

EVIDÊNCIAS DA RELAÇÃO ENTRE DURAÇÃO SEGMENTAL  
E PERCEPÇÃO DE FRICATIVAS SURDAS  
E SONORAS EM ATAQUE SILÁBICO<sup>1</sup>

Audinéia Ferreira-Silva

Faculdade de Ciências e Letras de Ararajuara

Vera Pacheco

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**RESUMO:** A duração segmental é, em muitas línguas naturais, um parâmetro fonético que contribui para a distintividade entre consoantes surdas e sonoras (KENT; READ, 2002). Em se tratando de fricativas, Kent e Read (2002) afirmam que, para o inglês, a duração do ruído fricativo é um parâmetro importante para a percepção do contraste entre fricativas surdas e sonoras. Assim, neste trabalho objetiva-se verificar, a partir da redução e ampliação da duração do ruído fricativo, qual a influência da duração segmental para a percepção de fricativas surdas e sonoras.

**PALAVRAS-CHAVE:** Duração segmental; Fricativas; Percepção.

**ABSTRACT:** *The segmental duration is, in many natural languages, a phonetic parameter that contributes to the distinction between voiced and voiceless consonants (KENT; READ, 2002). In if treating of fricatives, Kent and Read (2002) affirm that the duration of the noise fricative is an important parameter for the perception of the contrast between voiced and voiceless fricatives. Like this, in this study it is aimed at to verify, starting from the reduction and amplification of the duration of the noise fricative, which the influence of the segmental duration for the perception of voiced and voiceless fricatives.*

**KEYWORDS:** *Segmental duration; Fricatives; Perception.*

---

1 Este trabalho é resultado do projeto de pesquisa “A Relação Entre Duração Segmental e a Percepção de Consoantes Surdas e Sonoras” desenvolvidos no período de 01.08.2007 a 31.07.2009 e financiados pela Fundação de Ampara à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB.

## **1 Considerações iniciais**

### ***1.1. Considerações acerca das durações segmentais***

Durante muitos anos as características suprasegmentais e prosódicas das línguas foram pouco estudadas nas pesquisas fonológicas. Somente nos últimos anos, dentro da perspectiva não-linear, características prosódicas e suprasegmentais, como a duração das sílabas e dos segmentos, passaram a ser vistas como unidades e processos constitutivos dos sistemas fonológicos das línguas (LIBERMAN; PRINCE, 1977; SELKIRK 1980; NESPOR; VOGEL, 1986; DURAND, 1990).

Em uma perspectiva fonética, House e Fairbanks (1953) realizaram um estudo acústico das vogais do inglês e evidenciaram que a duração vocálica sofre influência de fatores como vozeamento e ponto de articulação das consoantes adjacentes. Dentre esses fatores, o vozeamento da consoante seguinte é o que mais interfere na duração das vogais. Esses autores afirmam que as vogais tendem a ser mais longas quando seguidas de consoantes sonoras e mais curtas quando sucedidas de consoantes surdas.

No que se refere à duração consonantal, pesquisas têm mostrado que a distinção de sonoridade das oclusivas e fricativas está relacionada diretamente à duração segmental dessas consoantes.

De acordo com Lisker e Abramson (1964), as oclusivas sonoras se caracterizam por ter um VOT (voice onset time) mais curto e as oclusivas surdas por possuírem um VOT mais longo. Do mesmo modo, as fricativas surdas e sonoras se diferenciam pela duração do ruído. As fricativas sonoras apresentam um ruído mais longo que as fricativas surdas (KLATT, 1976; KENT; READ, 2002).

Assim, a distinção entre consoantes sonora e surda é caracterizada pela vibração ou não das pregas vocais e também pelo alongamento ou não do VOT e do ruído fricativo para as oclusivas e fricativas, respectivamente. Desta forma, podemos dizer que a duração segmental oferece informações linguísticas importantes para a caracterização das consoantes oclusivas e fricativas das línguas naturais.

### ***1.2 Considerações acerca dos sons fricativos***

De acordo com Kent e Read (2002), as fricativas são consoantes produzidas por uma forte constrição do trato vocal. Nesse sentido, a produção dessas consoantes conta com a participação da fonte de ruído, resultante da turbulência de ar gerada pela constrição do trato vocal.

As fricativas podem ser classificadas de acordo com o vozeamento e ponto de articulação. Assim, elas podem ser surdas e sonoras (estas contam ainda com a participação da fonte laríngea, ou seja, a vibração das pregas vocais) e, quanto ao ponto de articulação, podem ser labiodentais [f e v], alveolares [s e z] e palatoalveolares [ʃ e ʒ].

Ainda de acordo com aqueles autores, as fricativas surdas tendem a ter a duração do ruído mais longa do que as sonoras. Autores como Hogan and Rozsypal (1980), Crystal e House (1988), Stevens et al. (1992), Pirello et al. (1997), para o inglês; e Jesus (2001) e Jesus e Shadle (2002), para o português europeu, também atestam que as fricativas surdas apresentam duração do ruído maior que as fricativas sonoras.

Cohen (1969), *apud* Jesus (2001), mostra que, para a língua alemã, as fricativas surdas são aproximadamente 50ms mais longas do que as fricativas sonoras. Jesus (2001) afirma que para o português europeu as fricativas surdas são em média 40 ms mais longas que as sonoras.

Em se tratando do PB, os resultados encontrados por de Samczuk (2004) e Haupt (2007) corroboram aqueles mencionados anteriormente sobre a duração do ruído fricativo. De acordo com Samczuk (2004), no PB, as fricativas surdas são mais longa que as sonoras. Segundo a autora, a fricativa /f/ mostrou-se 64ms mais longa do que /v/; a fricativa alveolar /s/ se mostrou 63ms mais longa do que /z/; e a fricativa palatoalveolar /ʃ/ se difere em 50ms da fricativa /ʒ/.

Os dados de Haupt (2007) evidenciam que, em posição de onset silábico, a duração da fricativa alveolar surda é em média 50ms mais longa que a sua contraparte sonora, CV e CVC. Já a fricativa palatoalveolar surda é em média 50ms mais longa do que a palatoalveolar sonora.

