

ESCOLA DE HUMANIDADES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS
DOUTORADO EM LETRAS

ANA PAULA CORREA DA SILVA BIASIBETTI

**PRODUÇÃO E PERCEPÇÃO DAS FRICATIVAS SIBILANTES
EM PORTO ALEGRE/RS E FLORIANÓPOLIS/SC**

Porto Alegre
2018

PÓS-GRADUAÇÃO - *STRICTO SENSU*



Pontifícia Universidade Católica
do Rio Grande do Sul

ANA PAULA CORREA DA SILVA BIASIBETTI

PRODUÇÃO E PERCEPÇÃO DAS FRICATIVAS SIBILANTES
EM PORTO ALEGRE/RS E FLORIANÓPOLIS/SC

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção de título de doutor em Letras junto ao Programa de Pós-Graduação em Letras da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

Área de concentração: Linguística

Orientador: Profa. Dra. Cláudia Regina Brescancini (Escola de Humanidades)
Coorientador: Prof. Dr. Dênis Fernandes (Escola Politécnica)

Porto Alegre, RS
2018

Ficha Catalográfica

B579p Biasibetti, Ana Paula Correa da Silva

Produção e percepção das fricativas sibilantes em Porto Alegre/RS e Florianópolis/SC / Ana Paula Correa da Silva Biasibetti . – 2018.

195 f.

Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Letras, PUCRS.

Orientador: Prof. Dr. Cláudia Regina Brescancini.

Co-orientador: Prof. Dr. Dênis Fernandes.

1. Fricativas sibilantes. 2. Variação sociofonética. 3. Português brasileiro. 4. Porto Alegre. 5. Florianópolis. I. Brescancini, Cláudia Regina. II. Fernandes, Dênis. III. Título.

ANA PAULA CORREA DA SILVA BIASIBETTI

PRODUÇÃO E PERCEPÇÃO DAS FRICATIVAS SIBILANTES
EM PORTO ALEGRE/RS E FLORIANÓPOLIS/SC

Tese apresentada como requisito parcial para obtenção de título de doutor em Letras junto ao Programa de Pós-Graduação em Letras da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS).

Área de concentração: Linguística

Comissão Examinadora:

Profa. Dra. Cláudia Regina Brescancini (PUCRS) – Presidente

Profa. Dra. Lívia Oushiro (UNICAMP)

Profa. Dra. Izabel Christine Seara (UFSC)

Profa. Dra. Carmen Lúcia Barreto Matzenauer (UCPEL)

Prof. Dr. Augusto Buchweitz (PUCRS)

Porto Alegre, 27 de março de 2018.

AGRADECIMENTOS

À professora Cláudia Brescancini, pela orientação exemplar e pela generosidade em compartilhar seus conhecimentos ao longo do Mestrado e do Doutorado. Sua dedicação à pesquisa e conduta profissional são inspiradoras.

Ao professor Dênis Fernandes, por ter aceitado coorientar esta pesquisa proporcionando novas oportunidades de aprendizado.

À professora Molly Babel, por ter me recebido no *Language in Context Laboratory*, na Universidade de British Columbia, Canadá, para realização do doutorado-sanduíche. Suas contribuições foram essenciais para o encaminhamento desta tese.

Às professoras Izabel Seara e Lívia Oushiro, pelas valiosas contribuições no exame de qualificação de tese.

Aos professores Izabel Seara, Lívia Oushiro, Carmen Matzenauer e Augusto Buchweitz pelas reflexões, críticas e contribuições apresentadas na sessão de defesa desta tese.

Ao professor Filipe Zabala da Escola de Ciências da PUCRS, pela orientação e assessoria estatística.

Aos professores e funcionários do Programa de Pós-Graduação em Letras da PUCRS, pela oportunidade de aprendizado e pelo auxílio ao longo do desenvolvimento desta tese.

Aos colegas do VARSUL/PUCRS e do Laboratório de Áudio e Fonética Acústica da PUCRS, pela interlocução ao longo de todos esses anos.

