

VOGAL DE APOIO EM GRUPOS CONSONANTAIOS CCV NO PORTUGUÊS BRASILEIRO

Francine SILVEIRA
Izabel Christine SEARA
Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

RESUMO

Este artigo apresenta um estudo acústico dos segmentos vocálicos (vogal de apoio e núcleo) presentes em sílabas CCV do português brasileiro. As duas consoantes dos encontros consonantais são plosivas e fricativas seguidas de tap. A caracterização acústica dessas vogais é feita através dos dois primeiros formantes orais e da duração.

ABSTRACT

This paper presents an acoustic study of the vowel segments (epenthetic vowel and nucleus vowel) existing in CCV syllables of Brazilian Portuguese. Both consonants in consonant clusters are plosive and fricative followed by a tap. The acoustic characterization of these vowels is accomplished through the first two oral formants and duration.

PALAVRAS-CHAVE

Encontros consonantais. Vogal de apoio. Vogal núcleo. Tap.

KEY WORDS

Consonant clusters. Epenthetic vowel. Nucleus vowel. Tap.

Introdução

Os estudos na área de fonética acústica e os atuais programas para análise de fala têm nos possibilitado verificar de forma mais rigorosa (no sentido científico do termo) eventos lingüísticos que até alguns anos eram avaliados com base apenas na impressão auditiva dos pesquisadores. Um desses eventos é o de interesse do presente estudo: a vogal de apoio em

grupos consonantais no português brasileiro (PB) cuja segunda consoante se constitui de uma líquida não lateral. Esses segmentos já vêm sendo foco de interesse de diversas pesquisas no português brasileiro (SILVA, 1996; BLASI, 2005; NISHIDA, 2005; CRISTÓFARO-SILVA, 2000; CRISTÓFARO-SILVA; ALMEIDA, 2006; dentre outros).

Buscando estabelecer a qualidade vocálica das vogais de apoio em relação à vogal núcleo da sílaba e à ocorrência dessas vogais diante de líquidas não laterais, elaboramos um *corpus* constituído de palavras que continham os grupos CCV, cuja vogal núcleo em contextos tônicos eram as altas [i u] e a baixa [a]. Optamos por tratar apenas de vogais em que se conseguisse obter todas as combinações de consoantes (tanto a primeira quanto a segunda) em exemplos de palavras do PB.

1 Contextualização do tema

A vogal de apoio presente em encontros consonantais como, C+/r/, por exemplo, nas palavras *praça* e *cravo*, já havia sido observada em Silva (1996), Silveira (2005), Nishida (2005) e Ramírez (2006). Silva (1996), estudando os róticos no PB, assinala a presença desse segmento vocálico em grupos consonantais. Em um estudo piloto, apresentado em Silveira (2005), foram analisados os encontros consonantais “pr” e “br” e também foi visualizado acusticamente um segmento vocálico entre a seqüência de consoantes. Nishida (2005) trata dos encontros consonantais cuja segunda consoante é o *tap* e diz que esse *tap* entrecorta a vogal núcleo. Já Ramírez (2006) faz um estudo acústico e perceptual dessa vogal, chamada por ele de epentética, em um dos dialetos do espanhol, focalizando encontros de consoantes com as líquidas /l, r/.

Cristófaro-Silva (2000) afirma que, em encontros consonantais tautossilábicos, isto é, na mesma sílaba, ocorre uma redução da consoante se a vogal seguinte ao encontro for átona, como por exemplo: *livro/livo*. Pagliuchi da Silveira (1988) diz que, nos encontros consonantais, denominados próprios (que não podem ser separados na divisão silábica), como em *próprio*, *prato* e *claro*, não há emissão de uma vogal entre as

consoantes do encontro. Porém, nos encontros consonantais denominados impróprios (quando é separado na divisão silábica), há na fala um som vocálico entre as consoantes como em [lapⁱ tu] – *apto*, [lafta] – *afta*. A explicação dada para esse evento é que os encontros consonantais impróprios possuem uma seqüência de consoantes de difícil pronúncia e, por esse fato, “geralmente, esta seqüência é articulada com uma vogal de apoio intermediária” (PAGLIUCHI DA SILVEIRA, 1988, p. 91).

Silva (1996) apresenta um estudo descritivo fonético-acústico das líquidas do PB, observando dados de um informante paulistano e constata que o *tap*, independentemente de se posicionar em grupos consonantais ou em final de palavras, apóia-se sempre em duas vogais. Essa autora observa também que a única diferença entre os elementos vocálicos anterior (vogal de apoio) e posterior (vogal núcleo silábico) ao *tap* em encontros consonantais se relaciona à duração, pois os formantes seriam semelhantes. Nesse estudo, o evento acústico que se observa antes do *tap* em encontros consonantais (foco de nossa pesquisa) é nomeado pela autora de ‘abertura oral’ (SILVA, 1996, p. 69). Essa característica de posição intervocálica é o que poderia ser a pista para o fato de o *tap* ser uma consoante vocalizável.

Nishida (2005) também descreve a ocorrência de um elemento vocálico entre o fonema obstruinte e o *tap*, relacionando as características espectrográficas do *tap* em encontros consonantais do tipo “obstruinte+*tap*+vogal” do PB, que invariavelmente são representados pelo fonema /r/. Com o objetivo de determinar a natureza acústica desse elemento vocálico, o autor elaborou um *corpus* composto por 37 palavras-alvo com o encontro consonantal em posição tônica (Tabela 1). As consoantes oclusivas [p, b, t, d, k, g] e a fricativa [f] em combinação com as sete vogais do PB (Tabela 1) foram inseridas em frases-veículo e repetidas cinco vezes por dois informantes da cidade de Curitiba (PR): um universitário de 19 anos e um professor universitário de 37 anos.

