos experimentais para condições do experimento 1.

Elaboramos o triplo de sentenças distratoras para cada grupo, resultando num total de 32 estímulos por grupo. Além disso, havia um pré-teste com 5 sentenças. Acima encontram-se alguns exemplos de estímulos experimentais[32].

32 Todos os estímulos efetivamente usados, inclusive sentenças distratoras, para todos os experimentos aqui reportados, encontram-se disponíveis no Anexo 2 desta dissertação.

Procedimento

Os participantes foram convidados a participar de uma tarefa em que liam sentenças na tela do computador e tinham que repeti-las, alterando a segunda parte dessas sentenças conforme julgassem necessário. Cada sentença aparecia em dois blocos distintos (separados pela barra na Tabela 2, acima). O primeiro bloco surgia na tela e lá permanecia por 5 segundos, após os quais desaparecia automaticamente, sendo substituído pelo segundo bloco (após a barra), que permanecia na tela até o participante apertar uma tecla do teclado. O participante era instruído a construir uma sentença oralmente, repetindo a primeira parte exatamente como ela era e completando-a com a segunda parte, na qual poderia fazer as alterações que julgasse necessárias. Ele deveria começar a produção da sentença assim que esse segundo bloco surgisse e só apertar o botão para a próxima sentença após ter concluído a produção de toda a frase[33].

Resultados

Como previsto, os participantes realmente produziram verbos meteorológicos flexionados no plural. A Tabela 3, abaixo, resume a quantidade global de verbos meteorológicos no plural e no singular para cada um das condições experimentais. Como se pode ver pela tabela, houve, realmente, uma produção significativa de verbos no plural, alcançando um patamar superior a um quarto do total produzido em todos os casos. No entanto, em apenas um dos casos (condição PP.CORT) a quantidade de verbos no plural se sobrepôs, em termos percentuais, à quantidade de verbos no singular, mas, assim mesmo, por uma quantia ínfima (2 casos apenas).

Para esses dados, primeiramente, apresentamos uma regressão logística de efeitos mistos (Jaeger, 2008), sendo efeitos fixos o *tipo de antecedente* e o *tipo de oração relativa* (efeitos principais mas sem interação, já que esta não se mostrou significativa em um *teste de razão de verossimilhança* (Pinheiro & Bates, 2000: 83)) e sujeitos como efeitos aleatórios, já que a variância devida aos itens se mostrou nula em modelos preliminares e foi excluída do modelo. Os dados são

33 Alguns participantes perguntaram, após a fase de treino, se poderiam repetir a frase caso desejassem fazer alguma alteração. A orientação dada foi que sim, mas, na análise dos dados, foi considerada apenas a primeira produção, a mais automática.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1112726/CA

resumidos na Tabela 4.

	LISTA 1 (23 sujeitos)				LISTA 2 (22 sujeitos)			
	NP.CORT	%	NP.PAD	%	PP.CORT	%	PP.PAD	%
Plural	34	37%	18	19,60%	41	46,60%	29	33%
Singular	48	52,20%	63	68,50%	37	42%	53	60,20%
Outros[34]	10	10,90%	11	12%	10	11,40%	6	6,82%
TOTAL	92	100%	92	100%	88	100%	88	100%

Tabela 3: Experimento 1 – Quantidade de verbos meteorológicos no plural e no singular para cada condição experimental.

Como se pode ver pela Tabela 4, abaixo, o *tipo de antecedente* não se mostrou significativo, sendo apenas o *tipo de relativa* significativo. Convertendo o logaritmo da chance (LogOdds) em chance[35], temos uma chance aproximada de 2 para 7 (ou 1 para 3.5) de relativas padrão em comparação com relativas cortadoras. Em outras palavras, a chance de um verbo plural é aproximadamente 3.5 vezes menor com relativas padrão do que com relativas cortadoras.

	Estimativa (logOdds)	Erro Padrão	z-value	p-value
Intercepto	-0.7223	0.4388	-1.646	0.0997
Antecedente PP	0.8782	0.5915	1.485	0.1377
Relativa Padrão	-1.2473	0.2921	-4.270	1.95e-05

Tabela 4: Experimento 1 – Valores estimados por regressão logística de efeitos mistos.

Um teste de comparações múltiplas (comparação *pairwise*) com os contrastes de Tukey (Bretz, Hothorn & Westfall, 2011) a fim de se obter p-valores corrigidos está resumido abaixo, na tabela 5.

O que esses dados mostram, portanto, é que o fenômeno da flexão de plural em verbos meteorológicos é algo, senão corriqueiro para os falantes do PB, pelo menos não tão estranho como se poderia pensar inicialmente. Além disso, parecem indicar que há uma relação entre o tipo de estrutura sintática em que estão inseridos os verbos e a marca de flexão que eles apresentam, relativas

34 A linha "Outros", nesta tabela, se refere à produção de dados não condizentes com o que era pedido na instrução, como repetição do verbo no infinitivo, uso de outro verbo no lugar do meteorológico, etc.