Ao VARSUL/UFSC, pela calorosa acolhida durante a coleta de dados em Florianópolis, em especial à professora Izete Lehmkuhl Coelho e às colegas Erica Oliveira e Giuli Cardoso.

Aos colegas linguistas Susiele Machry da Silva, Ivanete Milkeski e Bernardo Kolling Limberger, pela amizade e pelo exemplo de dedicação que tanto me inspiraram ao longo dos seis anos de pós-graduação.

Ao meu esposo, Guilherme Biasibetti, pela compreensão, paciência e incentivo constantes.

A minha família, pelo apoio incondicional.

Ao CNPq, pela bolsa integral concedida, sem a qual a realização desta pesquisa não teria sido possível.

À CAPES, pela concessão da bolsa de doutorado-sanduíche.

Aos 80 florianopolitanos e porto-alegrenses que contribuíram com seu bem mais precioso – o tempo – fornecendo os dados que possibilitaram a construção desta tese.

“Science should strive to be self-improving, not just self-correcting”
Nature 554, 277 (2018)

RESUMO

Esta tese trata da produção e percepção das fricativas sibilantes não-vozeadas [s] e [ʃ] em ataque e coda silábica nas variedades de português brasileiro faladas em Porto Alegre/RS e Florianópolis/SC sob a perspectiva da Sociofonética (FOULKES; DOCHERTY, 2006; FOULKES; SCOBIE; WATT, 2010; THOMAS, 2011). A pesquisa teve como objetivos: i) realizar a descrição acústica das fricativas sibilantes produzidas em Porto Alegre/RS e Florianópolis/SC em ataque e coda silábica; ii) investigar os efeitos do viés linguístico (função contrastiva e não-contrastiva das fricativas sibilantes) sobre a percepção fonética das fricativas sibilantes em ataque e coda silábica; e iii) investigar os efeitos do viés cognitivo sobre a percepção da variação fonética das fricativas sibilantes em coda silábica. O corpus deste estudo contou com duas amostras de dados de produção, a saber, uma amostra referente a dados de 16 informantes florianopolitanos e outra amostra referente a dados de 24 informantes porto-alegrenses. Quanto aos dados de percepção, a amostra florianopolitana é constituída por 30 participantes, ao passo que a amostra porto-alegrense conta com 10 participantes. A análise acústica das fricativas sibilantes confirmou parcialmente os efeitos coarticulatórios dos contextos vocálicos circundantes e da tonicidade sobre a caracterização espectral das fricativas sibilantes, exceto pelas vogais [u] e [o] em contexto precedente à sibilante em coda e pela tonicidade pretônica no caso da fricativa alveolar em ataque. Ao que parece, a produção fonética variável se correlaciona com o gênero dos falantes nos dois casos indicados. O gênero dos falantes também parece interferir na produção da fricativa alveolar em ataque pelos porto-alegrenses que possuem nível Superior de escolaridade, sendo que os homens tendem a aumentar o Centróide, enquanto as mulheres tendem a reduzi-lo. O parâmetro temporal examinado apresentou um efeito constante, a saber, o aumento das frequências em função da duração das sibilantes em ataque e coda. O aumento das frequências em função do estilo de fala monitorado também se confirmou e sugere se tratar de um comportamento articulatório associado especificamente às mulheres. No que diz respeito à análise dos dados de percepção, as relações de contraste e de não-contraste das fricativas sibilantes de fato interferem na percepção dos homens e mulheres florianopolitanos e dos homens porto-alegrenses, mas não na percepção das mulheres porto-alegrenses. Em relação à percepção da variação fonética, os resultados sugerem que associações automáticas entre o estereótipo de morador nativo e a fricativa palato-alveolar em FLN e entre o estereótipo de porto-alegrense e a fricativa alveolar em POA são ativadas durante a percepção. Mais do que isso, a associação implícita tende a se tornar mais forte conforme os participantes reportam explicitamente uma diferença maior entre os estímulos alveolar e palato-alveolar. Todavia, o fato de que alguns participantes relacionam essa diferença a outros aspectos linguísticos que não à fricativa sibilante em coda evidencia que a percepção da variação fonética socialmente estruturada ocorre de modo inconsciente. Conclui-se, portanto, que a produção das fricativas sibilantes não-vozeadas do português brasileiro é foneticamente gradiente e varia em função do gênero dos falantes e que a percepção desses sons é mediada por vieses linguísticos e cognitivos.

