

Sobre vogais pretônicas médias no dialeto carioca: vogal derivada *versus* vogal subjacente

Luana Machado*, João Moraes, Dinah Callou & Yonne Leite

Universidade Federal do Rio de Janeiro/CNPq/*CAPES

Abstract

This paper discusses the hypothesis that the outputs of derived high vowels [i] and [u], in Brazilian Portuguese, are acoustically different from the outputs of the non-derived high vowels, although both are perceptually equivalent. The sample totalizes 1344 tokens extracted from a controlled *corpus*, recorded at the Phonetic Laboratory of Rio de Janeiro Federal University (UFRJ), with eight university graduate students, four men and four women, from Rio de Janeiro, using acoustic measurements (PRAAT) and multivariate analysis (GOLDVARB X) in order to detect the conditioning factors of the first and second formant differences. The results reveal differences between underlying and derived vowels.

Key words: Acoustic analysis, pre-stressed vowel, vowel harmony.

Palavras-chave: Análise Acústica, vogal pretônica, harmonização vocálica.

1. Introdução

Este trabalho tem por objetivo discutir a realização da vogal pretônica resultante da regra de alteamento (*perigo* → *p̃irigo* e *coruja* → *curuja*), tomando como ponto de partida a hipótese levantada por Mattoso Câmara (1977), segundo a qual não ocorre, nesses casos, neutralização, mas sim um debordamento entre os submembros do fonema /i/ e os submembros do fonema /e/. Essa hipótese está relacionada ao fenômeno da Harmonização Vocálica, que nos poderia levar a admitir a existência de uma vogal de timbre intermediário entre /i/ e /e/ e entre /u/ e /o/, ou seja, uma vogal alta não-subjacente à estrutura fônica da palavra. Um [i] resultante de [e] e um [u] resultante de [o] (*p̃irigo* e *curuja*), do ponto de vista perceptivo, equivaleriam a um [i] ou [u], mas, do ponto de vista acústico, possuiriam características formânticas diferentes daquelas das respectivas vogais altas subjacentes, como, por exemplo, o [i] de *pipoca* e o [u] de *pupila*.

Discute-se ainda se há diferenças de gênero no que diz respeito às realizações da vogal subjacente e da vogal derivada, independente das diferenças intrínsecas às vozes masculinas e femininas (Coleman, 1971; Klatt & Klatt, 1990).

Convém ressaltar que são também exploradas as diferenças entre vogais derivadas provenientes de diferentes processos de alteamento, pois, durante a confecção do *corpus*, incluíram-se palavras que não tinham como gatilho de alteamento da pretônica uma vogal alta em sílaba tônica. Assim, além de pretônicas provenientes da atuação de processo de Harmonia Vocálica (p[i]pino e c[u]ruja), foram coletados também alguns dados oriundos de Assimilação Consonântica (p[i]queno e cot[u]velo), nos quais o gatilho para o alteamento da vogal pretônica é a assimilação do traço da consoante precedente (Bisol, 1989). Essas diferenças, contudo, não serão objeto de análise detalhada, no âmbito deste trabalho.

2. *Corpus* e Metodologia

O trabalho, de natureza experimental e, de certa forma, pioneiro, dentro do formato proposto, seguiu a trilha de pesquisas que se lhe assemelham, tais como as de: Escudero, 2009; Delgado-Martins, 1973; Leite *et alii*, 1994; Moraes *et alii*, 2009; Nobre & Ingemann, 1987), buscando apoio teórico na Teoria da Dispersão (Lindblom, 1986).

Por se tratar de um trabalho de Fonética Acústica que pressupõe análises espectrográficas, optou-se por um *corpus* controlado, gravado no Laboratório de Acústica da Universidade Federal do Rio de Janeiro, a fim de poder garantir a qualidade da gravação e a confiabilidade para uma análise acústica dos dados. A amostra foi constituída por 56 vocábulos, distribuídos por cada tipo de vogal pretônica (Tabela 1), isto é, tanto para as vogais altas subjacentes quanto para as altas derivadas, além das vogais médias de segundo grau, /e/ e /o/, e das tônicas.