35 A chance é obtida transformando-se o logaritmo da razão de chances estimada (*cf*. Jaeger, 2008: 437).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1112726/CA

padrão apresentando menores médias de plural se comparadas com as relativas cortadoras, diferença que se mostrou significativa através do teste de comparação de médias.

Contrastes	Estimativa (logOdds)	Razão de chance	Chance[36]	Erro Padrão	z valor	p-value
pp:cort - np:cort	0.7311	2.077364	2:1	0.6459	1.132	0.65243
np:pad - np:cort	-1.4323	0.238759	1:4	0.4464	-3.209	0.00635
pp:pad - np:cort	-0.3686	0.691702	1:1	0.6484	-0.568	0.93702
np:pad - pp:cort	-2.1634	0.114933	1:8	0.6799	-3.182	0.00718
pp:pad - pp:cort	-1.0997	0.332971	1:3	0.3878	-2.836	0.02123
pp:pad - np:pad	1.0637	2.89707	3:1	0.6824	1.559	0.38287

Tabela 5: Experimento 1 – Valores estimados por regressão logística para contrastes de Tukey (*pairwise*).

Esses dados, porém, tomam a quantidade bruta de plural produzida em cada uma das condições, considerando apenas a sentença que é efetivamente dada aos participantes, sem levar em conta o que eles realmente produzem apesar daquilo que lhes é fornecido como *input*. Em outras palavras, muitas vezes, mesmo diante da condição com relativas padrão (condições NP.PAD e PP.PAD), os falantes produziam relativas cortadoras, e mesmo diante de cortadoras (condições NP.CORT e PP.CORT), produziam relativas padrão, embora, nesse caso, em menor número. Diante disso, buscamos separar os dados pelo tipo de relativa efetivamente produzido pelos falantes. A Tabela 6, abaixo, resume esses dados, considerando o tipo de pronome produzido em cada uma das condições experimentais.

O que essas tabelas indicam, confirmando a análise estatística preliminar apresentada acima, é que parece haver uma relação entre o tipo de relativa efetivamente produzido e a quantidade de verbos meteorológicos no plural. O plural parece emergir com mais facilidade diante de relativas cortadoras (aquelas com o pronome *que*), sendo restringido quando o falante produz uma relativa

36 Chance aproximada, calculada, para os valores menores do que 1, a partir da função exponencial do logaritmo da chance (Log Odds). Lê-se a relação "x:y" como "x para y". Assim, tomando-se a segunda linha como exemplo, temos a produção de 1 verbo no plural com a condição np.pad para a produção de 4 verbos no plural com a condição np.cort. O mesmo raciocínio deve ser usado para os outros contrastes. Observe-se que, nas condições não significativas estatisticamente, nada se pode afirmar sobre a relação, que pode ter ocorrido por acaso.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1112726/CA

padrão (com o pronome *em que*). Igualmente, o pronome *onde* (também uma relativa padrão) parece limitar a flexão de plural do verbo. Quanto ao pronome *quando*, os dados não são robustos o suficiente para permitir qualquer conclusão.

LISTA 1 (23 sujeitos)				
	NP.CORT		NP.PAD	
	Quantidade	% Plural	Quantidade	% Plural
que	59 (34 plurais)	57,60%	21 (12 plurais)	57,10%
em que	0	0%	54 (6 plurais)	11,10%
onde	9 (0 plural)	0%	6 (0 plural)	0%
quando	0	0%	0	0%
nos quais	0	0%	0	0%
outros	10	–	11	–
TOTAL	92 (34 plurais)	37%	92 (18 plurais)	19,60%

LISTA 2 (22 sujeitos)				
	PP.CORT		PP.PAD	
	Quantidade	% Plural	Quantidade	% Plural
que	61 (39 plurais)	63,90%	23 (18 plurais)	78,30%
em que	6 (0 plural)	0%	51 (9 plurais)	17,60%
onde	9 (1 plural)	11,1%	6 (2 plurais)	33,30%
quando	1 (0 plural)	0%	2 (0 plural)	0%
nos quais	1 (1 plural)	100%	0	0%
outros	10	–	6	–
TOTAL	88 (41 plurais)	46,60%	88 (29 plurais)	33%

Tabela 6: Experimento 1 – Quantidade de verbos meteorológicos no plural em função do tipo de relativa efetivamente produzido.

Diante desse cenário, decidimos analisar os dados levando em conta o *tipo de relativa efetivamente produzida*. Para esse caso, consideramos os pronomes "em que", "onde", "quando" e "nos quais" como instâncias de relativas padrão e o pronome "que" como instância de relativas cortadoras e realizamos uma regressão logística de efeitos mistos (novamente a interação não se mostrou significativa e foi excluída do modelo final), sendo os efeitos fixos *tipo de antecedente* e *tipo de relativa*.

