

A laringalização enquanto pista prosódica de fronteiras de grupos acentuais no Português Brasileiro

Julio Cesar Cavalcanti¹; Luciana Lucente²; Plinio Barbosa³

¹ Doutorando da Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP- Brasil

² Professora Adjunta da Universidade Federal de Alagoas- Brasil

³ Professor Livre-Docente da Universidade Estadual de Campinas, UNICAMP- Brasil

juliocesarcavalcanti.o@gmail.com

Resumo

Este trabalho tem por objetivo analisar a ocorrência da laringalização e a sua relação com a estrutura prosódica do Português Brasileiro, a partir da verificação dos pontos recorrentes do fenômeno na fala semi-espontânea.

Foram analisados 10 sujeitos, cinco homens e cinco mulheres, falantes do mesmo dialeto, com idades que variaram entre 20 e 26 anos. O corpus consistiu da gravação do relato de uma história intitulada "Pear Film", um curta metragem de cerca de seis minutos. Os dados de fala foram segmentados e analisados por meio do software Praat. A identificação da laringalização se deu a partir da análise de oitava de cada segmento produzido no fluxo da fala, segmentos vocálicos e consonantais, com confirmação através da análise da forma de onda e do espectrograma. A partir da segmentação manual da fala em unidades do tamanho da sílaba, utilizou-se um *script* no Praat que permitiu a segmentação automática da fala em unidades de grupos acentuais, as quais foram posteriormente analisadas em relação as ocorrências da laringalização. Os resultados revelaram uma tendência de que a laringalização esteja associada a regiões de fronteiras prosódicas no português brasileiro, indicando uma provável relação entre o fenômeno e a estruturação prosódica da fala.

Palavras-chave: Laringalização, prosódia, grupo acentual, fonética acústica.

1. Introdução

A laringalização, tipo de fonação não-modal, é comumente empregada na fala habitual como um marcador de limites prosódicos, quer tanto no início como em finais de fronteiras, como, por exemplo, no sueco, inglês (KREIMAN, 1982; DILLEY, SHATTUCK-HUFNAGEL & OSTENDORT, 1996), finlandês, tcheco e no servo-croata (KREIMAN, 1982; DILLEY, SHATTUCK-HUFNAGEL & OSTENDORT, 1996; LADEFOGED e GORDON, 2001).

Em muitas línguas, palavras iniciadas por vogal frequentemente apresentam laringalização, o que é comum no início de unidades prosódicas de nível mais alto na hierarquia em detrimento de unidades hierarquicamente inferiores, e mais frequente também em sílabas acentuadas quando

comparadas às não acentuadas (DILLEY, SHATTUCK-HUFNAGEL & OSTENDORT, 1996).

Os ambientes fonológicos sensíveis a este tipo de registro são apresentados em consenso pela literatura de língua inglesa: fronteiras prosódicas de frase entoacionais mediais e finais geralmente acompanhadas de pausa silenciosa são locais onde o fenômeno é recorrente (DILLEY, SHATTUCK-HUFNAGEL & OSTENDORT, 1996; REDI & SHATTUCK-HUFNAGEL, 2001).

De acordo com Dilley, Shattuck-Hufnagel & Ostendort (1996), a presença de uma pausa anterior ou a marcação de limites frasais influenciam diretamente a ocorrência do fenômeno. Segundo as autoras, a ocorrência da laringalização justificada pelo contexto segmental é um fator significativo apenas na ausência de uma fronteira prosódica.

Isso sugere que a laringalização tem, entre outras funções, um papel prosódico, delimitando grupos de palavras e, conseqüentemente, facilitando a segmentação de frases. Outros falantes e línguas podem utilizar a voz laringalizada de diferentes maneiras, no entanto, desde que existam os fatores contextuais necessários para caracterizar o uso, acredita-se que estas pistas sejam determinantes (DRUGMAN et al.; 2013).

Embora o fenômeno ocorra tanto em fronteiras de frases entoacionais mediais e finais, são nestas últimas que se observam as maiores taxas de laringalização (DILLEY, SHATTUCK-HUFNAGEL & OSTENDORT, 1996). Nesse sentido, Andrews (2009) afirma que o fenômeno também está relacionado com a diminuição do fluxo aéreo glotal durante a fala, referindo que em finais de frases longas, a maioria dos falantes realizam a transição do registro modal para o laringalizado.