Número de vocábulos	Especificações
06	Com uma vogal alta anterior em sílaba pretônica. Ex.: P[i]rata
06	Com uma vogal alta posterior em sílaba pretônica. Ex.: C[u]latra
06	Com uma vogal média anterior em sílaba pretônica. Ex.: T[e]lhado
06	Com uma vogal média posterior em sílaba pretônica. Ex.: C[o]lete
06	Com uma vogal alta anterior em sílaba tônica. Ex.: Mosqu[i]to
06	Com uma vogal alta posterior em sílaba tônica. Ex.: Ent[u]lho
10	Com uma vogal média anterior em sílaba pretônica, mas que fosse passível de sofrer alteamento. Ex.: P[e]/[i]queno
10	Com uma vogal média posterior em sílaba pretônica, mas que fosse passível de sofrer alteamento. Ex.: C[o]/[u]ruja

Tabela 1 – Distribuição do *corpus*.

Os vocábulos em que há a possibilidade de ocorrência de um alteamento foram selecionados em maior número, para que a probabilidade de não termos dados dessa natureza fosse diminuída. Apesar de terem sido gravados 10 vocábulos, no momento da análise, apenas seis foram selecionados, a fim de que o equilíbrio entre a realização das subjacentes e a das derivadas fosse mantido.

A seleção da amostra seguiu alguns critérios de controle, para evitar possíveis condicionamentos do contexto fônico e prosódico. Assim, foram escolhidos vocábulos, majoritariamente, de três sílabas; sílabas pretônicas iniciadas por consoante surda, de preferência (Clark & Yallop, 1990). Solicitou-se ainda ao locutor que pusesse sempre o vocábulo em início de enunciado, isto é, a palavra a ser estudada deveria vir no início de uma frase (que era criada na hora pelo informante), com no máximo um artigo a antecedendo.

Além disso, o vocábulo tinha que ser passível de ser representado por uma figura, que era apresentada ao informante para a obtenção do dado. O objetivo desse método era evitar que a coleta fosse feita através da leitura das palavras, tornando-se, assim, a gravação um pouco mais espontânea, já que os informantes tinham de criar frases no momento da gravação.

Postulados os critérios e o número de vocábulos por tipo de vogal pretônica, foram selecionados os vocábulos a serem gravados. Ao todo, foram escolhidas 56 palavras, com as especificações que se podem observar na tabela 1. As tabelas 2 e 3 discriminam essas palavras, que foram representadas por figuras para os informantes, como já referido anteriormente.

[i] derivado	[i] subjacente	[e] subjacente	[i] tônico
PENICO	PIANO	ESQUELETO	CUPIDO
PERUCA	PILOTO	PEDAÇO	BIQUINI
PEPINO	PIMENTA	PELUDO	MOSQUITO
PEQUENO	PIPOCA	TECLADO	ESPIGA
PERIGO	PIRATA	TELHADO	ESQUILO
PEDIDO	PITANGA	TERRAÇO	APITO
PEDINTE	X	X	X
QUERIDO	X	X	X
BEZERRO	X	X	X
METIDA	X	X	X

Tabela 2 – Vocábulos do *corpus*: vogais anteriores.

[u] derivado	[u] subjacente	[o] subjacente	[u] Tônico
COTOVELO	ACUSADO	COTONETE	ESCUDO
CORUJA	PUPILA	COXINHA	ESCURO
COZINHA	CULATRA	COLEIRA	ESTUFA
COMIDA	TUCANO	COLETE	ALTURA
POLITICO	TURISTA	COCADA	ENTULHO
POLICIA	BUZINA	CORRENTE	COSTURA
POLEIRO	X	X	X
BONECA	X	X	X
BOLACHA	X	X	X
BONITO	X	X	X

Tabela 3 – Vocábulos do *corpus*: vogais posteriores.

A coleta dos dados foi feita da seguinte forma:

1- Aparecia a imagem na tela, em um fundo branco;

Ex.:



2- O informante identificava a imagem, às vezes sozinho, outras com a ajuda de pistas, e dizia a palavra isolada;

3- Após a palavra ser confirmada como correta, ele criava a frase e a repetia duas vezes.

Ex.: O p[u]lítico é corrupto.