Uma vez mais, apenas o tipo de relativa se mostrou significativo. No entanto, a chance de um verbo meteorológico no plural com uma relativa cortadora aumentou drasticamente. Enquanto no modelo em que consideramos

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1112726/CA

apenas o *tipo de relativa dado* como previsor tivemos uma chance de 2 para 7 (ou 1 para 3.5), aproximadamente, nesse tivemos uma chance de 1 para 32, aproximadamente. Em outras palavras, para cada verbo meteorológico no plural com relativa padrão, temos 32 no plural com relativas cortadoras.

	Estimativa (logOdds)	Erro Padrão	z-value	p-value
Intercepto	0.0005148	0.4289755	0.001	0.999
Antecedente PP	0.8715114	0.5767026	1.511	0.131
Relativa Padrão	-3.0664626	0.3905599	-7.851	4.11e-15

Tabela 7: Experimento 1 – Valores estimados por regressão logística de efeitos mistos para relativas efetivamente produzidas.

O que os dados parecem indicar, portanto, é que há, realmente, uma relação entre o tipo de oração relativa e a flexão do verbo meteorológico no plural. Relativas padrão parecem limitar essa concordância enquanto relativas cortadoras a permitem. A natureza do antecedente, por outro lado, não parece ter qualquer relação com a marca de plural nos verbos, pelo menos não na produção.

O teste de comparações múltiplas (comparação *pairwise*) usando contrastes de Tukey está resumido abaixo.

Contrastes	Estimativa (logOdds)	Razão de chance	Chance	Erro Padrão	z-value	p-value
pp:cort - np:cort	0.6258	1.8	2:1	0.6345	0.986	0.74905
np:pad - np:cort	-3.4958	0.03	1:33	0.6576	-5.316	< 0.001
pp:pad - np:cort	-2.1614	0.1	1:10	0.6758	-3.199	0.00714
np:pad - pp:cort	-4.1216	0.01	1:100	0.7768	-5.306	< 0.001
pp:pad - pp:cort	-2.7872	0.06	1:16	0.4887	-5.703	< 0.001
pp:pad - np:pad	1.3344	3.8	4:1	0.8109	1.646	0.34246

Tabela 8: Valores estimados por regressão logística para contrastes de Tukey (*pairwise*).

Uma última investigação dos dados foi feita no sentido de verificar se havia sistematicidade intraindividual no que diz respeito à marca de plural nos verbos meteorológicos, ou seja, para verificar se um mesmo sujeito produzia sistematicamente apenas verbos no plural ou se apenas verbos no singular, e em que condições estruturais cada uma dessas marcas de flexão ocorria. Como se pode inferir dos gráficos abaixo, que mostram uma análise quantitativa de caráter apenas exploratório, nenhum sujeito, em ambos os grupos, produziu todos os

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1112726/CA

verbos no plural nas duas condições a que foi submetido (cortadora e relativa), apesar de alguns o terem feito para uma das condições. Por outro lado, alguns sujeitos (no primeiro grupo – condição em que o antecedente era NP, os sujeitos S15, S2, S3, S39, S42, S45, S8 e S9; no segundo grupo – condição em que o antecedente era PP, os sujeitos S30 e S35) produziram todos os verbos no singular.

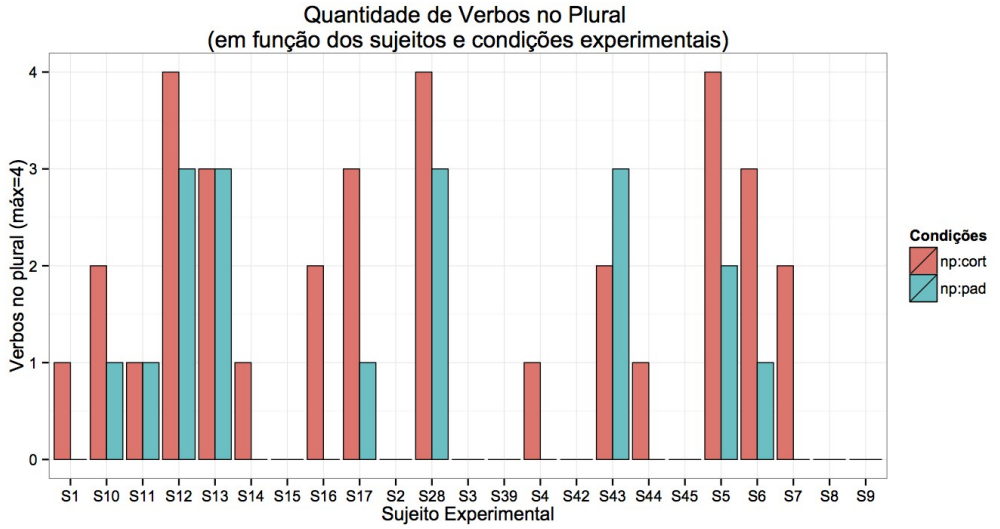

Gráfico 1: Experimento 1 – Sistematicidade intraindividual na produção de verbos no singular e no plural – condições com antecedente do tipo NP.