Palavras-chave: Fricativas sibilantes; Variação sociofonética; Português brasileiro; Porto Alegre; Florianópolis.

ABSTRACT

This thesis deals with the production and perception of voiceless sibilant fricatives [s] and [ʃ] in syllable onset and coda in the varieties of Brazilian Portuguese spoken in Porto Alegre/RS and Florianópolis/SC under the perspective of Sociophonetics (FOULKES, DOCHERTY, 2006; FOULKES; SCOBIE; WATT, 2010; THOMAS, 2011). This research aims: i) to provide the acoustic description of the sibilant fricatives produced in Porto Alegre/RS and Florianópolis/SC in onset and coda; ii) to investigate the effects of the linguistic bias (contrastive and non-contrastive function of sibilant fricatives) on the phonetic perception of sibilant fricatives in onset and coda; and iii) to investigate the effects of the cognitive bias on the perception of phonetic variation of sibilant fricatives in coda. The corpus of this study consists of two samples of production data, one referring to data from 16 informants from Florianópolis and another sample referring to data from 24 informants from Porto Alegre. Regarding the perception data, the sample collected in Florianópolis consists of 30 participants, while the sample collected in Porto Alegre consists of 10 participants. The acoustic analysis of the sibilant fricatives partially confirmed the predicted coarticulatory effects of the surrounding vowel contexts and the effects of syllable stress on the spectral characterization of the sibilant fricatives, except for the vowels [u] and [o] preceding the fricative sibilant in coda and the unstressed pretonic syllable in the case of the alveolar fricative in onset. It seems that the variability of the phonetic production correlates with the gender of the speakers in the two cases indicated. The gender of the speakers also seems to interfere in the production of the alveolar fricative in onset by more educated people from Porto Alegre, with men tending to increase the Centroid, while women tend to reduce it. The temporal parameter examined showed a constant effect, namely the increase of frequencies as a function of the duration of the sibilants in onset and coda. The increase in frequencies due to the monitored speech style has also been confirmed and it is suggested to be an articulatory behavior associated specifically to women. Concerning the analysis of perception data, contrast and non-contrast relations of sibilant fricatives do affect the perception of men and women from Florianópolis and men from Porto Alegre, but not in the perception of women from Porto Alegre. Regarding the perception of phonetic variation, the results suggest that automatic associations between the stereotype of native/local resident and the palato-alveolar fricative in Florianópolis and the association between the stereotype of portoalegrense and the alveolar fricative in Porto Alegre are activated during perception. Moreover, the implicit association tends to become stronger as participants overtly report a greater difference between alveolar and palato-alveolar stimuli. However, the fact that some participants associate this difference to linguistic aspects other than the sibilant fricative in coda shows that the perception of socially structured phonetic variation occurs unconsciously. It is therefore concluded that the production of voiceless sibilant fricatives in Brazilian Portuguese is phonetically gradient and varies according to the gender of the speakers and that the perception of these sounds is mediated by linguistic and cognitive biases.

Key-words: Sibilant fricatives; Sociophonetic variation; Brazilian Portuguese; Porto Alegre; Florianópolis.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo tubular representando a produção das fricativas sibilantes	19
Figura 2: Pontos de articulação das fricativas alveolar e palato-alveolar	20
Figura 3: Oscilograma e espectrograma das fricativas sibilantes.....	22
Figura 4: Espectro das fricativas [f], [s] e [ʃ].....	29
Figura 5: Teste de classificação por similaridade	66
Figura 6: Teste de discriminação acelerada do tipo AX	67
Figura 7: Layout do Teste de Associação Implícita aplicado em Porto Alegre	71
Figura 8: IAT aplicado em Porto Alegre – Bloco 1 ao Bloco 4.....	72
Figura 9: IAT aplicado em Porto Alegre – Bloco 5 ao Bloco 7.....	73
Figura 10: Segmentação da fricativa sibilante e do contexto vocálico precedente.....	81