Kent e Read (2002) afirmam que a diferença na duração das fricativas surdas e sonoras pode ser um parâmetro importante para percepção da distintividade entre fricativas esses sons.

### ***1.3 Considerações acerca da percepção da fala***

O som da fala é o produto da interação dos processos neuro-lingüístico-motor, realiza-se por meio do aparelho fonador e se caracteriza por uma relação espectral complexa, o sinal acústico, que varia rapidamente em função do tempo (PISONI; LUCE, 1987), cuja decodificação é feita pelo sistema auditivo. De maneira simplificada, pode-se dizer que o sinal acústico é um intermediário entre a produção e a percepção da fala (KENT; READ, 1992).

A fala humana é, portanto, um sinal acústico complexo e contínuo que contém um grande número de informações apresentadas ao mesmo tempo. Mas,

apesar de a fala ser um contínuo sonoro, os ouvintes conseguem perceber o sinal acústico em termos de unidades discretas, como os segmentos fonéticos (GLEASON; RATNER, 1998). O processo de percepção da fala consiste, assim, na captação do sinal acústico, por parte do ouvinte, e a transformação desse sinal em mensagens com significado (PACHECO, 2007).

Pode-se, pois, afirmar que a percepção da fala consiste na extração de significado do complexo sinal acústico produzido pelo falante e na associação desse sinal a suas funções de ordens lingüísticas, como a gramática da língua, a escolha de palavras, bem como com as expectativas do falante e do ouvinte que são afetadas por questões culturais. Nesse sentido, portanto, a fala não pode ser separada da linguagem (HAWKINS, 1999).

Dessa forma, Gleason e Ratner (1998) afirmam que a percepção da fala pode ser influenciada por fatores como o sinal acústico, a velocidade de fala-comum segmetno é realizado, fatores semânticos (os autores afirmam que a percepção de palavras com significado se difere da percepção de palavras sem sentido) e fatores sintáticos (palavras apresentadas em contexto frasal têm a percepção diferenciada das palavras apresentadas isoladamente) (GLEASON; RATNER, 1998).

Na tentativa de compreender como ocorre a percepção da fala, uma das questões fundamentais a ser investigada, de acordo com Gleason e Ratner (1998) e Pacheco (2006), é saber como os ouvintes conseguem organizar e interpretar o sinal acústico de acordo com o padrão da língua.

Nesse sentido, é importante investigar de que maneira detalhes fonéticos, como a duração segmental, podem interferir na percepção de categorias fonológicas, como a sonoridade consonantal.

## **2- Objetivos propostos**

Partindo da hipótese de que a duração segmental pode contribuir na distintividade de fricativas surdas e sonoras, neste trabalho, objetiva-se avaliar em que medida a duração do ruído fricativo pode influenciar na percepção da distintividade dessas consoantes por falantes de uma variedade do Português Brasileiro. Busca-se, especificamente, determinar se diferentes tamanhos do ruído fricativo podem alterar a perceptibilidade dessas consoantes. Além disso, busca-se verificar se a vogal que segue a fricativa e o seu ponto de articulação podem interferir nesse processo.

### 3- Material e métodos

Com o objetivo de verificar a possível relação entre duração segmental e percepção de fricativas surdas e sonoras, foram montados dois *corpora*, um de monossílabos e outro de dissílabos.

#### 3.1 *Corpus I – Monossílabos*

Considerando que, no Português Brasileiro, em posição de ataque silábico, as fricativas surdas e sonoras labiodentais (/f,v/); alveolares (/s,z/) e as palatoalveolares (/ʃ,ʒ/) encontram-se em relação de oposição (CÂMARA JR, 1970), foi montado um *corpus* constituído de palavras monossílabas, reais e logatomas (palavras que não existem, mas que estão de acordo com a fonotaxe da língua) com estrutura CV, que tinham na posição de ataque silábico essas consoantes na posição de núcleo silábico as vogais /a/, /i/ e /u/.

Assim, compôs esse corpus os seguintes monossílabos: “Fa”, “Va”, “Sa”, “Za”, “Chá”, “Já”, “Fi”, “Vi”, “Si”, “Zi”, “Chi”, “Ji”, “Fu”, “Vu”, “Su”, “Zu”, “Chu” e “Ju”.

#### 3.2 *Corpus II – Dissílabos*

O segundo *corpus* foi constituído de palavras dissílabas reais e logatomas com estrutura CV. CV, tendo na posição de ataque ora as fricativas surdas e sonoras, ora as oclusivas surdas /t/, /p/ e /k/. Esse corpus foi composto de dissílabos do tipo: “faca”, “vaca”, “sapa”, “zata”, “chata”, “jaca”, “cafá”, “cavá”, “tazá”, “caçá”, “tachá” e “cajá”.

#### 3.3 *Gravação dos corpora*

As palavras dos corpora foram inseridas na frase veículo “digo X baixinho” com vistas a homogeneizar o ambiente fonético de realização das fricativas. As frases veículos foram impressas em cartão e apresentadas a dois informantes masculinos, naturais de Vitória da Conquista – BA, que deveriam ler essa frase em voz alta.

As gravações das leituras das frases veículos foram realizadas em câmara audiométrica no Laboratório de Pesquisa em Estudos Fonéticos e Fonológicos (LAPEFF) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB). Cada uma das frases foi repetida e gravada três vezes.

#### 4.4 *Manipulação do arquivo sonoro*

Após a gravação das frases veículos, foram feitas, a partir da melhor gravação das seis obtidas pelos dois informantes masculinos, as manipulações da duração do ruído fricativo.

Essas manipulações do arquivo sonoro consistiram em ampliação e redução do ruído fricativo em quatro porções: 0%,(ausência de manipulação) 25%, 50% e 75%.

Manipulações de ampliação e redução foram aplicadas aos monossílabos e para os dissílabos somente a redução

Todas as manipulações foram feitas manualmente através do Software de análise de fala PRAAT.

Após as manipulações da duração do ruído fricativo, foram montados dois arquivos sonoros (um com os monossílabos e outro com os dissílabos) nos quais as frases-veículo foram dispostas aleatoriamente em quatro repetições.

### ***3.4 Testes de percepção***

Foram realizados dois testes de percepção: um para o arquivo sonoro com os monossílabos e outro para o arquivo sonoro com os dissílabos.