Para a análise dos dados, foram utilizadas as medidas de F1, F2 e F3 das vogais regulares dos encontros consonantais, dos elementos vocálicos e também a duração do elemento vocálico.

TABELA 1 - Palavras inseridas para estudo no *corpus* elaborado por Nishida (2005, p. 15).

| | [i] | [e] | [ɛ] | [a] | [ɔ] | [o] | [u] |
|-----|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|
| [p] | primo | preso | pressa | prato | prova | - | - |
| [b] | briga | - | breque | braço | broche | broto | bruxa |
| [t] | trigo | trecho | treco | trave | trote | troco | truque |
| [d] | - | - | - | drama | droga | - | - |
| [k] | crime | creme | crepe | Cravo | - | - | - |
| [g] | grito | grego | greve | grade | - | grosso | grupo |
| [f] | fritas | frevo | frete | frase | frota | fronha | fruta |

Nishida (2005, p. 34) afirma que o elemento vocálico encontrado entre a consoante oclusiva e o *tap* não é uma vogal neutra do tipo *schwa*, dizendo que há a hipótese de que os elementos vocálicos nos encontros “compostos por oclusivas têm a sua estrutura formântica condicionada pela qualidade da vogal nuclear” do encontro. Dessa maneira, segundo esse autor, o *tap* entrecorta a vogal nuclear, formando assim um elemento vocálico com a mesma estrutura formântica. Já que o *tap* entrecorta a vogal nuclear, o elemento vocálico nada mais é do que um pedaço da vogal nuclear situada à esquerda do *tap*.

Quando o contexto se refere à consoante fricativa, Nishida não chega a uma conclusão, pois houve uma diferença significativa entre a produção dos elementos vocálicos dos dois informantes. Por esse motivo, a pesquisa foi ampliada e foram utilizadas as mesmas palavras-alvo, sendo alteradas, quando possível, as palavras que possuíam fricativas ou nasais na sílaba átona dos dissílabos paroxítonos, para que a nasalidade e o ruído que a consoante fricativa produz não pudessem influenciar a produção das vogais tônicas dos encontros e consequentemente os elementos vocálicos. Foi inserido, também, um grupo de controle que funcionou como par mínimo (Tabela 2).

TABELA 2 - Grupo de controle utilizado no *corpus* elaborado por Nishida (2005, p. 34).

| | [i] | [e] | [ɛ] | [a] | [ɔ] | [o] | [u] |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|
| Grupo de controle | fita | - | feto | fato | foto | fone | fuga |
| Palavras alvo | frito | frevo | freto | fraco | frota | fronha | fruta |

Foi solicitado que outros dois informantes repetissem cinco vezes cada frase veículo em combinação com as palavras em estudo. Exemplo: “Digo *foto baixinho*”.

O novo experimento forneceu dados consistentes e mostrou que um dos informantes não produziu o elemento vocálico uma vez em cada uma das palavras-alvo *frota*, *fronha* e *fruta*, somando quatro ocorrências para essas palavras. O outro informante produziu o elemento vocálico em todas as repetições. Nos encontros formados por fricativas, também foi observado que o elemento vocálico possui as mesmas características formânticas da vogal nuclear, mostrando que o *tap* também entrecorta a vogal nuclear em encontros formados por fricativa+*tap*.

Com relação ao padrão duracional, o autor demonstra que esses elementos vocálicos têm duração breve, o que justifica não os percebermos auditivamente, porém não há relato de que a duração dos elementos vocálicos observados no experimento descrito fosse comparada à duração da vogal nuclear. Os resultados relacionados à duração dos elementos vocálicos apresentados em Nishida (2005) são resumidos na Tabela 3.

TABELA 3 - Resultados das médias de duração (ms) do elemento vocálico em grupos CCV.

| Vogais | [i] | [e] | [ɛ] | [a] | [ɔ] | [o] | [u] |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Oclusivas | 20,4 | 20,23 | 21,73 | 22,48 | 23,85 | 22,55 | 24 |
| | 16,85 | 19,85 | 23,35 | 25,77 | 26,66 | 19,6 | 22,38 |
| Fricativas | 15 | 19,25 | 13 | 17,75 | 19,33 | 17 | 36 |
| | 17 | 15,66 | 12 | 12,25 | 18 | 20,25 | 16,66 |
| Média | 17,31 | 18,75 | 17,52 | 19,56 | 21,96 | 19,85 | 24,76 |

Ramírez (2006) realizou um estudo com objetivo de analisar as características acústicas e perceptuais da vogal epentética que ocorre entre a consoante + líquida nos encontros consonantais em um dos dialetos do espanhol. As características acústicas da vogal epentética foram definidas em termos de duração e freqüência dos formantes e posteriormente comparadas com as características das vogais completas de pares mínimos que não tinham o encontro consonantal em sua estrutura. Os encontros consonantais tautossilábicos analisados eram formados por plosiva + *flap*, plosiva + lateral alveolar e fricativa /f/ + *flap* ou lateral alveolar.