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Taxas de aplicação das fricativas em coda no Projeto NURC	32
Gráfico 2: Taxas de aplicação das fricativas em coda em Florianópolis/SC em 2002	33
Gráfico 3: Taxas de aplicação da sibilante palatalizada em coda no ALiB.....	35
Gráfico 4: Distribuição da fricativa alveolar em ataque por Informante – Centroide em hertz – FLN ..	95
Gráfico 5: Distribuição da fricativa alveolar em ataque por Informante – Centroide em bark – FLN	96
Gráfico 6: Distribuição da fricativa alveolar em ataque por Sexo – Centroide em hertz – FLN	96
Gráfico 7: Distribuição da fricativa alveolar em ataque por Sexo – Centroide em bark – FLN	99
Gráfico 8: Distribuição da fricativa palato-alveolar em ataque por Informante – Centroide em hertz – FLN	102
Gráfico 9: Distribuição da fricativa palato-alveolar em ataque por Informante – Centroide em bark – FLN	103
Gráfico 10: Distribuição da fricativa palato-alveolar em ataque por Sexo – Centroide em hertz – FLN	103
Gráfico 11: Distribuição da fricativa palato-alveolar em ataque por Sexo – Centroide em bark – FLN	105
Gráfico 12: Taxa de frequência das variantes sibilantes em coda por Registro de fala – FLN	108
Gráfico 13: Taxa de frequência das variantes sibilantes em coda por Posição na palavra – FLN	109
Gráfico 14: Taxa de frequência das variantes sibilantes em coda por Sexo – FLN	110
Gráfico 15: Taxa de frequência das variantes sibilantes em coda por Faixa Etária – FLN	110
Gráfico 16: Taxa de frequência das variantes sibilantes em coda por Escolaridade – FLN.....	111
Gráfico 17: Distribuição da fricativa sibilante em coda por Informante – Centroide em hertz – FLN..	113
Gráfico 18: Distribuição da fricativa sibilante em coda por Informante – Centroide em bark – FLN...	113
Gráfico 19: Distribuição da fricativa sibilante em coda por Sexo – Centroide em hertz – FLN.....	114
Gráfico 20: Distribuição da fricativa sibilante em coda por Sexo – Centroide em bark – FLN.....	116
Gráfico 21: Distribuição da fricativa alveolar em ataque por Informante – Centroide em hertz – POA	125
Gráfico 22: Distribuição da fricativa alveolar em ataque por Sexo – Centroide em hertz – POA	126
Gráfico 23: Distribuição da fricativa alveolar em ataque por Informante – Centroide em bark – POA.....	129
Gráfico 24: Distribuição da fricativa alveolar em ataque por Sexo – Centroide em bark – POA	130
Gráfico 25: Distribuição da fricativa palato-alveolar em ataque por Informante – Centroide em hertz – POA.....	132
Gráfico 26: Distribuição da fricativa palato-alveolar em ataque por Sexo – Centroide em hertz – POA	133
Gráfico 27: Distribuição da fricativa palato-alveolar em ataque por Informante – Centroide em bark – POA.....	135
Gráfico 28: Distribuição da fricativa palato-alveolar em ataque por Sexo – Centroide em bark – POA	136
Gráfico 29: Distribuição da fricativa sibilante em coda por Informante – Centroide em hertz – POA ..	140
Gráfico 30: Distribuição da fricativa sibilante em coda por Sexo – Centroide em hertz – POA.....	141
Gráfico 31: Distribuição da fricativa sibilante em coda por Informante – Centroide em bark – POA ..	143
Gráfico 32: Distribuição da fricativa sibilante em coda por Sexo – Centroide em bark – POA.....	144
Gráfico 33: Graus de similaridade – teste de classificação por similaridade – FLN	155
Gráfico 34: Tempos de resposta – teste de discriminação acelerada – FLN	157
Gráfico 35: Graus de semelhança – teste de classificação por similaridade – POA	158
Gráfico 36: Tempos de resposta – teste de discriminação acelerada – POA	159
Gráfico 37: Correlação entre os testes de associação implícita e explícita – FLN	163
Gráfico 38: Correlação entre os testes de associação implícita e explícita – POA	166