O teste de percepção para os monossílabos foi realizado com seis informantes (três homens e três mulheres). Já o teste de percepção dos dissílabos foi apresentado a quatro informantes (dois homens e duas mulheres).

O teste de percepção consistiu na apresentação dos arquivos sonoros a cada informante que deveria ouvir o arquivo sonoro, repetir o que ouviu e marcar em cartões a frase que julgava ouvir.

As respostas dos informantes foram comparadas cautelosamente com as respostas dadas nos cartões com vistas a identificar as fricativas que estavam em suas respostas, as quais foram contrastadas com as fricativas manipuladas do sinal sonoro.

Após catalogação dos dados, as médias das taxas de identificação de fricativas surdas e sonoras para as diferentes taxas de manipulação da duração do ruído (0%, 25%, 50% e 75%) foram submetidas a testes estatísticos com vistas a identificar se as diferenças entre essas médias eram significativas.

### ***3.5 Análises estatísticas***

As análises estatísticas foram feitas por meio do software BioEstat 5.0 (AYRES, et al., 2000) e definidas em função do critério de distribuição normal dos dados.

Para os dados que seguiram distribuição normal foi utilizado o teste de variância Anova-um critério e para os dados que não seguiram distribuição normal foi utilizado o teste não paramétrico de comparação de médias Kruskal-wallis. Foram consideradas diferenças significativas para valores de  $p < 0.05$ .

#### 4. Resultados e discussões

Autores como Kent e Read (2002) afirmam que a duração do ruído fricativo é um parâmetro importante na identificação de fricativas surdas e sonoras, pois, segundo eles, as fricativas surdas apresentam a duração do ruído maior do que as sonoras o que, de certa forma, constitui uma pista fonética adicional no processo de percepção da sonoridade dessas consoantes.

Diante disso, nesse trabalho, perguntamos: qual o efeito da ampliação e da redução do ruído na identificação de fricativas surdas e sonoras por falantes de uma variedade do português brasileiro?

A análise dos nossos dados evidenciou que a ampliação e a redução do ruído têm efeitos diferentes nesse processo. De um lado, temos que a ampliação do ruído não altera significativamente a perceptibilidade das fricativas surdas e sonoras, conforme apresentado na tabela 1, havendo uma de perda de perceptibilidade em torno de 20%, como podemos observar no gráfico 1.

Gráfico 1: Média de recuperação das fricativas com relação à taxa de ampliação da duração do ruído fricativo e vogal seguinte, em monossílabos

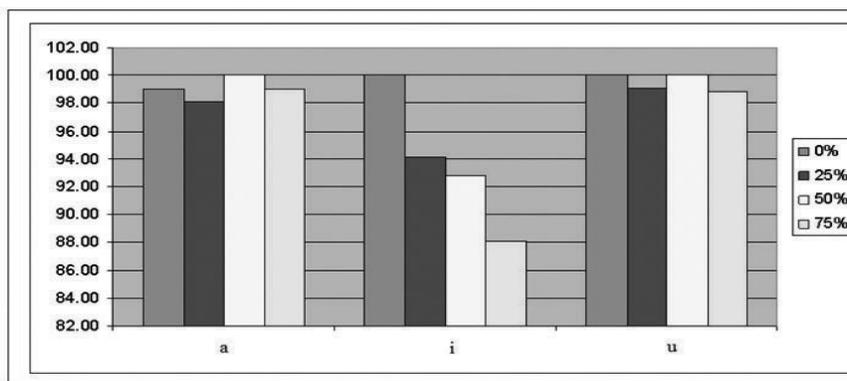
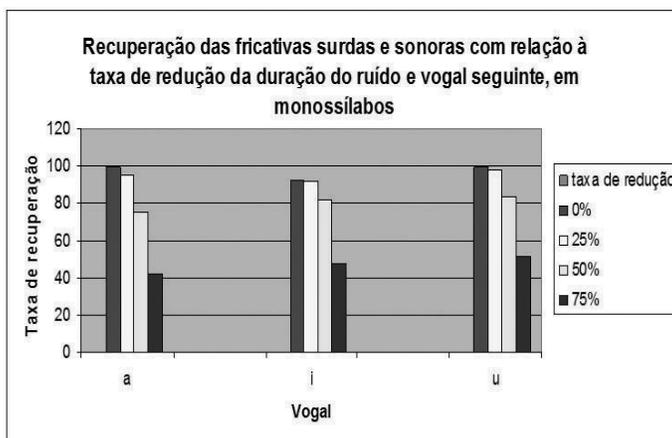


Tabela 1: Valores de  $p$  para recuperação das fricativas com relação à taxa de ampliação da duração do ruído fricativo e vogal seguinte, em monossílabos.

Vogal	Taxa de redução/ valor de $p$			
	0%	25%	50%	75%
/a/	> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05
/i/	> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05
/u/	> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05

Por outro, como podemos observar no Gráfico 2 e tabela 2, as taxas de redução da duração do ruído fricativo podem alterar em maior ou menor magnitude a percepção das fricativas, podendo ser significativa ou não.

Gráfico 2: Média de recuperação das fricativas com relação à taxa de redução da duração do ruído fricativo e vogal seguinte em monossílabos.



Assim, reduções da duração do ruído fricativo da ordem de 25% afeta a perceptibilidade da fricativa em torno de 20%, valor muito próximo do obtido para o sinal sem redução do ruído (0%), pois em ambos casos (0% e 25%), a média de recuperação das fricativas é superior a 80%.

Nos casos de redução de 50% e 75%, contudo, podemos observar que a média de recuperação da fricativa com a duração do ruído reduzido a essas taxas é menor, tendendo a ser menor que 80%, ou seja, uma perda de perceptibilidade acima de 20%.

Essas diferenças são significativas, de acordo com os valores de  $p$  dispostos na tabela 1, especificamente para as médias de recuperação das fricativas com a duração do ruído reduzido para as taxas de redução de 50% e 75%.

Tabela 2: Valores de  $p$  para recuperação das fricativas com relação à taxa de duração do ruído fricativo e vogal seguinte, em monossílabos.