Além das características acústicas da vogal epentética, o estudo analisou os fatores condicionantes que poderiam influenciar na ocorrência desse fenômeno. Os fatores levados em consideração foram: (a) lugar de articulação do fonema plosivo ou fricativo; (b) presença do *flap* ou da lateral no encontro consonantal; (c) vozeamento do elemento em posição de *onset* no encontro consonantal; (d) posição do encontro consonantal em sílaba pré-tônica, tônica ou pós-tônica; (e) qualidade da “vogal núcleo”; (f) modo de articulação do elemento em posição de *onset* (occlusiva ou aproximante).

Ramírez (2006) usou como pares mínimos palavras com encontros consonantais e palavras que não os apresentavam, mas se constituíam do elemento plosivo ou fricativo + *flap* ou lateral: *estrado/tarado*, *guru/grupo*, *Flandes/falange*, *Atlas/átala*.

Os informantes que deram base a este estudo foram duas mulheres (C1F 33 anos, natural da Colômbia e C2F 25 anos, natural do México) e três homens (C3M 31 anos, natural da Colômbia; C4M 40 anos, natural de El Salvador; C5M 28 anos, natural do Peru). Os dados foram registrados em um gravador SONY, modelo TCM-453V com microfone de lapela multidirecional e analisados no *software* Praat 4.0.13. O programa estatístico utilizado para a análise quantitativa dos dados foi o ANOVA.

Ramírez (2006) chegou às seguintes conclusões:

- a duração da vogal epentética é aproximadamente 1/3 da vogal completa;
- a vogal epentética ocorre mais freqüentemente quando a primeira consoante do encontro consonantal é dental, do que quando a primeira consoante do encontro consonantal é bilabial, labiodental ou velar. Entretanto, a duração da vogal não é alterada em relação ao lugar de articulação da primeira consoante do encontro consonantal;
- a vogal epentética tem maior ocorrência quando o encontro consonantal é formado com o *flat* do que com a lateral alveolar, mas a duração da vogal epentética não é afetada pelo tipo de líquida usada no encontro consonantal;
- a vogal epentética ocorre mais freqüentemente quando a primeira consoante do encontro consonantal é desvozeada;
- a posição do encontro consonantal em sílaba pré-tônica, tônica e pós-tônica não levou a nenhuma alteração relativa à ocorrência ou não da vogal epentética. No entanto, em posição pós-tônica, a vogal epentética é mais curta;
- a vogal epentética ocorre mais freqüentemente quando a vogal núcleo do encontro consonantal é /a/ e essa ocorrência é mais freqüente quando o encontro consonantal é formado com a oclusiva do que com a fricativa.

Blasi (2006) realizou uma pesquisa do tipo experimental e de cunho qualitativo, com o objetivo de descrever os parâmetros acústicos que caracterizam os segmentos do português brasileiro que envolve o fonema /r/ em fala normal e com desvios. Foi analisada nessa pesquisa a fala de três informantes adultos: (a) informante 1 não apresentava queixa em sua articulação, mas tinha consciência da produção inadequada do fonema /r/, e nunca foi submetido a tratamento fonoaudiológico; (b) informante 2 relatou já ter realizado tratamento fonoaudiológico na infância, mas desistiu, pois não percebeu mudanças significativas; (c) informante 3 apresentava uma produção desviante e estava em tratamento fonoaudiológico durante a pesquisa.

As palavras que fizeram parte do *corpus* utilizado por Blasi (2006) evidenciavam a realização do segmento estudado em posição intervocálica e em encontros consonantais em diferentes contextos vocálicos, porém todos em sílabas tônicas. O *corpus* analisado por Blasi é mostrado na Tabela 4.

Os resultados obtidos pela autora mostram que existe uma vogal que dá apoio ao fonema /r/ em grupos consonantais, e as características dessa vogal de apoio consideradas como semelhantes às características da vogal que segue o encontro consonantal. Essa mesma vogal de apoio, observada na fala normal, também foi observada na fala com desvio. No entanto, a duração da vogal de apoio é maior na fala com desvio. A justificativa para esse fato é que a terapia fonoaudiológica utiliza o apoio intervocálico da consoante como estratégia terapêutica para a adequação da produção do fonema /r/ intervocálico.

TABELA 4 - Dados analisados em Blasi (2006).

| <i>Tap</i> em Grupos Consonantais | | <i>Tap</i> Intervocálico | |
|-----------------------------------|--------|--------------------------|---|
| prato | brado | tara | parada – peralta - pirata corado - curado |
| prado | Breno | sara | serena |
| preço | breve | pêra | careca |
| preso | brega | fera | marido – ferido - siri - guri |
| pressa | brisa | tira | garota - ceroma - moroso |
| preza | broto | cura | farofa |
| primo | broche | | marujo - peru - biruta |
| probo | bruxa | | |
| prova | | | |
| prumo | | | |

A pergunta que surge, com base nesses estudos, seria então como classificar este segmento vocálico existente entre as duas consoantes que formam o encontro consonantal: vogal de apoio, vogal epentética, ou considerar que o *tap* é que entrecorta a vogal núcleo?

Para tentarmos esclarecer um pouco mais sobre esta questão, coletamos dados de fala de falantes nativos de Florianópolis e realizamos uma análise acústica detalhada de tais dados. O objetivo é possibilitar uma discussão mais acurada acerca da presença desse segmento vocálico que muitas vezes

pode ser perceptível entre os encontros consonantais, dado sua duração, mas que não é registrado na forma escrita ou na pronúncia culta da língua. Os resultados da análise acústica desses dados constituem o presente estudo.