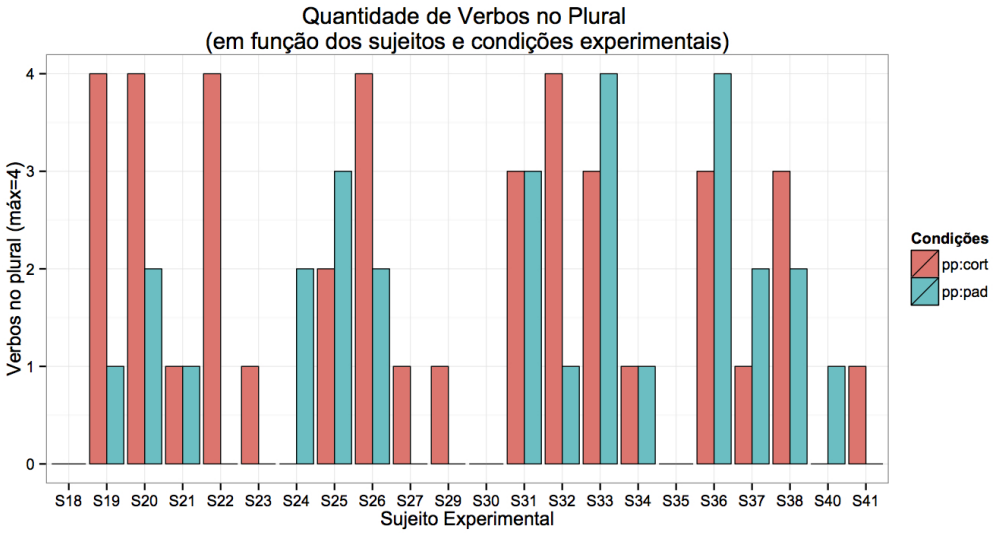

Gráfico 2: Experimento 1 – Sistematicidade intraindividual na produção de verbos no singular e no plural – condições com antecedente do tipo PP.

Como sugerem os Gráficos 2 e 3, os sujeitos que sistematicamente produzem o plural o fazem em contexto de orações relativas cortadoras (8 sujeitos

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1112726/CA

nos dois grupos – colunas vermelhas; contra apenas 2 em relativas padrão – colunas azuis). O objetivo, nesse caso, era verificar em que medida, pelo menos no que tange à gramática de alguns indivíduos, o plural é produzido sistematicamente e em que tipos de estruturas, o que poderia ser um indicativo de que se trata de algo já parte da gramática do falante. No entanto, o que se obteve é que, embora a estratégia cortadora favoreça o uso do verbo no plural, isso não se dá sistematicamente.

Discussão

Os resultados do Experimento 1 trazem algumas contribuições interessantes para o entendimento das condições estruturais em que os verbos meteorológicos no plural ocorrem. Segundo esses dados, o fator estrutural que realmente influencia na concordância do verbo com o tópico é o tipo de oração relativa: relativas cortadoras facilitando a concordância e relativas padrão limitando-a. A natureza sintagmática do elemento que contém o antecedente, se um sintagma nominal ou se um sintagma preposicionado, não parece ter influência nessa concordância. Esta tende a ocorrer quando o verbo meteorológico está em uma relativa cortadora e a não ocorrer quando em relativas padrão.

Um achado importante desse experimento está relacionado à frequência com que verbos meteorológicos plurais surgem em sentenças relativas cortadoras. A quantidade de verbos plurais com relativas cortadoras (57,60% para a condição NP.CORT e 63,90% para a condição PP.CORT) obtida com o experimento aqui reportado supera em muito a quantidade normalmente atribuída aos ditos lapsos de concordância. Mesmo o experimento reportado por Franck et al. (2010), especificamente com orações relativas, também já discutido no Capítulo 2, mostra que os lapsos, com tais estruturas, é da ordem de 11%, muito inferior ao que obtivemos aqui. Esses valores, então, sugerem que, no caso das relativas cortadoras, não estamos diante de um fenômeno de lapso, mas de algo que faz parte da gramática da língua. Voltaremos a esse ponto mais à frente na dissertação.