Vogal	Taxa de redução/ valor de $p$			
	0%	25%	50%	75%
/a/	0.4159	0.6711	< 0.0001	< 0.0001
/i/	0.1026	0.2238	0.1599	0.0118
/u/	0.4159	0.5326	0.2039	< 0.0001

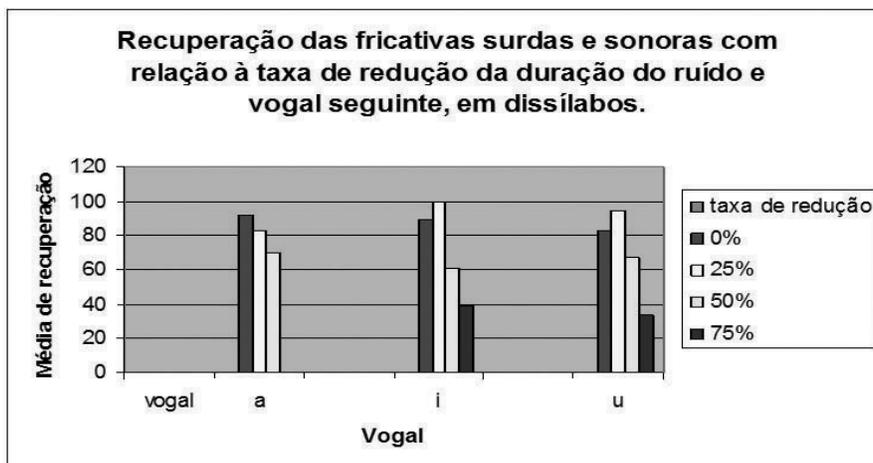
Podemos observar, na tabela acima, que os valores de  $p$  encontrados para as reduções de 0% e 25% não foram significativos, ou seja, os valores são maiores que 0.05, o que em termos fonéticos, evidencia que, extrair 25% do ruído fricativo não altera o processo de percepção desses segmentos consonantais, bem como a manutenção do tamanho original do ruído é importante para a percepção dos mesmos.

Todavia, para as reduções de 50% e 75%, resultados diferentes são obtidos. Avaliando os valores de  $p$ , de acordo com a tabela 2, para as taxas de redução de 50%, para a vogal /a/ ( $p < 0.001$ , altamente significativo) e de 75%, para as vogais /a/, /i/ e /u/ (respectivamente,  $p < 0.0001$ ,  $p = 0.0118$  e  $p < 0.0001$ ), verificamos que se tratam de valores significativos.

Em outras palavras: a redução do ruído fricativo em 50%, no caso da vogal /a/, e em 75%, no caso das três vogais avaliadas, traz consequências para a perceptibilidade dessas consoantes. Essas reduções afetam negativamente a capacidade de o ouvinte perceber essas fricativas.

Os resultados encontrados para os dissílabos se assemelham aos encontrados para os monossílabos, conforme o Gráfico 3:

Gráfico 3: Média de recuperação das fricativas com relação à taxa de redução do ruído fricativo e vogal seguinte, em dissílabos.



De acordo com os dados apresentados no gráfico acima, verificamos que a recuperação das fricativas com a redução da duração do ruído a taxas de 0% e 25% foi superior a 80%, como nos resultados dos monossílabos. Nota-se que a recuperação da fricativa com a redução do ruído a taxas de 50% e 75% foram mais prejudicadas. Sendo que, a redução de 75% foi a que mais interferiu na recuperação das fricativas. Podemos observar que a média de recuperação das fricativas a essa taxa foi inferior a 40%.

Os dados estatísticos evidenciam, por sua vez, que as médias de recuperação das fricativas com a redução da duração do ruído a taxas de 0% e 25% não foram significativas. Já as médias de recuperação das fricativas para a redução de 50% e 75% foram em sua maioria significativas, como pode ser observado na tabela abaixo:

Tabela 3: Valores de  $p$  para recuperação das fricativas com relação à taxa de redução da duração do ruído fricativo, em dissílabos.

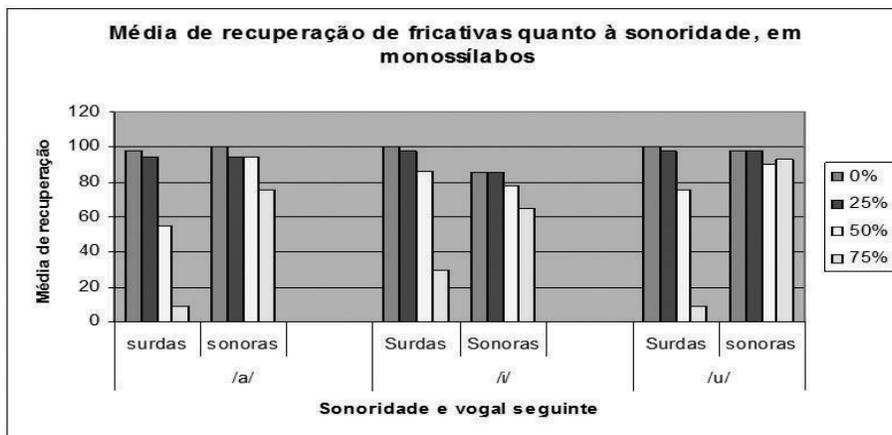
Vogal	Taxa de redução/ valor de $p$			
	0%	25%	50%	75%
/a/	0.2722	0.3045	0.0020	0.0094
/i/	0.3375	*	0.0308	0.0130
/u/	0.7175	0.3959	0.0127	0.0763

Podemos observar que apenas o valor de  $p$  para a taxa de redução de 75% em contexto de vogal /u/ não foi significativo, ou seja, foi maior que 0.05.

Com base nos resultados apresentados podemos levantar a hipótese de que quanto maior a taxa de redução da duração do ruído, menor a média de recuperação das fricativas. Ou seja, nossos dados corroboram com a hipótese de autores como Kent e Read (2002) que afirmam que a duração segmental é um fator importante para a percepção das fricativas.

No que se refere à recuperação das fricativas quanto à sonoridade, em monossílabos, nossos resultados evidenciam que a redução da duração do ruído fricativo prejudica principalmente a percepção de fricativas surdas, como podemos observar no Gráfico 4.