Nossa hipótese, baseada em estudo preliminar (SILVEIRA, 2005), é a de que este segmento de apoio e a vogal núcleo de sílaba diferenciam-se não somente quanto à duração, mas também em relação à sua qualidade formântica.

2 Descrição acústica do *tap* em encontros de consoantes

Acusticamente o *tap* se caracteriza por uma região de muito baixa energia, devido ao rápido fechamento. Esse momento pode ser visualizado em um espectrograma por “um espaço praticamente vazio” (SILVA, 1996, p. 18). O *tap* é composto por dois eventos acústicos: o período de quase silêncio e a batida, que é seguida dos pulsos glóticos vocálicos. Esse período de quase silêncio se deve ao levantamento da língua tocando nos alvéolos, havendo neste momento um bloqueio momentâneo da saída de ar. Porém, antes de haver o desaparecimento total de vozeamento, a obstrução se desfaz e o vozeamento é retomado (Figura 1).

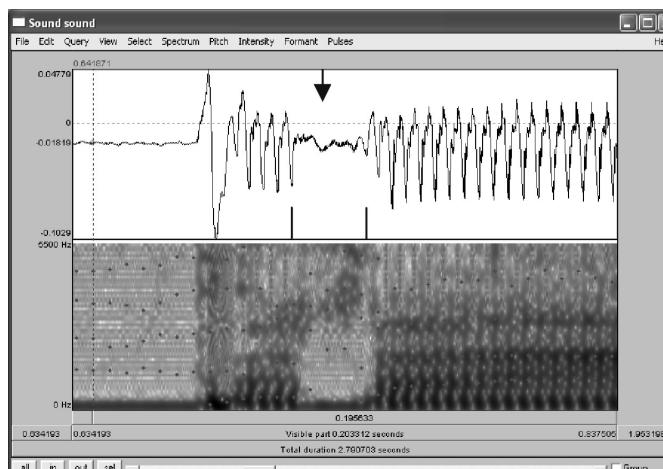


FIGURA 1 - Forma de onda e espectrograma de [prə] em ['prət̪u] em fala normal (BLASI, 2006). A flecha indica o período de quase silêncio.

São ainda apontadas como características acústicas do *tap*: (i) baixa freqüência dos três primeiros formantes e uma pequena distância entre F2 e F3; (ii) transição mais rápida do /r/ em *onset* silábico para a vogal do que do /r/ em coda; (iii) quando ocupa a posição medial e segue uma consoante, ele caracteriza-se por um F2 mais alto do que o F2 nas demais posições e por um F3 também alto; (iv) são influenciados pelo arredondamento dos lábios das vogais arredondadas (LEHISTE, 1964).

3 Montagem e coleta do *corpus*

Para a obtenção de dados para a análise da vogal de apoio, foi montado um *corpus* que permitisse caracterizar acusticamente os formantes vocálicos orais e a duração dos elementos em estudo.

As palavras que constituem o *corpus* continham na sua estrutura os encontros consonantais que envolvem os fonemas plosivos /p/, /b/, /t/, /d/ e fricativos /f/, /v/ mais a líquida /r/ seguida das vogais /a/, /i/ e /u/ em sílaba tônica. Restringimos o número de vogais e trabalhamos com um maior número de combinações consonantais. Essas palavras foram produzidas isoladamente e inseridas em frases “reais”, também objetivando uma maior naturalidade. As palavras do *corpus* encontram-se na Tabela 5. Essas palavras foram produzidas isoladamente em sete repetições (das quais eliminamos a primeira e a última) e em contextos frasais em cinco repetições.

A escolha destas duas maneiras de produção das palavras-alvo (em palavras isoladas e em frases “reais”) se deve à colocação de alguns autores (CÂMARA, 1986) sobre o fator *formalidade da situação* como um dos condicionantes da presença/ausência da vogal de apoio. Iniciamos as gravações com os contextos frasais, já que, dessa forma, os sujeitos não teriam idéia do fenômeno pesquisado e talvez ficassem mais à vontade em suas produções, diferentemente da gravação das palavras isoladas. Analisamos em separado os dados concernentes às duas situações de produção. A segunda consoante do encontro era a líquida não lateral /r/. As primeiras consoantes desses encontros eram plosivas ou fricativas.

Foi gravada a fala de dois informantes: um do sexo feminino e um do masculino, nativos de Florianópolis, com idades entre 20 e 30 anos e com 3º grau completo. Obtivemos um total de 480 dados (2 informantes x 3 vogais x 8 primeiras consoantes em *onset* silábico x 10 repetições). Desses 480, 360 são referentes às plosivas (2 informantes x 3 vogais x 6 primeiras consoantes em *onset* silábico x 10 repetições) e 120 às fricativas (2 informantes x 3 vogais x 2 primeiras consoantes em *onset* silábico x 10 repetições). Esses dados foram etiquetados manualmente e os resultados foram coletados automaticamente a partir de um *script* processado pelo Programa de Análise Lingüística *Praat* (versão 4.1.21 de Paul Boersma e David Weenink).

TABELA 5 - Grupos consonantais com a vogal de apoio a serem analisados no presente estudo.

| | [a] tônico | [i] tônico | [u] tônico |
|----|------------|------------|------------|
| pr | prato | primo | prumo |
| br | brado | brisa | bruxa |
| tr | traça | tripa | truque |
| dr | ladrar | díade | quadrúpede |
| kr | cravo | crime | cruza |
| gr | graça | grito | grupo |
| fr | frase | frito | fruta |
| vr | livrar | palavrinha | — |

Os dados foram gravados em ambiente silencioso, mas sem tratamento acústico. Foi utilizado um microfone (*shure* modelo SM48) unidirecional e os dados foram digitalizados por um *software* de análise de fala (Cool Edit 2000, criado por David Johnston), com taxa de amostragem do sinal de 22.050 Hz, suficiente para visualização das fricativas presentes nos dados a analisar.