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Instrumento de leitura de palavras	61
Quadro 2: Estímulos utilizados nos testes de classificação e discriminação	65
Quadro 3: Perfis sociais – dados de produção – FLN.....	76
Quadro 4: Total de dados de produção – FLN.....	76
Quadro 5: Perfis sociais – dados de produção – POA.....	77
Quadro 6: Total de dados de produção – POA	77
Quadro 7: Perfis sociais – dados de percepção – FLN.....	78
Quadro 8: Perfis sociais – dados de percepção – POA	80
Quadro 10: Escala Bark – frequência de corte	24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Médias e desvios-padrão dos momentos espectrais das fricativas sibilantes em ataque em hertz – FLN.....	92
Tabela 2: Médias e desvios-padrão dos momentos espectrais das fricativas sibilantes em ataque em bark – FLN.....	93
Tabela 3: Modelamento da fricativa alveolar em ataque – Centroide em hertz – homens – FLN	97
Tabela 4: Modelamento da fricativa alveolar em ataque – Centroide em hertz – mulheres – FLN	98
Tabela 5: Modelamento da fricativa alveolar em ataque – Centroide em bark – homens – FLN	100
Tabela 6: Modelamento da fricativa alveolar em ataque – Centroide em bark – mulheres – FLN	101
Tabela 7: Modelamento da fricativa palato-alveolar em ataque – Centroide em hertz – homens – FLN	104
Tabela 8: Modelamento da fricativa palato-alveolar em ataque – Centroide em hertz – mulheres – FLN	105
Tabela 9: Modelamento da fricativa palato-alveolar em ataque – Centroide em bark – homens – FLN	106
Tabela 10: Modelamento da fricativa palato-alveolar em ataque – Centroide em bark – mulheres – FLN	107
Tabela 11: Médias e desvios-padrão dos momentos espectrais da fricativa sibilante em coda em hertz	112
Tabela 12: Médias e desvios-padrão dos momentos espectrais da fricativa sibilante em coda em bark – FLN	112
Tabela 13: Modelamento da fricativa sibilante em coda – Centroide em hertz – homens – FLN.....	115
Tabela 14: Modelamento da fricativa sibilante em coda – Centroide em hertz – mulheres – FLN.....	115
Tabela 15: Modelamento da fricativa sibilante em coda – Centroide em bark – homens – FLN.....	117
Tabela 16: Modelamento da fricativa sibilante em coda – Centroide em bark – mulheres – FLN.....	118
Tabela 17: Médias e desvios-padrão dos momentos espectrais das sibilantes em ataque silábico em hertz – POA.....	122
Tabela 18: Médias e desvios-padrão dos momentos espectrais das sibilantes em ataque silábico em bark – POA.....	124
Tabela 19: Modelamento da fricativa alveolar em ataque – Centroide em hertz – homens – POA ...	127
Tabela 20: Modelamento da fricativa alveolar em ataque – Centroide em hertz – mulheres – POA..	128
Tabela 21: Modelamento da fricativa alveolar em ataque – Centroide em bark – homens – POA	130
Tabela 22: Modelamento da fricativa alveolar em ataque – Centroide em bark – mulheres – POA ..	131
Tabela 23: Modelamento da palato-alveolar em ataque – Centroide em hertz – homens – POA.....	134
Tabela 24: Modelamento da palato-alveolar em ataque – Centroide em hertz – mulheres – POA.....	134
Tabela 25: Modelamento da palato-alveolar em ataque – Centroide em bark – homens – POA.....	137
Tabela 26: Modelamento da palato-alveolar em ataque – Centroide em bark – mulheres – POA.....	138
Tabela 27: Médias e desvios-padrão dos momentos espectrais da fricativa sibilante em coda em hertz – POA.....	139
Tabela 28: Médias e desvios-padrão dos momentos espectrais da fricativa sibilante em coda em bark – POA.....	139
Tabela 29: Modelamento da fricativa sibilante em coda – Centroide em hertz – homens – POA	141
Tabela 30: Modelamento da fricativa sibilante em coda – Centroide em hertz – mulheres – POA	142
Tabela 31: Modelamento da fricativa sibilante em coda – Centroide em bark – homens – POA	145
Tabela 32: Modelamento da fricativa sibilante em coda – Centroide em bark – mulheres – POA	146
Tabela 33: Escores D médios – teste de associação implícita – FLN	161
Tabela 34: Valores médios – teste de associação explícita – FLN	162
Tabela 35: Escores D médios – teste de associação implícita – POA	164
Tabela 36: Valores médios – teste de associação explícita – POA.....	165