Slifka (2006) atribui uma razão fisiológica para a ocorrência da laringalização em final de oração, especialmente no final de um grupo de respiração ou enunciado. O autor refere que o fenômeno pode ser desencadeado por baixa pressão subglotal, que também é reduzido em início de grupos de respiração ou início de frases. Assim, a menos que a rigidez das pregas vocais e/ou adução aumente, a baixa pressão subglótica no início e final de enunciados poderia induzir a ocorrência de uma fonação irregular.

Mais adiante, Slifka (2007) refere que a diminuição da periodicidade encontrada em inícios de frases talvez possa ser entendida como um processo de categorização fonológica do enunciado, de forma a agrupá-lo em níveis mais baixos na hierarquia prosódica. Isto é, embora as restrições respiratórias

na sonoridade só estejam presentes nos inícios e finais de enunciados, a vocalização irregular pode ser produzida por falantes nos inícios de todas as frases, mesmo em enunciados na posição medial, na qual não há diminuição do fluxo aéreo glótico pelo efeito fisiológico.

Deste modo, segundo a autora, o fenômeno pode ser perceptualmente motivado: a irregularidade fonatória serviria como uma pista perceptual referente às fronteiras frasais, motivada prosodicamente, como tem sido postulado para a ocorrência da laringalização na grande maioria dos estudos (SLIFKA, 2007).

Neste sentido, o presente trabalho tem por objetivo analisar a ocorrência da laringalização e a sua relação com a estrutura prosódica do Português Brasileiro (doravante PB), a partir da verificação dos pontos recorrentes do fenômeno na fala semi-espontânea.

2. Metodologia

Neste trabalho foram avaliados 10 sujeitos, cinco homens, M1, M2, M3, M4, M5, e cinco mulheres, F1, F2, F3, F4, F5, falantes do mesmo dialeto (Maceió-AL), com idades que variaram entre 20 e 26 anos, todos com formação acadêmica universitária ou em formação.

O corpus consistiu da gravação de um relato após os participantes assistirem um curta metragem intitulado "Pear Film", com cerca de seis minutos de duração, produzido pela Universidade da Califórnia em Berkeley (1975). O curta consiste de uma sequência de ações não narradas e sem diálogos. O enredo é autoexplicado através da sucessão lógica das cenas que o compõe.

A aquisição do material de áudio foi realizada em ambiente silencioso, utilizando o microfone condensador Opus 55 Mk II (beyerdynamic) a partir de uma interface de áudio externa. As gravações editadas apresentaram uma média de 1min e 27s, e desvio padrão de 0,05s.

Apenas um pesquisador esteve responsável por instruir e acompanhar os procedimentos da coleta desde o início do processo, minimizando o efeito provocado pela presença dos pesquisadores no comportamento dos sujeitos.

A identificação da laringalização se deu a partir da análise de oitava de cada segmento produzido no fluxo da fala, segmentos vocálicos e consonantais, adequadamente identificados em camada de anotação (textgrid) do software Praat (BOERSMA E WEENINK, 2014), com confirmação através da análise da forma de onda e do espectrograma (Figuras 1 e 2), a partir de metodologia já utilizada em outros trabalhos (DILLEY, SHATTUCK-HUFNAGEL & OSTENDORT, 1996; REDI E SHATTUCK-HUFNAGEL, 2001; LIMA-GREGIO, 2011).