O *corpus* foi gravado três vezes por quatro falantes do sexo feminino e quatro do sexo masculino -- com o objetivo de avaliar possíveis diferenças entre os falantes dos dois gêneros. Todos os locutores são alunos de graduação de diferentes áreas do conhecimento, com idade entre 18 e 28 anos, e todos moradores da área urbana da cidade do Rio de Janeiro. No total, foram analisadas 1152 ocorrências. Todas as análises foram feitas com o auxílio do programa de análise acústica PRAAT, versão 5.1.17, e do programa de análise estatística GOLDVARB X, para que os resultados tivessem respaldo de significância (Guy & Zilles, 2007).

Os valores formânticos das vogais foram mensurados em sua porção central, considerando cerca de 40% de sua duração total, a fim de eliminar possíveis influências dos segmentos adjacentes, a exemplo de como fazem Escudero *et alii* (2009).

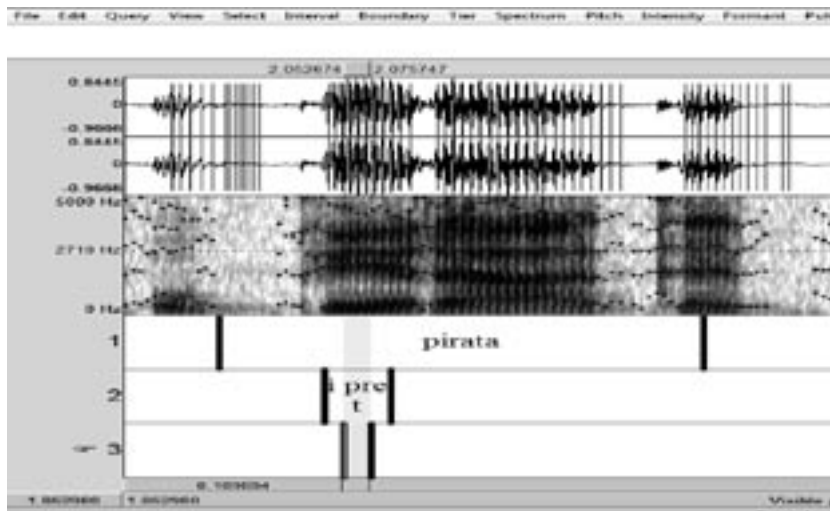


Figura 1 – Frase “O Pirata é perna-de-pau” segmentada em Palavra, Vogal e 40% da vogal (em destaque).

Para a análise estatística do *corpus*, foram elencados os seguintes grupos de fatores: tipo de vogal pretônica, tipo de vogal tônica, gênero dos informantes, número da gravação (primeira, segunda ou terceira gravação), tipo de fenômeno que poderia estar acarretando o alteamento, valores de F1 e valores de F2.

As rodadas com o programa GOLDVARB foram realizadas somente com os dados das pretônicas altas (realização da vogal subjacente e realização da derivada). As demais vogais pretônicas coletadas (médias de segundo grau) e as tônicas serviram apenas como pontos de referência no espaço acústico. As análises foram ainda feitas separadamente por tipo de vogal, pois a alta anterior apresenta comportamento diferenciado em relação à posterior.

Para que os valores dos formantes fossem incluídos nos testes estatísticos, foi feita uma normatização, necessária para que se pudessem codificar os valores contínuos de F1 e F2. Para tanto criaram-se, primeiramente, faixas de frequência para agrupar os valores formânticos tendo como referência os valores absolutos obtidos de todos os informantes, à semelhança do que foi realizado por Moraes *et alii* (1996). Estabeleceram-se faixas de 80 Hz em 80 Hz para o F1 e de 150 Hz em 150 Hz para o F2. A variação da faixa para o F2 foi maior em virtude de esse formante apresentar maior variação nos seus valores.

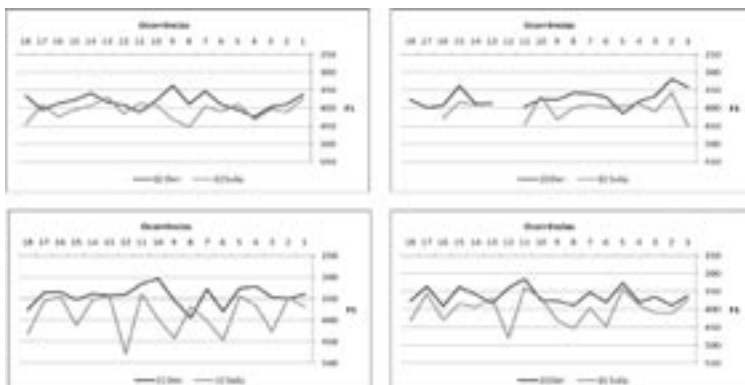
Em seguida, para que se pudesse realizar a análise binária, tomou-se como referência os valores médios de F1 e F2, considerando-se apenas duas variantes para os valores: uma acima do valor médio e outra abaixo desse valor.