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 FRICATIVAS SIBILANTES	17
1.1 Caracterização aerodinâmica e articulatória	18
1.2 Caracterização acústica	21
1.3 Caracterização sociolinguística	31
2 SOCIOFONÉTICA	40
2.1 Modelo teórico-metodológico	40
2.2 Produção das fricativas sibilantes	45
2.3 Percepção das fricativas sibilantes	47
2.3.1 Percepção de categorias fonéticas	47
2.3.2 Percepção de categorias sociais	50
2.3.3 O efeito de categorias sociais sobre a percepção de categorias fonéticas	53
3 METODOLOGIA	60
3.1 Instrumentos de coleta de dados	60
3.1.1 Produção	60
3.1.2 Percepção	63
3.2 Constituição da amostra	75
3.2.1 Produção	75
3.2.2 Percepção	78
3.3 Procedimentos de análise	81
3.3.1 Produção	81
3.3.2 Percepção	87
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO – PRODUÇÃO	92
4.1 Florianópolis	92
4.1.1 Fricativas sibilantes em ataque silábico	92
4.1.2 Fricativas sibilantes em coda silábica	108
4.1.3 Síntese dos resultados	118
4.2 Porto Alegre	122
4.2.1 Fricativas sibilantes em ataque silábico	122
4.2.2 Fricativas sibilantes em coda silábica	138
4.2.3 Síntese dos resultados	146
4.3 Discussão	149
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO – PERCEPÇÃO	155
5.1 Percepção das fricativas sibilantes em ataque e em coda silábica	155
5.1.1 Florianópolis	155
5.1.2 Porto Alegre	158
5.2 Percepção da variação sociofonética da fricativa sibilante em coda	160
5.2.1 Florianópolis	160
5.2.2 Porto Alegre	164
5.3 Discussão	166
CONSIDERAÇÕES FINAIS	170
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	174
ANEXO A: Termo de consentimento livre e esclarecido (páginas 1 e 2)	183
ANEXO B: Ficha de informação de perfil social – produção	185
ANEXO C: Ficha de informação de perfil social – percepção	186
ANEXO D: Script para extração de momentos espectrais	187
ANEXO E: Scripts para normalização da amplitude e concatenação de estímulos	194

INTRODUÇÃO

Esta tese tem por tema a produção e a percepção das fricativas sibilantes não-vozeadas [s] e [ʃ] em ataque e coda silábica nas variedades de português brasileiro faladas em Porto Alegre/RS e Florianópolis/SC. Sob o ponto de vista aerodinâmico/articulatório, a sibilância é caracterizada pelo choque da corrente de ar contra o obstáculo formado pelos dentes incisivos após sua passagem pelo ponto de constricção (LADEFOGED; MADDIESON, 1995). Por sua vez, sob o ponto de vista acústico, a sibilância é entendida como uma propriedade acústica que remete à energia espectral que se concentra em frequências altas (MADDIESON, 1984).

As fricativas sibilantes alveolar e palato-alveolar não-vozeadas do português brasileiro são contrastivas em posição de ataque e não-contrastivas em posição de coda silábica (CÂMARA JR, 2009). A distinção semântica observada entre as palavras a[s]a (*assa*) e a[ʃ]a (*acha*), por exemplo, ilustra a presença de contraste entre as fricativas sibilantes que ocorrem em ataque, ao passo que as produções fo[s]co e fo[ʃ]co (*fosco*), por exemplo, são representativas da falta de contraste entre as fricativas sibilantes que ocorrem em coda silábica.