Os dados de fala foram segmentados e organizados em sete camadas no software Praat, para análises no nível segmental e prosódico. Apenas as camadas 1, 2, 4, 6 e 7 foram relevantes para as análises desenvolvidas neste recorte, as quais correspondem a:

1. CV: marcação dos segmentos vocálicos e consonantais;
2. CVglottals: classificação dos segmentos: os trechos com laringalização foram marcados com "/l" em contraposição o "/m" designou os trechos caracterizados pelo registro modal;
4. Laring: identificação de laringalizações em fronteira de grupo acentual – LF ou fora de fronteira – LNF);

6. VowelOnset: segmentação em intervalos de unidade VV. Unidade constituída por uma vogal e todos os segmentos consonantais que a seguem, independentemente de fronteira silábica, até o onset da vogal seguinte;

7. StressGroups (segmentação automática em grupos acentuais).

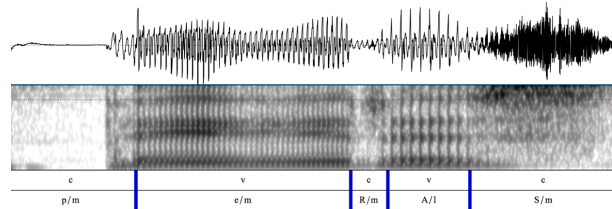


Figura 1: Exemplo de laringalização vocálica durante o trecho final da palavra "pêras". Na primeira camada os rótulos classificam os segmentos em vogal ou consoante, na segunda identifica-se o segmento com o rótulo modal (m) ou laringalizado (l). Observa-se na vogal 'a' a irregularidade no sinal acústico, reforçada pela ocorrência de pulsos glóticos espaçados no espectrograma.

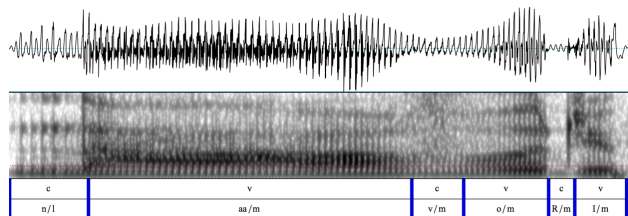


FIGURA 2: Exemplo de laringalização consonantal no primeiro segmento da frase "na árvore". Na primeira camada os rótulos classificam os segmentos em vogal ou consoante, na segunda identifica-se o segmento com o rótulo modal (m) ou laringalizado (l). Observa-se na vogal 'a' a irregularidade no sinal acústico, reforçada pela ocorrência de pulsos glóticos espaçados no espectrograma.

A partir da segmentação manual em unidades VV (camada 6), utilizou-se o script "SGdetector" desenvolvido por Barbosa (2004) que detecta fronteiras prosódicas. A saída desse script são dois arquivos de texto (SG.txt e Dur.txt) contendo as seguintes informações:

1. SG.txt: i) a duração do grupo acentual, isto é, a duração entre dois picos locais de duração normalizada consecutivos; ii) o número de unidades VV no grupo acentual;
2. Dur.txt: para cada unidade VV: i) a duração da unidade VV (ms); ii) um número para indicar se a unidade VV está em posição de pré-fronteira (1) ou não (0); iii) valores brutos de z-score; iv) valores normalizados de z-score.

Os grupos acentuais são unidades delimitadas por dois acentos frasais consecutivos. Os acentos frasais não se referem a aspectos sintáticos, mas, sim a aspectos fonéticos, pois são definidos como proeminências no domínio da produção da fala, assinaladas por picos locais de duração ao longo dos enunciados (BARBOSA, 2006).

De acordo com Barbosa (2006) para delimitar os grupos acentuais a partir da localização dos acentos frasais, três tipos de técnica podem ser empregados a depender do interesse da pesquisa. A primeira técnica é de base perceptiva

e pode ser feita pela escuta do corpus de pesquisa por uma bateria de ouvintes, aos quais se solicita marcar as palavras que lhes parecem proeminentes. No entanto, além de ser um tipo de marcação passível de variação entre os sujeitos, a proeminência de outiva não leva em conta apenas a percepção da duração, mas de todos os parâmetros fonético-acústicos susceptíveis de assinalar algum tipo de saliência perceptiva, como um *pitch accent*, por exemplo.

Segundo o autor, a dificuldade dessa técnica, no caso do texto lido, é definir a partir de qual porcentagem se pode considerar que há uma proeminência correspondente a um acento frasal, e, portanto, a uma fronteira de grupo acentual.