Por outro lado, o que a Tabela 5 sugere é que as porcentagens de lapsos em relativas padrão podem ser aproximadas daquelas obtidas nos experimentos relatados na literatura. Como visto acima, a quantidade de verbos no plural em

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1112726/CA

relativas padrão é de 11,10% para a condição NP.PAD e de 17,60% para a condição PP.PAD, sendo de 0% para as outras condições. Em outras palavras, o que o experimento de produção permite afirmar, em primeiro lugar, é que, provavelmente, estamos diante de um caso de lapso de concordância quando temos verbos no plural em orações relativas padrão.

Uma outra questão interessante é a não sistematicidade dos sujeitos. Diante de um pensamento de que cada indivíduo possui uma gramática internalizada subjacente a suas manifestações linguísticas, seria esperado que, se o fenômeno em questão é permitido pela gramática da língua, o sujeito deveria se comportar rigorosamente como previsto por esta gramática, produzindo ou sempre verbos no singular ou sempre verbos no plural, ou então divergindo disso em percentuais que sugiram lapsos, o que não é o caso nas relativas cortadoras. No entanto, não é isto que ocorre, sendo mais comuns os sujeitos que transitam entre as duas possibilidades. Esses resultados serão discutidos, ao final desta dissertação, na linha do que propõe Kato (2005) quanto à existência, no Português Brasileiro, de uma *gramática nuclear* e de uma *periferia marcada*.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1112726/CA

3.2.
Experimento 2: Leitura automonitorada

O objetivo do presente experimento era verificar, agora no que diz respeito à compreensão de sentenças e de maneira *on-line*, se os falantes de PB seriam sensíveis a uma marca de plural em verbos meteorológicos em contextos de orações relativas cortadoras, justamente aquelas que parecem permitir a concordância. Se houvesse uma sensibilidade por parte dos sujeitos à marca de plural, ela iria se manifestar nos diferentes tempos de leitura para verbos no plural e verbos no singular. Em resumo, as questões que nos motivaram foram:

i. os indivíduos perceberiam a marca de plural nos verbos meteorológicos? Em outras palavras, haveria "estranhamento" (ou seja, diferença nos tempos de leitura) por parte dos indivíduos frente a verbos meteorológicos flexionados no plural?;
ii. no caso de "não-percepção/não-estranhamento" os participantes teriam o mesmo comportamento em todos os contextos, a saber: com o antecedente

preposicionado e com o antecedente não-preposicionado, de modo similar ao que ocorre na produção, em que o tipo de antecedente é irrelevante, ou ela se mostraria na compreensão, como sugerido pelo experimento piloto para a produção?

A expectativa, com base na nossa hipótese de trabalho e também nos resultados do experimento de produção – em que os falantes produzem verbos meteorológicos no plural com cortadoras, era a de que não haveria estranhamento e que, portanto, não haveria diferenças entre os tempos de leitura.

Tomamos como variáveis independentes o *tipo do antecedente*, se sintagma não-preposicionado (NP) ou se sintagma preposicionado (PP) e a marca de *flexão no verbo meteorológico*, se singular ou se plural. Como variável dependente, tomamos o *tempo de reação* (RT, do inglês *Reaction Time*) (em milisegundos) nas posições do verbo meteorológico e do advérbio que imediatamente o seguia. Essa leitura na posição do advérbio se faz necessária a fim de tentar capturar efeitos de "espraiamento" ou "propagação" (*spreading*), que têm sido reportados na literatura da área de psicolinguística. Segundo essa literatura, muitas vezes um fenômeno não tem manifestações imediatas no local em que ocorre na sentença, mas em uma posição posterior.

Método

Participantes

Participaram do experimento, 32 sujeitos voluntários, estudantes universitários da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), compensados pela participação com horas de atividades acadêmicas necessárias à sua formação.

Material

Foram elaboradas 4 sentenças para cada uma das 4 condições experimentais, e o triplo de sentenças distratoras, resultando num total de 64 estímulos. Foi elaborado, ainda, um pré-teste com 10 sentenças. Abaixo encontram-se alguns dos estímulos experimentais efetivamente utilizados, separados por condição.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1112726/CA

Condição Experimental	Estímulo de exemplo
NP.PL	Paulo visitou **as nações** que **nevam** excessivamente
NP.SG	Letícia viu **as serras** que **troveja** diariamente
PP.PL	André correu **nas praias** que **chovem** repetidamente
PP.SG	Nilton ficou **nas planícies** que **venta** continuamente

Tabela 9: Exemplos de estímulos experimentais do experimento de leitura automonitorada.

Procedimentos

Os sujeitos voluntários foram convidados a participar de uma tarefa em que liam sentenças na tela de um computador, sendo que tinham que passar as frases palavra por palavra, apertando uma tecla do teclado. A tarefa era do tipo não cumulativa, já que as palavras lidas desapareciam para dar lugar à seguinte. Ao fim de cada frase, surgia uma pergunta de compreensão, a qual devia ser respondida apertando-se uma de duas teclas, para respostas "sim" ou "não". As perguntas de compreensão tinham apenas o objetivo de verificar se os participantes estavam efetivamente lendo as sentenças ou apenas apertando "automaticamente" o botão para a passagem das palavras. O *tempo de reação* dos sujeitos às palavras, ou seja, o tempo que demoravam para apertar o botão que permitia a passagem de uma palavra a outra foi arquivado pelo programa PsyScope e depois utilizado para o cômputo dos dados.