Além do ponto de vista fonológico, as fricativas sibilantes do português brasileiro já foram estudadas sob as perspectivas teóricas da Sociolinguística Variacionista e da Fonética. A partir do entendimento de que a produção da sibilante em coda é categórica/nominal, Callou e Moraes (1996), Brescancini (2002), Mota (2002), Hora (2003), Ribeiro (2006) e Mota (2012), entre outros, reiteram que a produção variável da fricativa sibilante em coda no português brasileiro como fricativa alveolar ou fricativa palato-alveolar¹ é condicionada pela variedade dialetal dos falantes, sendo que a frequência de uso das formas variantes pode oscilar em função de variáveis linguísticas e sociais.

Descrições acústicas das fricativas sibilantes do português brasileiro, em termos de caracterização por ponto de articulação, foram realizadas por Samczuk e Gama-Rossi (2004), Berti (2006), Haupt (2007), Oliveira (2011), Bassi (2016) e Costa (2016). Os referidos estudos sugerem que picos espectrais, momentos espectrais e duração (relativa e absoluta) são os parâmetros acústicos mais informativos em relação à diferenciação entre as fricativas alveolar e palato-alveolar do português

¹ Também ocorrem fricativas glotais e o apagamento.

brasileiro. Destacam-se as investigações realizadas por Bassi (2016) e Costa (2016): a primeira caracterizou a fricativa ápico-alveolar produzida pelos homens florianopolitanos em coda silábica através de picos espectrais, ao passo que a última descreveu a gradiência fonética da fricativa alveolar em ataque e em coda através de momentos espectrais.

A presente pesquisa pretende avançar a investigação sobre as fricativas sibilantes através de um estudo que contempla sua produção e percepção em ataque e em coda silábica no português brasileiro sob o viés da Sociofonética (FOULKES; DOCHERTY, 2006; FOULKES; SCOBIE; WATT, 2010; THOMAS, 2011). Partindo-se do pressuposto de que a informação linguística (dita, nesse caso, fonológica) é foneticamente e socialmente complexa, assume-se que as fricativas sibilantes são foneticamente gradientes (em oposição a categóricas) e que a variabilidade acústica deriva de condicionadores fonéticos (coarticulação, por exemplo) e sociais (gênero, estilo, por exemplo). Em outras palavras, tem-se por hipótese que as fricativas sibilantes do português brasileiro são variáveis sociofonéticas.

Além disso, acredita-se que a percepção das fricativas sibilantes é afetada por vieses linguísticos (contraste vs. não-contraste, por exemplo) e que a variação fonética das sibilantes em coda silábica é percebida em função de vieses cognitivos (associações implícitas entre estereótipos e variantes fonéticas, por exemplo), vieses estes que se originam da experiência linguística dos falantes/ouvintes e que pressupõem, portanto, a sensibilidade dos falantes/ouvintes ao detalhe fonético e aos conteúdos indexicais.

Assim posto, as fricativas sibilantes das variedades faladas em Porto Alegre e em Florianópolis foram analisadas a fim de atender aos seguintes objetivos:

- i) descrever acusticamente as fricativas sibilantes produzidas nas duas variedades dialetais a fim de investigar quais fatores linguísticos e sociais condicionam a variação fonética captada nos níveis acústico e psicoacústico pelos momentos espectrais;
- ii) investigar o efeito do viés linguístico sobre a percepção fonética das fricativas sibilantes;

iii) investigar o efeito do viés cognitivo sobre a percepção da variação sociofonética das fricativas sibilantes que ocorrem em coda em termos de associações implícitas e explícitas.