3. Análise dos dados

Os resultados confirmaram, de certa forma, a hipótese inicial desta pesquisa: uma diferenciação na estrutura formântica entre a realização das vogais derivadas e a das vogais subjacentes, apesar de elas não se localizarem numa zona acústica intermediária, como era esperado. Os gráficos a seguir permitem visualizar os padrões de distribuição das vogais observados acusticamente e comprovados por testes estatísticos.

3.1. Vogais anteriores e a elevação

Os gráficos abaixo mostram que as vogais pretônicas anteriores derivadas (p[i]pino), apresentam valores menores de F1, isto é, são mais altas, portanto mais periféricas que as suas correspondentes subjacentes (p[i]menta), na maioria das ocorrências. Por conta desse caráter periférico, observou-se que a realização das vogais derivadas estão mais



próximas das vogais anteriores tônicas, como já apontavam Leite *et alii* (1994).

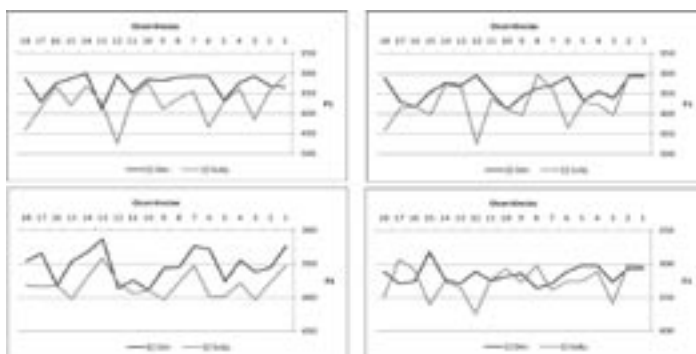


Gráfico 1 – F1 das vogais derivadas *versus* F1 das vogais subjacentes, informantes femininos.

Gráfico 2 – F1 das vogais derivadas *versus* F1 das vogais subjacentes, informantes masculinos.

Vo Vogal	Subjacente	Derivada
	%/oco	%/oco
Valores F1		
Faixa a (maiores)	29,2%/21	70,8%/51
Faixa b (intermediários)	50,5%/93	49,5%/91
Faixa c (menores)	96,4%/27	3,6%/1

Tabela 1 - Tipo de vogal pretônica anterior *versus* valores de F1.

De acordo com a tabela 01, percebemos que a faixa **b**, com valores intermediários de F1 (334-414Hz), é aquela que agrupa mais dados, tanto de derivadas quanto de subjacentes. No entanto, ao olharmos para as faixas **a** e **c**, com valores mais baixos e mais altos de F1, (253-333 e 415-495 Hz, respectivamente), percebemos que a distribuição se mostra inversamente proporcional. Enquanto as subjacentes têm alguns dados presentes na faixa **c** (27), as derivadas têm apenas um único dado. Em relação à faixa **a**, as derivadas se mostram bastante presentes, com 51 dados. Em contraposição, as subjacentes possuem apenas 21 dados nessa mesma faixa. Além disso, a rodada estatística selecionou o grupo de fatores *valores de F1* como um dos grupos importantes para a caracterização das derivadas. O valor de significância foi de 0.000, sendo constatado que as derivadas são agrupadas majoritariamente na faixa **a** (valores de F1 menores que 350 Hz), com peso relativo de 0.70, com um input de 0.48. Sendo assim, pode-se afirmar que as vogais alteadas.

3.2. Vogais anteriores e a posteriorização/anteriorização

Para o fenômeno da posteriorização/anteriorização, observou-se que as vogais pretônicas derivadas são mais anteriores que as suas correspondentes subjacentes, o que reforça o fato de serem mais periféricas.

Isso indica também que as vogais pretônicas derivadas estão mais próximas, no tocante ao F2, das vogais anteriores tônicas, assim como ocorre para F1.