Gráfico 4: Média de recuperação de fricativas quanto à sonoridade, em monossílabos.



Como ficou evidenciado no Gráfico 2 para a recuperação da fricativa com a duração do ruído manipulado, a redução da duração do ruído fricativo a taxa de 50% e 75% são as que mais prejudicam a percepção das fricativas. Já no Gráfico 4 acima, podemos observar que, a essas taxas de redução, as fricativas surdas são as que têm sua percepção mais prejudicada. Podemos notar que a recuperação das fricativas surdas não ultrapassa 30%, quando da redução de 75% da duração do ruído, enquanto que as fricativas sonoras, na mesma taxa de redução, têm uma média de recuperação superior a 60%.

Os resultados estatísticos evidenciam também que as diferenças entre as médias de recuperação das fricativas surdas e sonoras são significativas, como podemos observar na Tabela 4 abaixo:

Tabela 4: Valores de  $p$  para recuperação de fricativas quanto à sonoridade, em monossílabos.

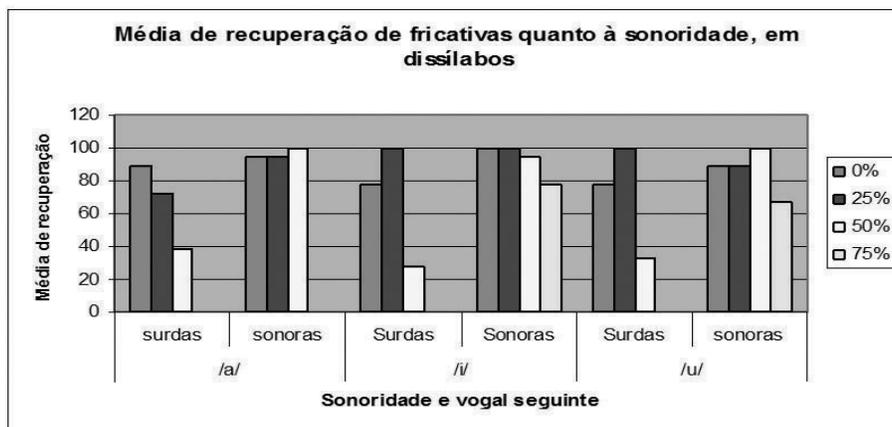
Vogal	Fricativas	Valor de $p$
/a/	Surdas	0.000
	Sonoras	0.0009
/i/	Surdas	0.000
	Sonoras	0.2782
/u/	Surdas	0.000
	Sonoras	0.2161

Podemos notar na tabela acima que os valores de  $p$  encontrados para as

fricativas surdas são todos significativos, enquanto que para as sonoras apenas o valor de  $p$  encontrado para as fricativas em contexto de vogal /a/ foi significativo.

Para os dissílabos, os resultados evidenciam que as fricativas surdas foram as mais prejudicadas pela redução da duração do ruído fricativo, conforme Gráfico 5.

Gráfico 5: Média de recuperação de fricativas quanto à sonoridade, em dissílabos.



Como podemos observar, a média de recuperação das fricativas surda é inferior a 40% nos casos de redução a taxas de 50% e média de 0% nos casos de redução a taxa de 75%. Contudo, no caso dos dissílabos, podemos observar que as fricativas sonoras também tiveram sua percepção prejudicada quando da redução de 75%, e em contexto da vogal /a/.

Os resultados obtidos com a análise estatística evidenciaram que as médias de recuperação das fricativas surdas e sonoras são significativas, como podemos observar na Tabela 5.

Tabela 5: Valores de  $p$  para recuperação de fricativas quanto à sonoridade, em dissílabos.

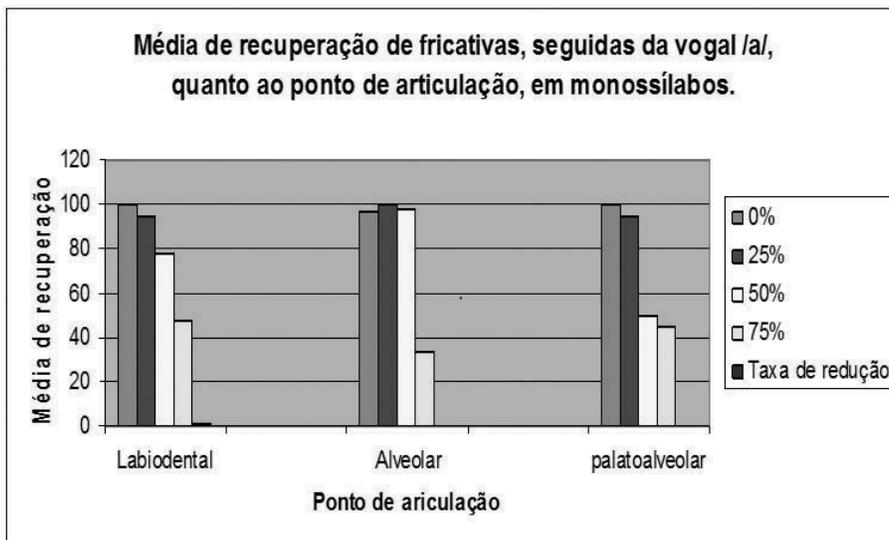
Vogal	Fricativas	Valor de $p$
/a/	surdas	0.0005
	sonoras	0.0912
/i/	Surdas	0.0009
	Sonoras	0.2052
/u/	Surdas	0.0004
	sonoras	0.2936

Na tabela acima podemos notar que os valores de  $p$  encontrados para as fricativas surdas são significativos em todos os contextos vocálicos. Já para as fricativas sonoras, os valores de  $p$  não foram significativos, ou seja, são todos maiores que 0.05.

Como afirmam Kent e Read (2002), as fricativas surdas apresentam duração maior que as fricativas sonoras. Para estes autores, essa diferença na duração pode ser relevante para a distinção entre esses segmentos. Assim, podemos levantar a hipótese de que a duração do ruído é um parâmetro relevante para a identificação das fricativas surdas, uma vez que, como evidenciou nossos resultados, uma maior redução da duração do ruído interfere decisivamente na percepção desses segmentos.