A segunda técnica parte de picos de duração de unidades VV ao longo dos enunciados e seleciona dentre as palavras em que ocorreram esses picos, aquelas que foram percebidas por pelo menos 20% dos ouvintes (escolha também arbitrária, mas pelo menos guiada por uma seleção inicial fundamentada em critérios de produção). Essa técnica permite incluir palavras em final de enunciado, às vezes não assinaladas pela primeira técnica por normalmente terem valores baixos de frequência fundamental e serem pouco proeminentes. Os picos de duração das unidades VV nessa condição estão associados ao alongamento característico de fronteira final e, portanto, deveriam ser legitimamente considerados fronteiras de grupo acentual - acentos frasais (BARBOSA, 2006).

A terceira técnica, a qual foi empregada no presente trabalho, é fundamentada apenas em dados de duração produzida e é perfeitamente adequada para o estudo da produção da organização temporal do enunciado. Para tanto usa-se um procedimento semiautomático que parte da segmentação e etiquetagem manuais de unidades VV ao longo dos enunciados. A partir dessa etapa, três etapas automáticas são efetuadas. Essas etapas partem de um procedimento de normalização básico em estatística, que consiste em obter um valor, chamado de *z-score*, que especifica o afastamento do valor medido em relação a uma média do mesmo, em unidades de desvio-padrão. Essa normalização é fundamental em estudos de duração, pois minimiza os efeitos de duração intrínseca (um segmento pode durar mais simplesmente porque é, em média, intrinsecamente mais longo) e de variabilidade da duração (um segmento pode durar mais simplesmente porque é mais elástico, variável). O sujeito tem internalizado o conhecimento desses dois componentes intrínsecos, mesmo de outros sujeitos, e está apto a interpretar desvios em relação ao mesmo. Uma evidência disso é que os valores de *z-score* estão mais correlacionados com a percepção de proeminência do que os valores de duração bruta de unidades VV, embora não sejam completamente isomórficos a essa percepção, visto que a mesma depende de outros fatores além da duração (BARBOSA, 2006).

O script "SGdetector" implementa as três etapas acima referidas e permite, desta forma, a identificação dos acentos frasais no fluxo da fala.

No presente trabalho, após executada a segmentação automática gerada pelo *script*, realizou-se a associação entre a sétima e a quarta camada, a fim de verificar quais trechos laringalizados apresentaram alinhamento com fronteira de grupo acentual.

Cabe ressaltar que, a segmentação prosódica automática só foi realizada após a segmentação e identificação de todos os segmentos laringalizados, evitando assim que a primeira tarefa interferisse no desempenho da segunda.

3. Resultados

Neste trabalho, foram analisados 3.133 segmentos consonantais e vocálicos, e a ocorrência de 477 laringalizações.

A análise estatística, teste paramétrico de proporção, foi realizada para a comparação intra-sujeitos. Nesta comparação, foi analisada a distribuição da frequência de laringalização em segmentos vocálicos e consonantais, que se refere à frequência bruta do número de laringalizações em contextos de fronteira e não fronteira.

Os resultados revelaram uma tendência de que a laringalização esteja associada a regiões de fronteiras prosódicas no PB, mais especificamente, a fronteiras de grupos acentuais, unidade prosódica imediatamente acima da sílaba e inferior a unidade entoacional (BOTINIS; GRANSTRÖM; MÖBIUS, 2001).

Para todas as ocorrências do fenômeno, uma classificação geral foi utilizada a fim de caracterizar o contexto de sua incidência. A ocorrência da laringalização foi classificada em duas categorias: "1." Em fronteira de grupo acentual, "2." Não fronteira.

Pode-se verificar por meio da Figura 3 a proporção de ocorrência da laringalização nestes contextos. Nota-se que, para todos os sujeitos, a laringalização em fronteiras de grupos acentuais foi em números absolutos superior a ocorrência do fenômeno em regiões onde não há fronteira.