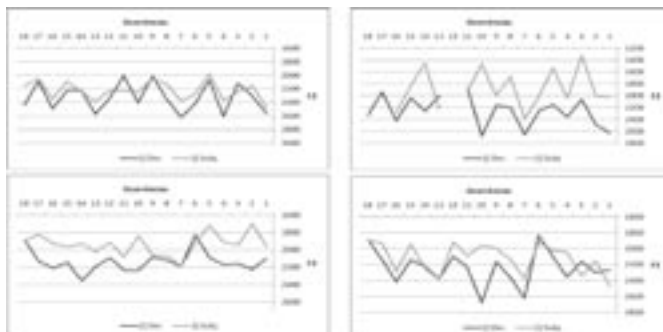
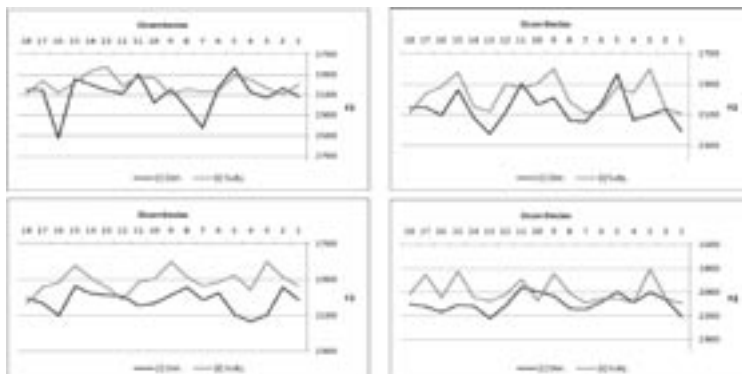


Gráfico 3 – F2 das vogais derivadas *versus* F2 das vogais subjacentes, informantes femininos.

Gráfico 4 – F2 das vogais derivadas *versus* F2 das vogais subjacentes, informantes masculinos.

Essas observações do espaço acústico em relação ao F2 também são comprovadas estatisticamente, com significância de 0.000 (tabela 2).

Valores de F2	[i] Subjacente	[i] Derivado
	%/oco	%/oco
Faixa a	100%/05	0%/00
Faixa b	100%/04	0%/00
Faixa c	84%/21	16%/04
Faixa d	78%/46	22%/13
Faixa e	51,2%/42	42%/40
Faixa f	14,8%/09	85,2%/52
Faixa g	50%/14	50%/14
Faixa h	18,2%/02	81,8%/09
Faixa i	0%/00	100%/09

Tabela 2 - Tipo de vogal pretônica anterior *versus* valores de F2.

Como mostra a tabela 2, as vogais subjacentes se concentram mais nas faixas que possuem valores de F2 menores, isto é, são mais posteriores (faixas de *a* a *e*) e, inversamente, as derivadas se concentram nas faixas em que o F2 apresentou valores maiores, isto é, são mais anteriores (faixas de *f* a *i*)

3.3. Vogais posteriores e a elevação

Para o grupo das posteriores, foi observado que, quanto à elevação, as vogais pretônicas posteriores derivadas (c[u]mida) são mais altas que as suas correspondentes subjacentes (t[u]cano), confirmando o mesmo padrão ocorrido nas anteriores.

Assim, em termos gerais, as vogais pretônicas posteriores apresentam os valores de F1 mais próximos dos das vogais tônicas, apesar de essa aproximação não ser tão nítida como ocorre para as anteriores.

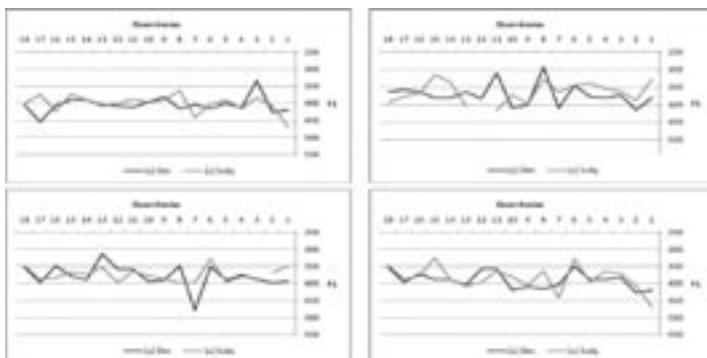


Gráfico 5 – F1 das vogais derivadas *versus* F1 das vogais subjacentes, informantes femininos.