Com relação à recuperação das fricativas e o ponto de articulação, os resultados evidenciam que, em contexto da vogal /a/, não há uma grande diferença de recuperação entre os pontos de articulação das fricativas, conforme Gráfico 6.

Gráfico 6: Média de recuperação de fricativas, seguidas da vogal /a/, quanto ao ponto de articulação, em monossílabos.

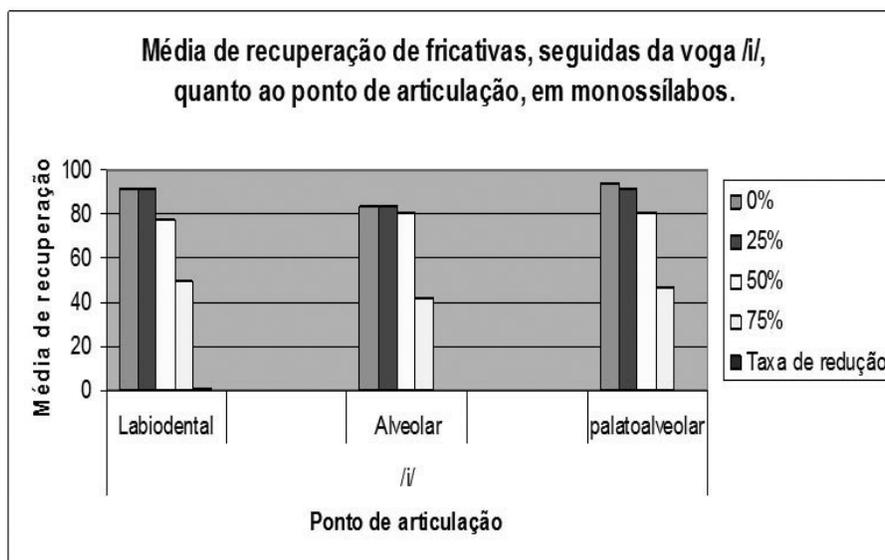


No gráfico acima podemos notar que as médias de recuperação das fricativas com relação ao ponto de articulação são semelhantes. Os dados do

gráfico evidenciam que na taxa de 75% de redução da duração do ruído (taxa de redução que mais interfere na percepção das fricativas) as fricativas alveolar surda e sonora são as que tem sua percepção mais prejudicada em contexto de vogal /a/. As fricativas labiodentais e palatoalveolares apresentam média de recuperação superior a 40%.

Em contexto de vogal /i/ as fricativas que têm sua percepção mais prejudicada também são as fricativas alveolares, como podemos observa no Gráfico 7.

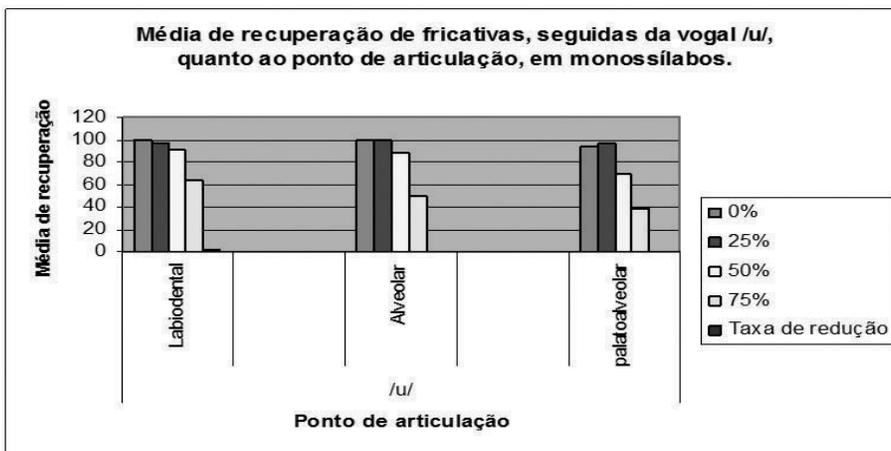
Gráfico 7: Média de recuperação de fricativas, seguidas da vogal /i/, quanto ao ponto de articulação, em monossílabos.



De maneira geral, as médias de recuperação das fricativas em ambiente de vogal /i/ são muito próximas. As fricativas labiodentais apresentam uma média de recuperação de 50%, as palatoalveolares um média de 46% e as alveolares um média de 40%, sendo esta última a que teve sua percepção mais prejudicada, a semelhança do que ocorreu em contexto de vogal /a/.

Já em contexto de vogal /u/, as fricativas que tiveram sua percepção mais prejudicada foram as palatoalveolares, conforme Gráfico 8.

Gráfico 8: Média de recuperação de fricativas, seguidas da vogal /u/, quanto ao ponto de articulação, em monossílabos.



No gráfico acima podemos verificar que, em contexto de vogal /u/, as fricativas palatoalveolares apresentam uma média de recuperação de 40%, enquanto que as alveolares e labiodentais apresentam médias de 50% e 63%, respectivamente, o que evidencia que estas últimas são menos prejudicadas do que as primeiras quando da redução de 75% (taxa de redução que mais prejudica a percepção das fricativas).

De acordo com os resultados apresentados nos gráficos 6, 5 e 4, podemos afirmar que as fricativas labiodentais são as menos afetadas no processo de percepção, quando há a redução da duração do ruído fricativo, em ambos os contextos vocálicos. Enquanto que, as fricativas alveolares e palatoalveolares são mais prejudicadas em contexto de vogal /a/ e /i/ e em contexto de vogal /u/, respectivamente.

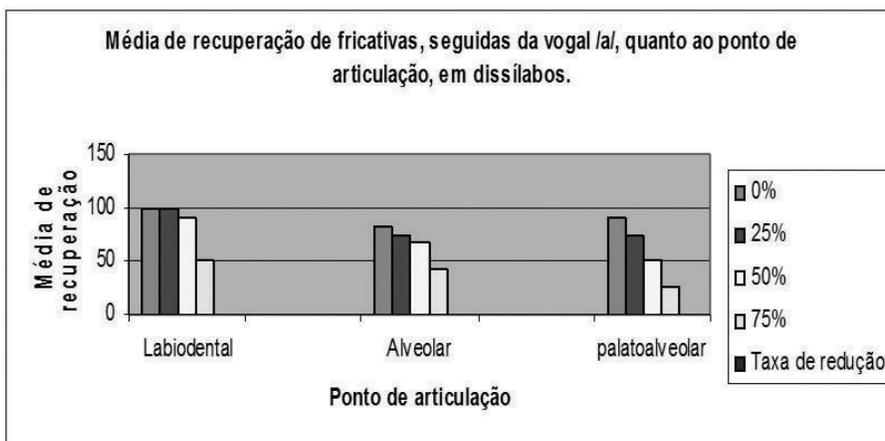
Na Tabela 6, abaixo, podemos observar os valores de *p* encontrados a partir das diferenças entre as médias das fricativas em cada ponto de articulação e contexto vocálico.