Resultados

Os tempos de leitura obtidos na posição do verbo meteorológico e na posição do advérbio que imediatamente o seguia foram analisados estatisticamente. Foram realizadas uma análise de variância por sujeitos (F_1) e uma por itens (F_2), a partir das quais foi computado um valor mínimo de quasi-F (min-F') (Clark, 1973). A tabela na página seguinte resume essas estatísticas[37].

37 Observe, porém, que as ANOVAs não foram calculadas através dos RTs em milisegundos, uma vez que as análises dos resíduos de ANOVAs assim computadas não geram resíduos normalmente distribuídos (fato comum na análise de *tempos de reação*, conforme Baayen & Milin, 2010). Por isso, calculamos essas ANOVAs através do logaritmo dos RTs, o que garantiu a normalidade dos resíduos (testes de normalidade de Anderson-Darling e de Shapiro-Wilk). O leitor pode verificar a perfeita conversibilidade dos tempos em milisegundos para logaritmos de milisegundos ao comparar os dois painéis apresentados no Gráfico 3, abaixo. Para facilitar a discussão, porém, faremos referência, geralmente, aos tempos em milisegundos.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1112726/CA

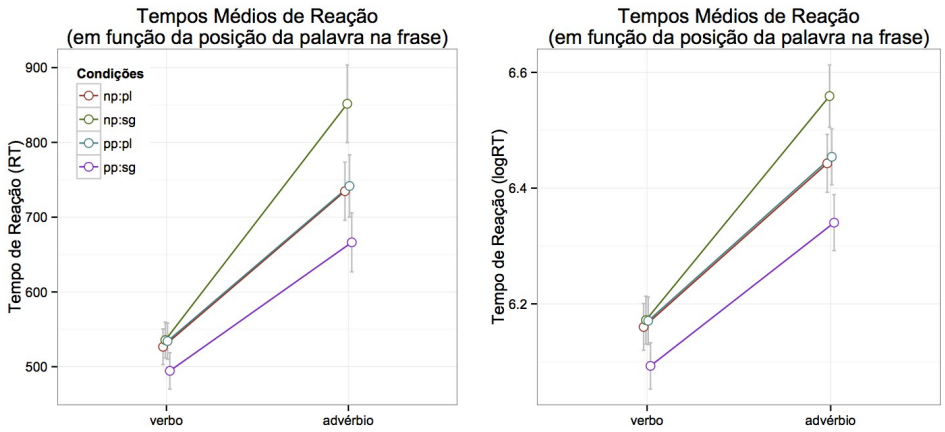

Gráfico 3: Experimento 2 – Tempos Médios de Reação (RT) em milisegundos (painel à esquerda do leitor) e logaritmo de RT (painel à direita) para as posições do verbo e do advérbio final (*v.g.* Paulo visitou as nações$_{antecedente}$ que nevam$_{verbo}$ excessivamente$_{advérbio}$). Barras verticais indicam o erro padrão de cada média.

Como se pode ver, no que diz respeito à análise conjunta por sujeitos e itens, não houve qualquer efeito significativo na posição do verbo. O min-F', como esperado, também não se mostrou significativo.

Na posição do advérbio, se consideramos apenas a análise conjunta por sujeitos e itens (F_1 x F_2), obteve-se um efeito da interação entre o *tipo de antecedente* e a *flexão de número do verbo*. O possível efeito de interação pode ser visualizado no Gráfico 4, abaixo. O efeito de *tipo de antecedente* só se mostrou significativo na análise por itens. E o efeito de *flexão de número do verbo* não se mostrou significativo em nenhuma análise. Se consideramos o min-F', porém, o modelo estatístico adequado para o caso em questão (*c.f.* discussão empreendida no Apêndice desta dissertação), temos apenas um efeito marginalmente significativo de interação, indicando que não há evidências estatísticas que nos permitam dizer que os falantes do PB tenham tempos de reação distintos para verbos meteorológicos no singular e no plural.

Levando-se em conta, porém, que alguns efeitos se insinuaram na análise da posição do advérbio mas nada apareceu na posição do verbo, e considerando também que o valor mínimo de quasi-F pode ser uma estatística por demais conservadora (Barr et al., 2011; Raajimakers, 2003), decidimos analisar os dados com um *modelo linear de efeitos mistos* (Baayen, Davidson & Bates, 2008;

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1112726/CA

Pinheiro & Bates, 2000)[38]. A Tabela 11, abaixo, resume as estimativas de ambos os modelos.