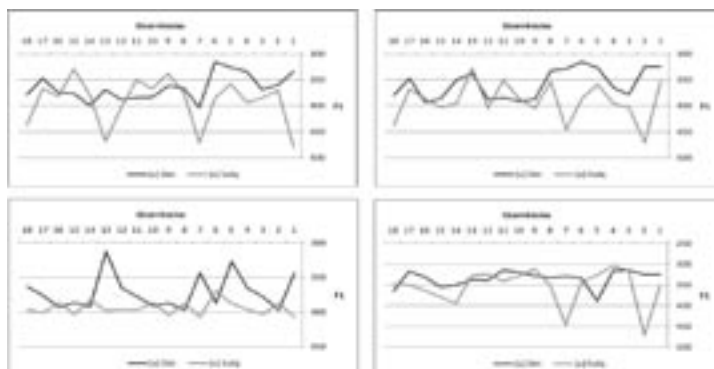


Gráfico 6 – F1 das vogais derivadas *versus* F1 das vogais subjacentes, informantes masculinos.

Os testes estatísticos comprovaram essa diferença com valor de significância de 0.024. A tabela 3 apresenta a distribuição das vogais nas três faixas de F1.

F1	VogV / Vogal	Valores	
		Subjacente	Derivada
		%/oco	%/oco
	Faixa a (valores mais baixos)	26,9%/07	73,1%/19
	Faixa b (valores intermediários)	50,2%/108	49,8%/107
	Faixa c (valores mais altos)	60%/27	40%/18

Tabela 3 - Tipo de vogal pretônica anterior *versus* valores de F2.

De acordo com a tabela 3 percebemos que a faixa **b**, com valores intermediários de F1 (334-414Hz), é aquela que concentra maior número de dados, tanto de derivadas quanto de subjacentes. No entanto, ao olharmos para as faixas **a** e **c**, com valores mais baixos e mais altos de F1, (253-333 e 415-495 Hz, respectivamente), percebemos que, apesar dos dados reduzidos nessas faixas se comparadas à **b**, sua distribuição mostra que, enquanto as subjacentes têm 27 dados na faixa **c** (60%), as derivadas têm apenas 18 dados (40%). Em relação à faixa **a**, as derivadas se mostram bastante presentes, com 19 dados (73%), em contraposição às subjacentes, que possuem apenas 07 dados nessa mesma faixa (27%).

3.4. Vogais posteriores e a posteriorização/anteriorização

Da mesma forma que para as vogais anteriores, foi identificada uma ligeira diferença no eixo horizontal (posteriorização/anteriorização) entre as vogais posteriores subjacentes e as derivadas. No entanto, somente em termos visuais, pois os resultados estatísticos mostraram não ser essa diferença significativa.

Portanto, as diferenças entre vogais pretônicas posteriores derivadas e subjacentes só ocorrem de fato no eixo vertical (altura). Isso poderia ser explicado pelo valor do coeficiente de instabilidade da vogal [u] em relação a seu segundo formante, atestado por Delgado-Martins (1973:312). Segundo a autora, o valor da variabilidade do segundo formante de [u] chega a 18,33%.

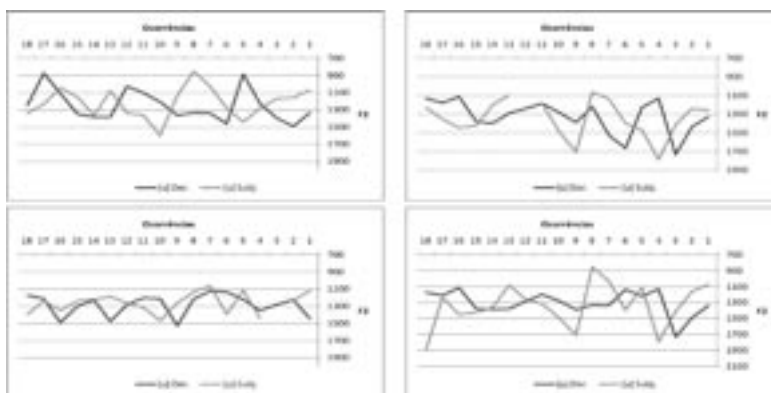


Gráfico 7 – F2 das vogais derivadas *versus* F2 das vogais subjacentes, informantes femininos.