Tabela 6: Valores de *p* para recuperação de fricativas, seguidas das vogais /a/, /i/ e /u/, quanto ao ponto de articulação, para redução em monossílabos.

Vogal	Ponto de articulação	Valor de p
/a/	Labiodental	< 0.0001
	Alveolar	< 0.0001
	palatoalveolar	< 0.0001
/i/	Labiodental	0.0001
	Alveolar	0.0112
	palatoalveolar	0.0308
/u/	Labiodental	0.0006
	Alveolar	< 0.0001
	palatoalveolar	0.0001

Nos gráficos 9, 10 e 11 abaixo, podemos observar que no caso dos dissílabos a fricativa que teve sua percepção mais prejudicada quando da redução da duração do ruído foi a fricativa palatoalveolar, conforme gráficos abaixo.

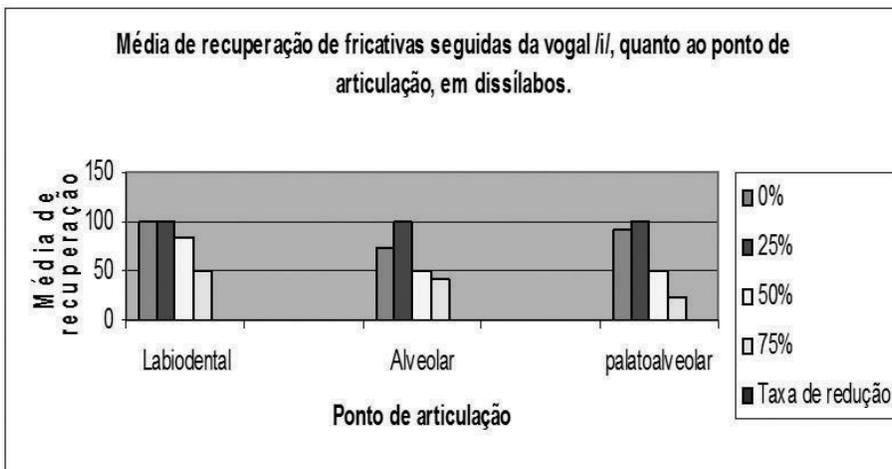
Gráfico 9: Média de recuperação de fricativas, seguidas da vogal /a/, quanto ao ponto de articulação, em dissílabos.



No Gráfico 9, nota-se que a fricativa palatoalveolar, em contexto de vogal a/, teve uma média de recuperação de 25%, com a taxa de redução de 75%, enquanto que as fricativas labiodentais e alveolar apresentam, respectivamente, médias de 50% e 41%.

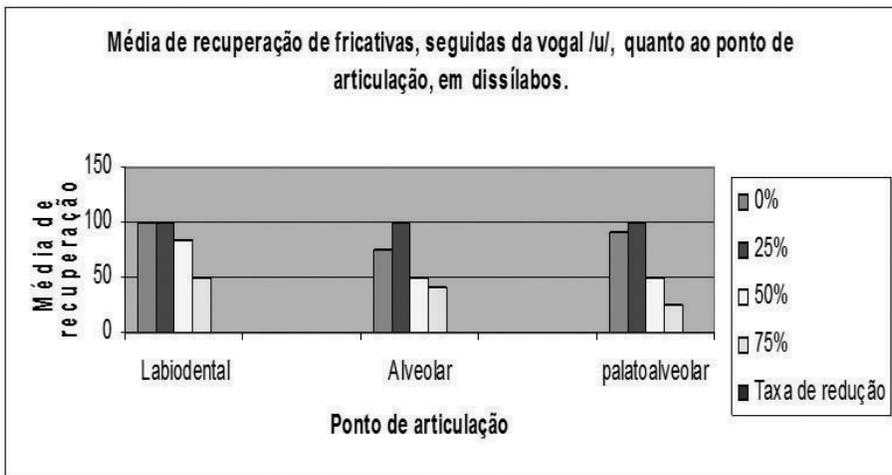
Em contexto de vogal /i/ os resultados são semelhantes aos encontrados em contexto de vogal /a/, como podemos observar no gráfico 10.

Gráfico 10: Média de recuperação de fricativas, seguidas da vogal /i/, quanto ao ponto de articulação, em dissílabos.



No gráfico 11, podemos observar que as fricativas labioentais e alveolares tiveram uma média de recuperação superior a 40% na taxa de 75% de redução da duração do ruído. As fricativas palatoalveolares, por sua vez, tiveram uma média de recuperação de 25%.

Gráfico 11: Média de recuperação de fricativas, seguidas da vogal /u/, quanto ao ponto de articulação, em dissílabos.



Na tabela 7 podemos observar os valores de  $p$  encontrados para as diferenças entre as médias de recuperação dos diferentes pontos de articulação das fricativas, nos diferentes contextos vocálicos.

Tabela 7: Valores de  $p$  para recuperação de fricativas, seguidas das vogais /a/, /i/ e /u/, quanto ao ponto de articulação, para redução em dissílabos.

Vogal	Ponto de articulação	Valor de $p$
/a/	Labiodental	0.0026
	Alveolar	0.0051
	palatoalveolar	0.0064
/i/	Labiodental	0.0026
	Alveolar	0.0020
	palatoalveolar	0.0338
/u/	Labiodental	0.0246
	Alveolar	0.0055
	palatoalveolar	0.0047

Como podemos observar, todos os valores de  $p$  encontrados para a recuperação das fricativas com relação ao ponto de articulação são significativos, ou seja, são menores que 0.05, em ambos os contextos vocálicos.