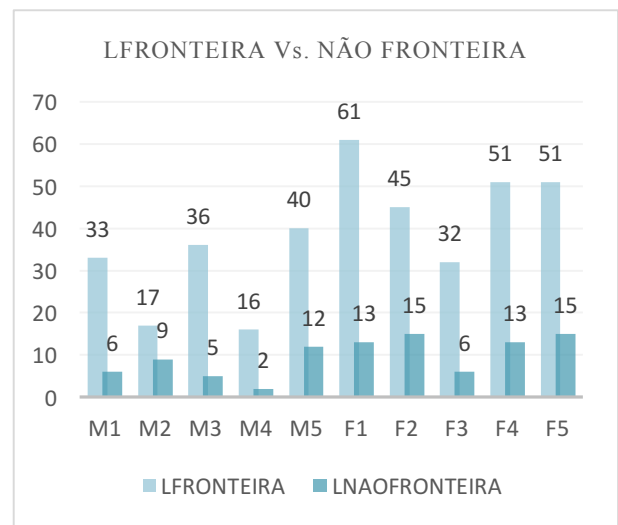


Figura 3: Proporções da ocorrência de laringalização em fronteiras de grupos acentuais vs. não fronteira. Valores individuais.

A análise estatística (tabela 1) revelou que para 9 dos 10 sujeitos analisados, esta diferença elicitou significância estatística. Apenas no sujeito M2, a diferença entre a incidência de laringalização em fronteira e não fronteira não evidenciou significância. Neste corpus, 83% das laringalizações estiveram alinhadas a fronteiras de grupos acentuais, 17% não ocorreram em região de fronteira prosódica.

Tabela 1: *Proporções da ocorrência de laringalização em fronteiras de grupos acentuais vs. não fronteira.*

4. Discussão

Parece claro que a ocorrência e distribuição da laringalização no PB leva em conta a estrutura prosódica da língua, como ocorre no inglês americano, por exemplo.

Dilley, Shattuck-Hufnagel & Ostendorf (1996); Redi e Shattuck-Hufnagel (2001) verificaram o alinhamento entre a ocorrência da laringalização e fronteiras prosódicas de frases entoacionais mediais e finais no inglês.

Redi e Shattuck-Hufnagel (2001) examinaram as taxas de laringalização em frases entoacionais finais comparadas a taxas de laringalização em frases entoacionais intermediárias para seis falantes do inglês americano. As taxas de laringalização nos limites de frases entoacionais finais foram consideravelmente maiores quando comparadas às taxas de laringalização em extremidades de frases entoacionais intermediárias para todos os seis sujeitos analisados.

De modo semelhante, Lima-Gregio (2011) verificou no PB, em estudo com falantes com e sem patologia de fala, o alinhamento, neste segundo grupo, entre o fenômeno laríngeo e fronteiras de unidades de grupo acentual. Quando avaliados os sujeitos com alteração de fala, a exemplo da fissura labiopalatina, a pesquisadora relatou uma menor concordância no que diz respeito a este alinhamento.

A autora sugere que a força prosódica nas fronteiras pode favorecer a laringalização, em decorrência de uma tensão mais extrema e variável nas pregas vocais em torno da fronteira. Este achado sustenta, portanto, a hipótese de que o acento frasal em fronteira atrai as laringalizações (LIMA-GREGIO, 2011).

Lucente (2012), por sua vez, em uma análise entoacional do PB, transcrito por meio do sistema DaTo, observou uma consistente coincidência entre fronteiras de grupos acentuais, contornos entoacionais e segmentos discursivos. Tais coincidências entre entoação, ritmo e discurso, ou entre aspectos prosódicos e discursivos sugere a hipótese de que no modelo dinâmico do ritmo da fala - MDR, proposto por Barbosa (2006), paralelamente ao oscilador silábico, que determina a proeminência baseando-se apenas na duração dos segmentos, exista um oscilador glotal, o qual determina proeminências e fronteiras entoacionais de acordo com a frequência de vibração de pregas vocais na glote, sinalizados pelo movimento de subida ou descida da frequência fundamental.

Ainda segundo Lucente (2012), o alinhamento entre estruturas discursiva (DSs), rítmica (SGs) e entoacional (contornos dinâmicos) indica um sistema dinâmico de produção da fala e da entoação que tem o grupo acentual como atrator.

Esse alinhamento sugerido por Lucente (2012) entre grupos acentuais e unidades discursivas, poderia fundamentar a hipótese de que a laringalização no PB possa exercer a

função prosódica de sinalizar fronteiras, a partir do seu alinhamento com grupos acentuais e justificada pelos baixos valores de frequência fundamental que é comum ao fenômeno, fornecendo pistas ao ouvinte sobre a organização discursiva.