Posição do Verbo									
	Sujeitos			Itens			min-F'		
Tratamento	DF	F_1	p-value	DF	F_2	p-value	DF	min-F'	p-value
Tipo de Antecedente	(1, 504)	0,075	0,784	(1, 12)	1,404	0,259	(1, 499)	0,0712	0,789
Flexão de Número	(1, 504)	1,423	0,234	(1, 12)	1,313	0,274	(1, 43)	0,683	0,413
Antecedente X Número	(1, 504)	0,257	0,612	(1, 12)	2,413	0,146	(1, 418)	0,232	0,630

Posição do Advérbio									
	Sujeitos			Itens			min-F'		
Tratamento	DF	F_1	p-value	DF	F_2	p-value	DF	min-F'	p-value
Tipo de Antecedente	(1, 504)	1,575	0,21	(1, 12)	6,729	0,0235	(1, 233)	1,28	0.259
Flexão de Número	(1, 504)	0,035	0,851	(1, 12)	0,001	0,9757	(1, 13)	0,0009	0.976
Antecedente X Número	(1, 504)	5,958	0,015	(1, 12)	8,282	0,0139	(1, 66)	3,47	0.066

Tabela 10: Experimento 2 – Análises de Variância pelo método F_1 x F_2 e min-F'

Posição do Verbo					
Efeitos Fixos	Contrastes	Estimativa log(RT)	Erro padrão	t-value	p-value[39]
(Intercepto)	NP.PL	6,16011	0,07030	87,63	0,000
Antecedente_PP	PP.PL x NP.PL	0,01064	0,03453	0,31	0,7581
Flexão de Número_SG	NP.SG x NP.PL	0,01177	0,03453	0,34	0,7334
Antecedente_PP x Número_SG	Interação	-0,08972	0,04883	-1,84	0,0667

Posição do Advérbio					
Efeitos Fixos	Contrastes	Estimativa log(RT)	Erro padrão	t-value	p-value
(Intercepto)	NP.PL	6,44279	0,08257	78,03	0,0000
Antecedente_PP	PP.PL x NP.PL	0,01134	0,05651	0,20	0,8410
Flexão de Número_SG	NP.SG x NP.PL	0,11624	0,05651	2,06	0,0402
Antecedente_PP x Número_SG	Interação	-0,23000	0,07992	-2,88	0,0042

Tabela 11: Experimento 2 – Modelos lineares de efeitos mistos com interação entre tipo de antecedente e flexão de número do verbo (efeitos fixos) e interceptos para sujeitos e itens (efeitos aleatórios).

38 Não reportaremos, aqui, todos os dados obtidos com esses modelos e os métodos de seleção. Basicamente, basta dizer que selecionamos o melhor modelo através do *teste da razão de verossimilhança* (Pinheiro & Bates, 2000: 83). Tanto para a posição do verbo quanto para a posição do advérbio, utilizamos modelos com interação entre os efeitos fixos e com interceptos para os efeitos aleatórios, ou seja, sujeitos e itens.

39 Os p-values foram obtidos a partir de simulações de Monte Carlo, com a função *pvals.fnc*, implementada no R através do pacote *languageR* (Baayen, Davidson & Bates, 2008).

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1112726/CA

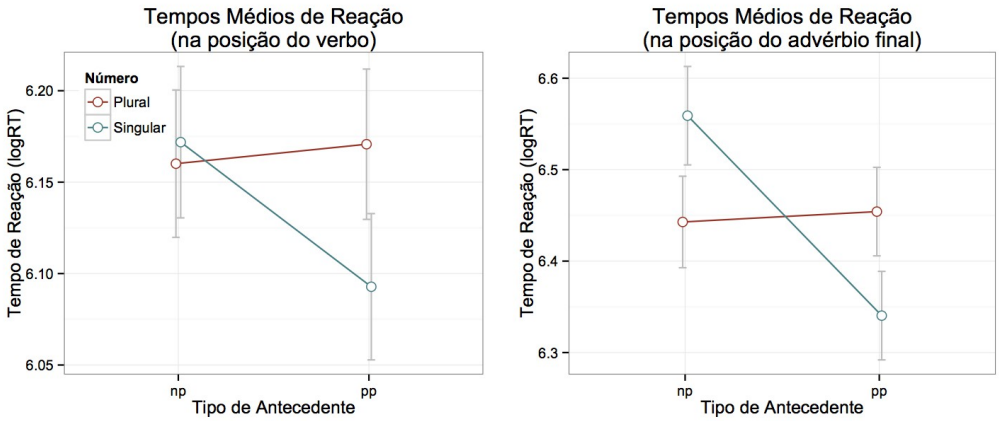

Gráfico 4: Experimento 2 – Efeito **não significativo** na posição do verbo (painel à esquerda do leitor) e **significativo** de interação entre o *tipo de antecedente* e a *flexão de número do verbo* (painel à direita). Barras verticais indicam o erro padrão das médias.