4 Parâmetros em análise

Serão as freqüências dos dois primeiros formantes orais (Figura 2) os parâmetros analisados, já que normalmente são os que apresentam maior

consistência, dado suas maiores amplitudes, sendo suficientes para a caracterização acústica de segmentos vocálicos. O primeiro formante oral (F1) traz informações relativas à altura da língua, sendo seus valores inversamente proporcionais à altura desse articulador móvel. Assim, vogais altas (posição alta da língua) possuem F1 baixo e vogais baixas (posição baixa da língua), F1 alto. O segundo formante oral (F2) é referente ao movimento horizontal do articulador móvel (anterioridade/posterioridade da língua). As vogais anteriores apresentam valores de F2 em altas freqüências, as posteriores apresentam valores em baixas freqüências e as vogais baixas apresentam valores intermediários em relação aos valores de F2 das vogais anteriores e posteriores.

Com estes parâmetros, identificaremos diferenças entre a vogal de apoio e a vogal nuclear e, a partir de testes estatísticos, convalidaremos ou não nossa hipótese. O outro parâmetro analisado será a duração.

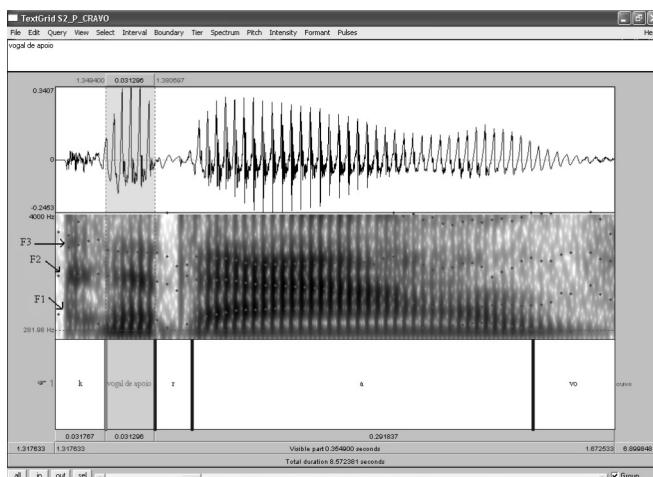


FIGURA 2 - Forma de onda e espectrograma com história formântica da vogal de apoio e da vogal núcleo do encontro consonantal [kɹ̩] na palavra ['krau']. O trecho marcado corresponde à produção da vogal de apoio.

Os dados gravados foram reunidos em um arquivo para cada sujeito. Esses arquivos tiveram os segmentos-alvo marcados e etiquetados cuidadosamente (manualmente através do *software* Praat). Depois de

checadas todas as marcações feitas, com relação à presença do segmento em estudo, por intermédio de um *script* gerado também para uso nesse mesmo programa, os valores das freqüências dos formantes e da duração dos segmentos-alvo foram obtidos automaticamente. Um exemplo de dado analisado nesta pesquisa encontra-se na Figura 3.

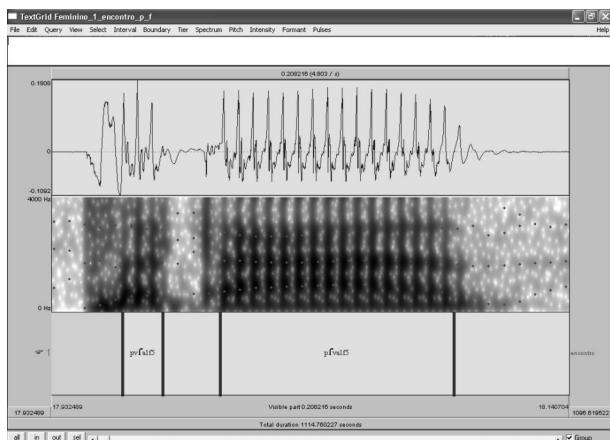


FIGURA 3 - Tela com forma de onda, espectrograma com história formântica, ilustrando o modelo de etiquetagem realizado para a coleta automática dos valores de freqüência dos três primeiros formantes vocálicos e da duração, tanto da vogal de apoio quanto da vogal núcleo.

5 Resultados obtidos

Nossos dados mostram que a vogal de apoio aparece com freqüência diante da líquida não lateral /r/. Seguindo plosivas, tal segmento ocorreu em 98% e seguindo fricativas, 89%, apresentando um percentual total de 96%, mostrando-se presentes tanto em palavras isoladas quanto em contextos frasais. Nas Tabelas 6 e 7, são vistas as percentagens de aparecimento da vogal de apoio segundo o ponto e o modo de articulação, respectivamente, das primeiras consoantes do *onset* silábico nesses encontros.

Diferentemente de Ramírez (2006), nossos dados não mostram diferenças relevantes no aparecimento da vogal de apoio em relação ao ponto de articulação. As diferenças aparecem em relação ao modo de

articulação das consoantes, sendo as fricativas as que apresentam menor freqüência se comparadas às plosivas.