Os nossos resultados evidenciaram que com relação ao ponto de articulação, para os monossílabos, parece haver um equilíbrio na recuperação das fricativas. Já no caso dos dissílabos, fica claro, que as fricativas palatoalveolares são as mais prejudicadas quando há uma taxa maior de redução da duração do ruído fricativo.

Com relação a ampliação da duração do ruído nos monossílabos, os resultados evidenciam que a ampliação não interferiu na percepção das fricativas, como podemos observar nas Tabelas 8 e 9 abaixo.

Tabela 8: Valores de  $p$  para recuperação de fricativas com relação à taxa de ampliação do ruído, em monossílabos.

Vogal	fricativas	Taxa de redução/Valor de p			
		0%	25%	50%	75%
/a/	Surda	0.3679	0.3679	*	0.3679
	sonora	*	0.3998	*	*
/i/	Surda	0.3679	0.5861	0.3255	0.7055
	sonora	*	0.1683	0.1683	0.1830
/u/	Surda	*	*	*	0.3679
	sonora	*	0.3679	*	*

\* O teste estatístico de variância Anova-Um critério não gerou valores para esses casos.

Podemos observar na tabela acima que os valores de  $p$  encontrados para as médias de recuperação das fricativas com a duração do ruído ampliado nas diferentes taxas (0%, 25%, 50% e 75%) não se mostrou significativo.

## Conclusões

Considerando-se os objetivos propostos e os resultados encontrados, podemos concluir que: 1) A redução da duração do ruído fricativo traz implicações para a percepção da distintividade de fricativas surdas e sonoras. Quanto maior a redução da duração do ruído fricativo, menor a média de recuperação das fricativas. Em contra parte a ampliação da duração do ruído fricativo, nas diferentes taxas de ampliação, não prejudica a percepção das fricativas; 2) Com relação a sonoridade da fricativa, podemos concluir que a redução do ruído fricativo pode causar mais prejuízo para percepção das fricativas surdas do que para as sonoras; 3) Com relação ao ponto de articulação, as fricativas palatoalveolares têm sua percepção mais prejudicada do que as demais fricativas, no caso dos dissílabos. Já no caso dos monossílabos, há um equilíbrio na recuperação das fricativas nos diferentes pontos de articulação; 4) podemos afirmar ainda que, em relação a vogal seguinte, os dados não evidenciam diferenças significativas nas médias de recuperação das fricativas nos diferentes contextos vocálicos.

Diante do exposto, podemos afirmar que a duração segmental é um parâmetro importante para a percepção das fricativas. Os nossos dados evidenciam que as fricativas surdas são as menos percebidas quando da manipulação do ruído. Além disso, entre as fricativas surdas, a fricativa palatoalveolar (que, de acordo com autores como Kent e Read (2002) e Haupt (2007), é a fricativa mais longa) foi a mais prejudicada com a redução do ruído.

Nossa hipótese é que as fricativas surdas necessitam de uma duração maior do ruído para serem identificadas, o que corrobora com a hipótese de

Kent e Read (2002) de que a duração do ruído é um parâmetro importante para a distinção entre fricativas surdas e sonoras.

## Referências

- CAMARA JR., J. M. **Estrutura da Língua Portuguesa**. 21. ed. Petrópolis: Editora Vozes, 1992, 124p.
- CARLSON, R. e GRANSTROM, B. *Perception of Segmental duration*. Eindhoven: Jornal STL-QPSR, 1975.
- DURAND, J. *Generative and Non-linear Phonology*. London: Longman, 1990.
- GLEASON, Jean Berko; RATNER, Nan Bernstein. *Psycholinguistics*. 2ª ed. Philadelphia: Harcourt Brace College Publishers, 1998.
- HAUPT, C. As fricativas [s], [z], [ʃ] e [ʒ] do português brasileiro. In: *Estudos lingüísticos XXXVI(1)*. Florianópolis: UFSC, 2007.
- HAWKINS, S. Looking for invariant correlates of linguistic units: Two classical theories of speech perception. In: PICKETT, J. M. *The acoustics of speech communication: fundamentals, speech perception theory, and technology*. Allyn e Bacon, 1999.
- HOUSE, A.; FAIRBANKS, G. The influence of Consonant Environment upon the Secondary Acoustical Characteristics of Vowels. *The Journal of the Acoustical Society of America* 25: 105-113, 1953.
- KENT, R. D.; READ, C. *Acoustic analysis of speech*. 2ª ed. Thomson Learning, 2002, p. 38 – 43.
- KLATT, D. Linguistics use segmental duration in English: acoustical and perceptual evidence. *The Journal of the Acoustical Society of America* 59:1208-1221, 1976.
- LADEFOGED, Peter; MADDIESON, Ian. *The Sounds of the World's Languages*. Oxford: Blackwell Publishers Ltda, 1996.
- LISKER, L.; AMBRAMSON, A. A cross-languages study of voicing in initial stop. *Word* 20: 384-422, 1964.
- NESPOR, M.; VOGEL, I. *Prosodic Phonology*. Dordrecht: Foris Publications, 1986.
- PACHECO, V. Micro-prosodia segmental e estrutura silábica: o caso das oclusivas – dados preliminares. *Inventário*, v. 3, 2004. <http://www.inventario.ufba.br/>.
- PACHECO, V. O efeito dos estímulos auditivo e visual na percepção dos marcadores prosódicos usados na escrita do PB. *Sínteses – Revista dos Cursos de Pós-Graduação*. Vol. 12, p. 235-245, 2007.

- PISONI, D.B.; LUCE P.A. Trading relations, acoustic cue integration, and context effects in speech perception. In: SCHOUTEN, M.E. H. (org.) **The Psychophysics of speech perception**. Dordrecht: Martinus Nijhoff Publishers, 1987, p. 155-172. (Nato Aso, 39).
- SELKIRK, E. O. *On prosodic structure and its relation to syntactic structure*. Indiana: IULC. 1980.
- SOUZA, L. C. e PACHECO, V. Duração vocálica e consonantal em monossílabos abertos no PB: informação fonética ou fonológica? In: *Anais do IX CONPEX*. Jequié, no prelo, 2005.