O resultado dos modelos mistos, conforme o esperado, foi semelhante ao do método F_1 x F_2. Na posição do verbo, nenhum efeito foi obtido. Na posição do advérbio, surgiu um efeito de número, com maiores tempos para o singular. Esse efeito, porém, refere-se não a um efeito global de número, mas apenas ao contraste entre as condições NP.SG x NP.PL. Houve, também, um efeito de interação entre número e tipo de antecedente, que pode ser visualizado mais facilmente com a ajuda do painel à direita abaixo.

Condições	Estimativa log(RT)	Erro padrão	z-value	p-value
np:sg - np:pl	0.11624	0.05651	2.057	0.167
pp:pl - np:pl	0.01134	0.05651	0.201	0.997
pp:sg - np:pl	-0.10241	0.05651	-1.812	0.267
pp:pl - np:sg	-0.10490	0.05651	-1.856	0.247
pp:sg - np:sg	-0.21866	0.05651	-3.869	0.001
pp:sg - pp:pl	-0.11376	0.05651	-2.013	0.183

Tabela 12: Experimento 2 – Valores estimados por regressão logística para contrastes de Tukey (*pairwise*).

Por fim, um teste de comparações múltiplas (comparação *pairwise*) com p-valor corrigido pelo método de Tukey (Bretz, Hothorn & Westfall, 2011) mostrou que apenas há diferenças significativas entre as condições PP.SG e NP.SG, com maiores tempos para a condição NP.SG, como já mostrado. Novamente, esse resultado apenas confirma o efeito de interação já obtido no método F_1 x F_2 e no modelo de efeitos mistos. Observe-se que, com os p-valores corrigidos, o efeito de

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1112726/CA

contraste entre as condições NP:SG x NP:PL (primeira linha da tabela) desaparece, o que só confirma a ideia de que o efeito apenas surge quando há interação entre as variáveis investigadas.

Discussão

Como já dito, partimos da hipótese de que, uma vez que o plural foi produzido sem quaisquer problemas no experimento de produção, esperávamos que os falantes não os considerassem "estranhos", o que foi confirmado pelo min-F'. Neste modelo, que talvez seja muito conservador, não foi possível inferir diferenças de percepção entre o singular e o plural, seja na posição do verbo, seja na posição do advérbio final. Considerando-se o modelo linear de efeitos mistos, o plural também não foi visto pelos falantes como "mais estranho" e não teve os maiores tempos de leitura. Conforme a Tabela 11, o singular difere do plural apenas na condição em que o antecedente é do tipo NP, sendo os tempos de reação maiores para o singular. Esse resultado, no entanto, não se manteve no teste de comparações múltiplas com p-valores corrigidos. Vemos neste que o único efeito presente é o do contraste entre as condições NP.SG x PP.SG, ou seja, o efeito de interação visto tanto no método F_1 x F_2 quanto no modelo de efeitos mistos. Logo, não não há evidências estatísticas para dizer que as condições com verbo no singular difiram das condições com verbos no plural.

Esses resultados, de certa forma, confirmam aqueles encontrados no experimento de produção oral induzida, em que os falantes produziram efetivamente uma quantidade superior a 50% dos verbos no plural quando em orações relativas cortadoras. Diante desses dados, temos um indicativo, embora não uma confirmação, de que o caso dos verbos meteorológicos, no PB, está relacionado a questões de gramática da língua e não pode ser visto apenas como um caso de lapso de concordância, já que tanto a produção quanto a compreensão apresentam resultados compatíveis.

3.3. Conclusões

Neste capítulo, reportamos resultados de dois experimentos realizados com

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1112726/CA

falantes de PB em que se buscava verificar a produção e a compreensão de verbos meteorológicos flexionados no plural em aparente concordância com um antecedente. Como visto, no caso das relativas padrão, o percentual de marcas de plural nos verbos meteorológicos é condizente com aquele normalmente reportado na literatura que trata de erros de concordância, o que sugere que essas ocorrências possam ser atribuídas a lapsos no processo de formulação das sentenças. No caso das orações relativas cortadoras, porém, a frequência de verbos plurais é muito superior àquilo que normalmente se espera em um cenário de lapsos de concordância. Isso parece ser um indicativo de que esse fenômeno está, então, relacionado à gramática da língua. Esse resultado é compatível com nossa hipótese de trabalho de que os verbos no plural ocorrem em um cenário em que a concordância é efetivamente permitida pelas condições estruturais do PB. Essas condições serão, portanto, discutidas no próximo capítulo, no qual tentaremos fornecer uma descrição linguística adequada para o fenômeno dos verbos meteorológicos.

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1112726/CA