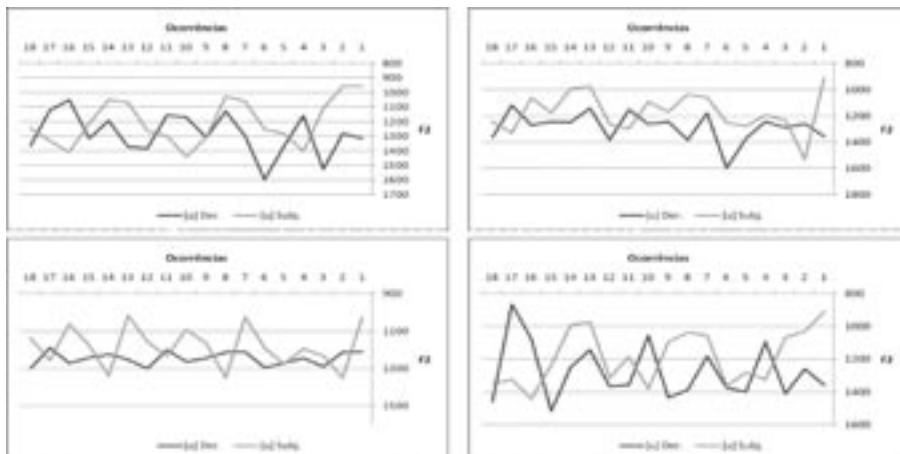


Gráfico 8 – F2 das vogais derivadas versus F2 das vogais subjacentes, informantes masculinos.

3.5. Diferenciação por gênero

Não se observou diferença entre homens e mulheres, pois ambos apresentam o mesmo padrão de deslocamento das vogais derivadas, tanto para as anteriores quanto para as posteriores, embora os valores médios formânticos das mulheres sejam sempre maiores, o que já era previsível (Coleman, 1971 e Klatt & Klatt, 1990).

Valores médios de F1	Tipo de Vogal pretônica			
	[i] derivado	[i] subjacente	[u] derivado	[u] subjacente
Masculino	333 Hz	363 Hz	357 Hz	382 Hz
Femininos	365 Hz	398 Hz	388 Hz	383 Hz

Tabela 4 – Valores médios de F1 das vogais analisadas.

Valores médios de F2	Tipo de Vogal pretônica			
	[i] derivado	[i] subjacente	[u] derivado	[u] subjacente
Masculino	2066 Hz	1967 Hz	1272 Hz	1178 Hz
Femininos	2240 Hz	2045 Hz	1291 Hz	1288 Hz

Tabela 5 – Valores médios de F2 das vogais analisadas.

3.6. Harmonia Vocálica versus Assimilação Consonântica

Em virtude da constituição do *corpus*, pôde-se ainda analisar as diferenças entre a vogal derivada por regra de Harmonia Vocálica (HV) (*p[i]r[i]go/c[u]r[u]ja*) e a derivada por regra de Assimilação Consonântica (AC) (*p[i]queno/cot[u]velo*). De acordo com as análises, constatou-se uma tendência a que a realização das vogais derivadas de HV seja mais anterior que a das provenientes de AC. Isto é, as derivadas por HV se aproximam mais dos valores formânticos da vogal tônica que as derivadas por AC.

4 Conclusões

A hipótese inicial, já referida, de Mattoso Câmara motivou a nossa hipótese, de acordo com a qual as vogais derivadas deveriam se localizar, no espaço vocálico, entre as subjacentes altas e as subjacentes médio-fechadas. Dessa forma, a ideia de um debordamento, isto é, de um /e/ que passa a /i/, seria também explicitada em termos acústicos.

A análise desenvolvida, no entanto, não corrobora a hipótese levantada, no que diz respeito à localização das derivadas. Ao contrário do que se esperava, elas não estão localizadas entre as subjacentes médias e as subjacentes altas, embora se comprovem diferenças entre vogais subjacentes e derivadas.

De acordo com o *corpus* analisado, foi possível chegar a diversas generalizações acerca das vogais pretônicas anteriores e posteriores, tanto subjacente quanto derivada. Para o fenômeno da elevação, chegou-se à conclusão de que as vogais pretônicas derivadas anteriores (*p[i]pino*) são mais altas que as suas correspondentes subjacentes (*p[i]menta*), sendo mais periféricas. Por conta desse caráter periférico, observou-se que elas estão mais próximas das vogais anteriores tônicas, como já apontaram Leite *et alii* (1994).