TABELA 6 - Percentual de ocorrência da *vogal de apoio* segundo o ponto de articulação das primeiras consoantes do grupo consonantal.

| | Bilabial | | Labiodental | | Dental-Alveolar | | Velar | |
|------|----------|-------|-------------|-------|-----------------|-------|---------|-------|
| | Palavra | Frase | Palavra | Frase | Palavra | Frase | Palavra | Frase |
| Fem | 100% | 97% | 92% | 96% | 95% | 100% | 100% | 98% |
| | 98% | | 94% | | 98% | | 99% | |
| Masc | 95% | 95% | 88% | 80% | 100% | 100% | 98% | 98% |
| | 95% | | 84% | | 100% | | 98% | |

TABELA 7 - Percentual de ocorrência da *vogal de apoio* segundo o modo de articulação das primeiras consoantes do grupo consonantal.

| Plosivo | | | | Fricativo | | | |
|----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|-----------|-------|
| Feminino | | Masculino | | Feminino | | Masculino | |
| Palavra | Frase | Palavra | Frase | Palavra | Frase | Palavra | Frase |
| 99% | 98% | 96% | 98% | 92% | 96% | 88% | 80% |
| 99% | | 97% | | 94% | | 84% | |
| 98% | | | | 89% | | | |

Nas Tabelas 8 a 11, são apresentadas as médias obtidas para as produções dos sujeitos da pesquisa. Os dados foram separados por tipo de ambientes em que se inseriam os encontros consonantais (frases ou palavras isoladas) e por tipo de primeira consoante do encontro (plosiva ou fricativa).

TABELA 8 - Média da duração e freqüência dos formantes da *vocal de apoio*
e da *vocal núcleo* em encontros consonantais tautossilábicos formados
por fonema plosivo + [f] em contextos frasais.

| Segmento-Alvo | Sujeitos | Vogais | Duração (ms) | F1 (Hz) | F2 (Hz) |
|----------------|-----------|--------|--------------|---------|---------|
| Vogal de Apoio | Masculino | [a] | 29,97 | 506 | 1388 |
| | | [i] | 25,34 | 369 | 1732 |
| | | [u] | 23,50 | 355 | 1202 |
| | Feminino | [a] | 25,63 | 546 | 1823 |
| | | [i] | 19,50 | 454 | 2156 |
| | | [u] | 23,64 | 411 | 1508 |
| Vogal Núcleo | Masculino | [a] | 113,99 | 706 | 1420 |
| | | [i] | 86,11 | 331 | 2098 |
| | | [u] | 73,20 | 359 | 1101 |
| | Feminino | [a] | 143,30 | 902 | 1558 |
| | | [i] | 97,66 | 355 | 2597 |
| | | [u] | 94,09 | 390 | 1043 |

Os resultados são apresentados quanto às suas diferenças, ou não, concernentes às vogais de apoio e as vogais núcleo correspondentes. Nossa hipótese era a de que a vocal núcleo se diferencia da vocal de apoio não somente em relação ao parâmetro duração, já verificado em Nishida (2005), mas também com referência aos formantes aqui verificados (F1 e F2).

Os dados mostram diferenças relevantes a um nível de significância inferior a $\alpha=0,001$, ou seja, temos uma chance em mil de estarmos errados ao considerarmos que existem diferenças reais entre os dados.

TABELA 9 - Média da duração e freqüência dos formantes da *vogal de apoio* e da *vogal núcleo* em encontros consonantais tautossilábicos formados por fonema fricativo + [f] em contextos frasais.

| Segmento-Alvo | Sujeitos | Vogais | Duração (ms) | F1 (Hz) | F2 (Hz) |
|----------------|-----------|--------|--------------|---------|---------|
| Vogal de Apoio | Masculino | [a] | 19,76 | 560 | 1311 |
| | | [i] | 18,50 | 392 | 1547 |
| | | [u] | 17,35 | 444 | 1143 |
| | Feminino | [a] | 21,47 | 559 | 1713 |
| | | [i] | 19,30 | 436 | 2053 |
| | | [u] | 12,01 | 501 | 1648 |
| Vogal Núcleo | Masculino | [a] | 139,52 | 730 | 1462 |
| | | [i] | 78,43 | 322 | 2130 |
| | | [u] | 48,94 | 366 | 1213 |
| | Feminino | [a] | 144,19 | 897 | 1667 |
| | | [i] | 78,03 | 363 | 2632 |
| | | [u] | 82,30 | 410 | 1328 |

TABELA 10 - Média da duração e freqüência dos formantes da *vogal de apoio* e da *vogal núcleo* em encontros consonantais tautossilábicos formados por fonema plosivo + [f] em palavras isoladas.

| Segmento-Alvo | Sujeitos | Vogais | Duração (ms) | F1 (Hz) | F2 (Hz) |
|----------------|-----------|--------|--------------|---------|---------|
| Vogal de Apoio | Masculino | [a] | 32,08 | 534 | 1387 |
| | | [i] | 26,25 | 369 | 1748 |
| | | [u] | 26,58 | 370 | 1193 |
| | Feminino | [a] | 27,31 | 584 | 1813 |
| | | [i] | 22,68 | 440 | 2144 |
| | | [u] | 23,40 | 438 | 1512 |
| Vogal Núcleo | Masculino | [a] | 156,63 | 733 | 1432 |
| | | [i] | 121,98 | 292 | 2149 |
| | | [u] | 112,09 | 347 | 1053 |
| | Feminino | [a] | 164,37 | 948 | 1623 |
| | | [i] | 137,09 | 363 | 2665 |
| | | [u] | 143,78 | 382 | 952 |

Nossos testes estatísticos (diferenças entre médias: *t de student*) mostraram que, para o locutor masculino (ver Figura 4), a produção das vogais de apoio diferencia-se significativamente das vogais núcleos correspondentes quanto a F1 e F2 na produção das vogais [a] e [i]. No entanto, para a vogal [u], não apresentam diferenças estatisticamente relevantes.