Drugman et al.; (2013) avaliaram a possibilidade de utilizar fatores contextuais para prever a produção da laringalização. Os pesquisadores investigaram como a informação contextual está relacionada ao uso da voz não-modal laringalizada. De acordo com os autores, um conjunto de fatores contextuais ligados à produção da fala parecem ser altamente relevantes na previsão do fenômeno, como por

SUJEITO	L Fronteira	L Não fronteira	X ²	p-valor
M1	33	6	12.121	0.0004
M2	17	9	0	1
M3	36	5	17.361	< 0.001
M4	16	2	7.5625	0.0059
M5	40	12	5.625	0.01771
F1	61	13	18.951	< 0.001
F2	45	15	4.3556	0.0368
F3	32	6	11.281	0.0007
F4	51	13	11.294	0.0007
F5	51	15	7.8431	0.005

exemplo, o silêncio e a pausa.

A literatura disponível sugere outros fatores prosódicos que também podem estar relacionados a ocorrência do fenômeno. Pesquisadores sinalizam o papel do *pitch accent* e das pausas na motivação da fenômeno em contexto de pré e pós fronteira (DILLEY, SHATTUCK-HUFNAGEL & OSTENDORF, 1996; REDI E SHATTUCK-HUFNAGEL, 2001), como também das hesitações enquanto um tipo especial de fronteira prosódica (LUCENTE, 2012). Nos casos em que a ocorrência da laringalização não esteve associada à presença de fronteira prosódica, observou-se de forma bastante frequente a presença de hesitações e reformulações no fluxo de fala acompanhadas do gesto glotal. Estas observações abrem espaço para que trabalhos futuros analisem a relação entre tais fatores e a ocorrência do fenômeno laríngeo no PB, de modo a contribuir para a compreensão de processos relacionados à organização discursiva e à ocorrência das disfluências consideradas comuns à fala natural.

5. Conclusão

No domínio prosódico, o alinhamento entre fronteiras de grupo acentual e a ocorrência da laringalização revelou a importância do fenômeno enquanto um elemento sinalizador da estruturação prosódica, ao mesmo tempo em que esta mesma estrutura motiva e restringe o contexto de sua ocorrência no português brasileiro.

6. Referências

[1] ANDREWS, M. L. Manual de tratamemto da voz: da pediatria à geriatria. 7ª edição. São Paulo: Cengage Learning,

2009.

[2] BARBOSA, P. A. *Incurções em torno do ritmo da fala*. Campinas: Pontes/Fapesp, 2006.

[3] BOERSMA, P & WEENINK, D (2014). Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. Version 5.4, retrieved 4 October 2014 from <http://www.praat.org/>

[4] DILLEY, L.; SHATTUCK-HUFNAGEL, S.; OSTENDORF, M. Glottalization of word-initial vowel as a function of prosodic structure. *Journal of Phonetics*, v. 24, p. 423-444, 1996.

[5] DRUGMAN, T., Kane, J., Raitio, T. & Gobl, C. Prediction of creaky voice from contextual factors. *ICASSP, IEEE International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing - Proceedings* 7967-7971, 2013.

[6] LIMA-GREGIO AM. *Oclusiva glotal e laringalização em sujeitos com fissura palatina: um estudo segundo abordagem dinamicista* [Tese]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2011.

[7] LUCENTE, L. *Aspectos dinâmicos da entoação e da fala no português brasileiro*. Tese (Doutorado em Linguística) - Unicamp, Campinas, SP, 2012.

[8] REDI, L.; SHATTUCK-HUFNAGEL, S. Variation in the realization of glottalization in normal speakers. *Journal of Phonetics*, v. 29, p. 407-29, 2001.

[9] SLIFKA, J. Some physiological correlates to regular and irregular phonation at the end of an utterance. *Journal of Voice*, 20:171–186, 2006.

[10] SLIFKA, J. Irregular phonation and its preferred role as cue to silence in phonological systems. In *Proceedings of the International Congress of Phonetic Sciences (ICPhS 16)*, pages 229–232, Saarbrücken. Stevens, 2007.