Já para o fenômeno da posteriorização/anteriorização, foi possível chegar à conclusão de que as vogais pretônicas derivadas anteriores são mais anteriores que as suas correspondentes subjacentes, o que corrobora serem elas mais periféricas. Essa característica (anterioridade) coloca as vogais pretônicas derivadas mais próximas, no tocante ao F2, das vogais anteriores tônicas, assim como ocorre para F1.

Para o grupo das posteriores, foi observado que, quanto à elevação, as vogais pretônicas posteriores derivadas (*c[u]mida*) são mais altas que as suas correspondentes subjacentes (*t[u]cano*), confirmando o mesmo padrão ocorrido nas anteriores.

Por isso, em termos gerais, as vogais pretônicas posteriores têm os valores de F1 mais próximos dos das vogais tônicas, apesar de esse fato não ser tão facilmente identificado como ocorre para as anteriores. No que tange ao eixo horizontal, não foram encontradas diferenças estatísticas entre vogais posteriores derivadas e subjacentes, apesar de a média dos valores mostrar que vogais posteriores derivadas são mais anteriores que as suas correspondentes subjacentes.

Em relação à variável gênero, não foram registradas diferenças em relação aos padrões de deslocamento das vogais pretônicas.

Por fim, em relação à diferenciação que se observou entre vogais alteadas provenientes de Harmonia Vocálica e de Assimilação Consonântica, acreditamos que o fenômeno, que não era o foco de nossa pesquisa, precisa ser, melhor estudado, com um número mais significativo de dados, sobretudo em virtude de ser necessário levar em conta o tipo de vogal – homorgânica ou não – que determina a regra de Harmonia Vocálica.

Referências

- Bisol, Leda (1989) Vowel Harmony: a Variable Rule in Brazilian Portuguese. *Language variation and change 1*. Cambridge University Press.
- Câmara Jr., João Mattoso (1977) *Para o estudo da Fonêmica portuguesa*. Rio de Janeiro, Padrão.
- Clark, John & Yallop, Colin (1990) *An introduction to phonetics & phonology*. Oxford, Blackwell.
- Coleman, Ralph O (1971) Male and female voice quality and its relationship to vowel formant frequencies. University of Oregon. In *Medical School Journal of Speech and Hearing Research*, nº 14, pp. 559-564.
- Delgado-Martins, Maria Raquel (1973) Análise acústica das vogais orais tônicas e Português. In *Boletim de Filologia XXII*, 3-4, pp. 303-314.
- Escudero et alii (2009) *A cross-dialect acoustic description of vowels: Brazilian and European Portuguese*. In http://www.fon.hum.uva.nl/paul/papers/Portuguese_2009.pdf.
- Guy, Gregory R. & Zilles, Ana (2007) *Sociolingüística Quantitativa: instrumental de análise*. Parábola Editorial, São Paulo.
- Klatt, Dennis H. & Klatt, Laura C. (1990) Analysis, synthesis and perception of voice quality variations among female and male talkers. In *Journal Acoustical Society of America*, 87 (2), pp. 820-854.
- Leite, Y., Callou, D. Moraes, J. (1994) As pretônicas no português do Brasil: descrição acústica e variação fonológica. *Anais do IX Encontro Nacional da ANPOLL*, Caxambu, 12 a 16 de Junho de 1994.
- Lindblom, Björn (1986) Phonetic Universals in vowel systems. In J. Ohala & J. Jaeger (eds.) *Experimental phonology*. Academic Press, pp. 13-44.
- Moraes J., Callou, D. & Leite, Y. (1996) Caracterização acústica das vogais tônicas do português culto. In M. Kato (org.). *Gramática do Português Falado* vol. V. São Paulo, Ed. Unicamp.
- Moraes J., Callou, D. & Leite, Y. As vogais orais: um estudo acústico-variacionista. A sair no v. 4 (Fonética e Fonologia) da consolidação da *Gramática do Português falado*.
- Nobre, Maria Alzira & Ingemann, Francis (1987) Oral vowel reduction in Brazilian Portuguese. In R. Channon & L. Shockey (eds.) In *Honour of Ilse Lehiste*. Dordrecht, Foris Publications, 1987. pp. 195-206.