As produções do locutor feminino (ver Figura 5) mostraram diferenças estatisticamente significativas também para as vogais [a] e [i] tanto em relação à altura (F1) quanto à anterioridade/posterioridade vocálica (F2). Já, para a vogal [u], as diferenças se deram apenas em relação a F2.

TABELA 11 - Média da duração e freqüência dos formantes da *vocal de apoio* e da *vocal núcleo* em encontros consonantais tautossilábicos formados por fonema fricativo + [r] em palavras isoladas.

| Segmento-Alvo | Sujeitos | Vogais | Duração (ms) | F1 (Hz) | F2 (Hz) |
|----------------|-----------|--------|--------------|---------|---------|
| Vogal de Apoio | Masculino | [a] | 26,49 | 551 | 1332 |
| | | [i] | 18,32 | 414 | 1514 |
| | | [u] | 21,66 | 408 | 1201 |
| | Feminino | [a] | 24,08 | 582 | 1772 |
| | | [i] | 20,05 | 474 | 1910 |
| | | [u] | 21,32 | 363 | 1521 |
| Vogal Núcleo | Masculino | [a] | 195,14 | 744 | 1433 |
| | | [i] | 103,67 | 303 | 2195 |
| | | [u] | 121,61 | 345 | 1071 |
| | Feminino | [a] | 191,24 | 936 | 1623 |
| | | [i] | 111,91 | 377 | 2755 |
| | | [u] | 106,76 | 399 | 1302 |

Os dados aqui analisados evidenciam então que as vogais de apoio que apresentaram diferenças relevantes em relação às vogais núcleo correspondentes possuem uma qualidade acústica significativamente diversa daquela mostrada pela vogal núcleo, tendo uma forte tendência a centralizar-se. Nesse caso, a distância entre as vogais de apoio no espaço

acústico vocálico diminui tanto em altura, quanto em anterioridade/posterioridade (ver Figuras 4 e 5).

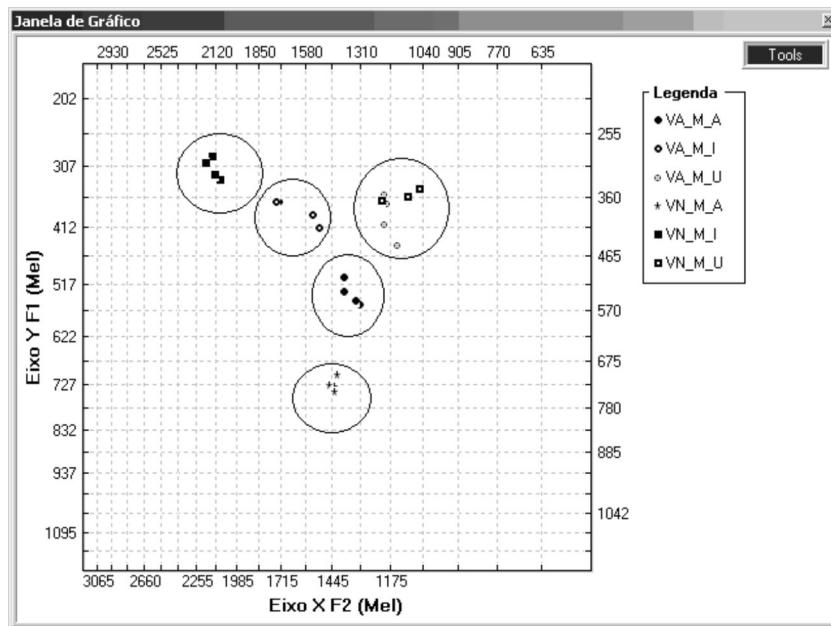


FIGURA 4 - Espaço acústico vocálico apresentando os dois primeiros formantes das vogais de apoio e núcleo em encontros consonantais tautossilábicos em contexto tônico, transformados em escala Mel (escala da percepção humana) e produzidos pelo locutor masculino.

Os testes estatísticos exibiram diferenças significativas também em relação ao parâmetro temporal. As durações das vogais de apoio apresentam-se, em média, com um terço das durações de suas respectivas vogais núcleo. Esta última constatação é ratificada nos achados apresentados em Nishida (2005) e Ramírez (2006).

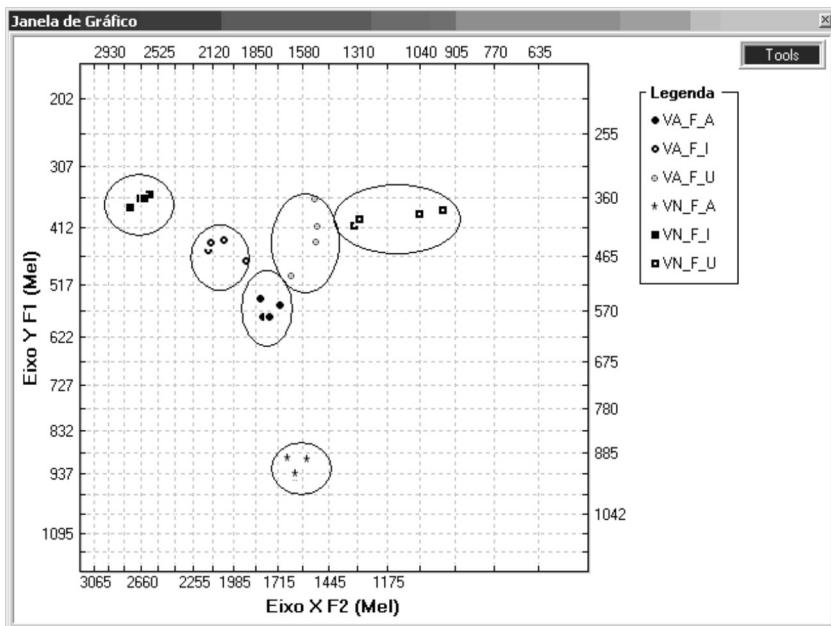


FIGURA 5 - Espaço acústico vocálico apresentando os dois primeiros formantes das vogais de apoio e núcleo em encontros consonantais tautossilábicos em contexto tônico, transformados em escala Mel (escala da percepção humana) e produzidos pelo locutor feminino.

6 Conclusões

Após analisar as gravações referentes à vogal de apoio, os dados que foram levantados nos possibilitam algumas conclusões preliminares com relação à existência de um segmento vocálico entre as consoantes que formam os encontros consonantais tautossilábicos do PB. Esse segmento vocálico exibe qualidade acústica diferente da apresentada pelas vogais núcleo que seguem esses encontros consonantais, diferenciando-se, em geral, tanto em altura quanto em anterioridade/posterioridade.

Isto parece confirmar nossa hipótese inicial de que esses segmentos de apoio têm características vocálicas que se configurariam através de valores freqüenciais diferentes dos apresentados pelas vogais núcleo de sílaba, apesar de exibirem os traços de altura e anterioridade desta última.

Assim, a vogal de apoio que antecede uma vogal núcleo alta anterior é também alta anterior, só que significativamente menos alta e menos anterior do que a vogal núcleo para os dois sujeitos analisados. A vogal de apoio que antecede a vogal núcleo baixa é antecedida por um segmento vocálico de apoio menos baixo e aquele que antecede uma vogal núcleo alta posterior apresenta altura e anterioridade semelhantes à da vogal núcleo. Neste caso, para o locutor masculino, não há diferenças significativas em relação à vogal núcleo em nenhum dos parâmetros avaliados, podendo ser considerada a mesma vogal. Para o locutor feminino, essa vogal de apoio é somente menos posterior se comparada à vogal núcleo que a segue. As vogais de apoio que se mostraram significativamente diferentes tendem a centralizar-se (ver Figuras 4 e 5).

Com respeito à nomenclatura aqui empregada, considera-se que o termo vogal epentética não seria adequado visto que o segmento analisado não é utilizado aqui com vistas à reestruturação silábica. Ainda, como os dados mostram diferenças significativas entre o segmento de apoio e a vogal núcleo, não seria conveniente considerar que o *tap* entrecorta a vogal núcleo. Assim, dada as características acústicas (semelhantes a vogais) que tal segmento apresenta, consideramos que o termo **vogal de apoio** seria o mais adequado.

Nossos dados nos levam também à observação de que estas vogais de apoio são de natureza essencialmente fonética e, não tendo status fonológico, não se constituem em fonema, nem mesmo em variantes de fonemas (alofones).

Referências

- BLASI, Helena Ferro. *O tap [ɾ] na fala normal e com desvio: uma análise qualitativa*. Florianópolis, 2006. Manuscrito.
- CRISTÓFARO-SILVA, Thaïs. Sobre a queda de encontros consonantais no português brasileiro. *Estudos Lingüísticos*, São Paulo, v. 29, p. 522-527, maio 2000.

CRISTÓFARO-SILVA, Thaïs; ALMEIDA, L. S. On the Nature of Epenthetic Vowels. In: 10th Laboratory Phonology Conference, 2006, Paris. Proceedings Labphon 10. Paris: Universidade de Paris 3, 2006. v. 1. p. 73-73.

LEHISTE, I. Acoustical characteristics of selected English consonants. *Folklore and Linguistics 34*. Bloomington: Indiana University, 1964.

NISHIDA, Gustavo. *Análise acústica do Tap em grupos no PB*. 2005. 50 f. Trabalho de conclusão de curso. (Graduação em Letras) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

PAGLIUCHI DA SILVEIRA, Regina Célia Pagliuchi da. *Estudos de fonética do idioma português* - série: gramática portuguesa na pesquisa e no ensino. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1988. v. 6.

RAMÍREZ, Carlos Julio. *Acoustic and Perceptual Characterization of the Epenthetic Vowel between the Clusters Formed by Consonant + Líquid in Spanish*. Selected Proceedings of the 2nd Conference on Laboratory Approaches to Spanish Phonetics and Phonology, ed. Manuel Díaz-Campos, 48-61. Somerville, MA: Cascadilla Proceedings Project, 2006.

SILVA, Adelaide Hercília Pescatori. *Para a descrição fonético-acústica das líquidas no português brasileiro: dados de um informante paulistano*. 1996. 229 f. Dissertação (Mestrado em Lingüística) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.

SILVEIRA, Francine. *Vogal epentética entre encontro consonantal separável do português brasileiro*. Manuscrito não publicado, Florianópolis, 2005.