Acredita-se que a comparação entre os resultados obtidos em frequência linear (hertz) e em unidades psicoacústicas (bark) conferirá maior confiabilidade à análise, uma vez que permitirá verificar se a caracterização observada sob a perspectiva acústica se mantém na análise sob a perspectiva psicoacústica. Além disso, espera-se que a alveolar e a palato-alveolar sejam percebidas como mais semelhantes quando ocorrerem em coda e mais distintas quando ocorrerem em ataque silábico no teste que avalia o processamento linguístico, pois a relação de contraste existente entre as sibilantes em ataque e a relação de não-contraste entre as sibilantes em coda deve interferir na percepção. Finalmente, tem-se por hipótese que a percepção da variação socialmente estruturada decorre de associações implícitas entre o estereótipo de morador nativo e as variantes sibilantes. A expectativa é de que a força da associação implícita entre a fricativa palato-alveolar e a noção de morador nativo/florianopolitano será maior entre os florianopolitanos que têm mais contato com moradores vindos de outras regiões, ao passo que a associação implícita será mais fraca entre os florianopolitanos com pouco ou nenhum contato com moradores de fora. Entre os participantes porto-alegrenses, prevê-se que a força da associação entre a fricativa alveolar e a noção de morador nativo/porto-alegrense será maior entre os porto-alegrenses que têm mais contato com florianopolitanos e menor entre os participantes que tem pouco contato com florianopolitanos, uma vez que sua experiência linguística tende a ser quase categórica em favor da fricativa alveolar.

O plano de investigação desta tese compreende duas etapas distintas, porém complementares, relacionadas à coleta e análise de dados de produção e de percepção. Para tanto, foram coletados dados de produção em dois registros (fala espontânea e fala monitorada) e dados de percepção referentes à aplicação de quatro testes nas localidades de Porto Alegre/RS e Florianópolis/SC, totalizando 9.267 dados de produção (40 informantes) e 18.240 dados de percepção (40 informantes).

Os dados de produção foram submetidos à análise espectral através da técnica *Multitaper* e os parâmetros extraídos foram submetidos à regressão linear de efeitos mistos a fim de investigar os condicionamentos linguísticos e sociais da variação

fonética verificada. Além disso, quatro testes de percepção (teste de classificação por similaridade, teste de discriminação acelerada, teste de associação explícita e teste de associação implícita) foram desenvolvidos e aplicados nas duas localidades. Os dados coletados foram submetidos à ANOVA de medidas repetidas e ao teste de correlação.

Esta tese está estruturada em cinco capítulos. O primeiro capítulo trata da caracterização aerodinâmica/articulatória, acústica e sociolinguística das fricativas sibilantes. O segundo capítulo trata dos pressupostos teóricos e metodológicos da Sociofonética enquanto proposta norteadora deste estudo. O terceiro capítulo trata da metodologia. Por fim, o quarto e o quinto capítulos trazem os resultados e a discussão sobre os dados de produção e de percepção, respectivamente.

1 FRICATIVAS SIBILANTES

Do ponto de vista histórico, o galego-português apresentava quatro fricativas sibilantes: duas fricativas ápico-alveolares /s̺/ e /z̺/ e duas africadas /ts̺/ e /dz̺/ (MAIA, 1986). Durante o século XIII em Portugal, as duas sibilantes africadas perderam o segmento oclusivo, passando a ser realizadas como as fricativas alveolares laminais /s/ e /z/. Assim sendo, a sibilante da palavra *coser* (do latim *consuere*) era produzida como fricativa ápico-alveolar e a sibilante da palavra *cozer* (do latim *cocere*) era produzida como fricativa alveolar laminal.

Em função disso, três sistemas consonantais se consolidaram: o sistema com duas fricativas alveolares laminais e duas fricativas ápico-alveolares; o sistema composto apenas por alveolares laminais; e, por fim o sistema formado somente por ápico-alveolares³. Supõe-se que a dificuldade em perceber a distinção entre as articulações laminal e apical fez com que alveolares laminais e apicais fossem reduzidas a uma única variante na maior parte do território português, sendo que o sistema formado apenas por alveolares laminais verificado na região de Lisboa se tornou predominante já no final do século XVI.

A partir do século XVII, as africadas /tʃ/ e /dʒ/ também perderam o segmento oclusivo tornando-se as fricativas palato-alveolares /ʃ/ e /ʒ/. Assim, o sistema consonantal do português cristalizou-se com duas fricativas alveolares (apicais ou laminais) e duas fricativas palato-alveolares em posição de ataque silábico.

Em relação às fricativas sibilantes que ocorrem em coda silábica, Maia (1986) afirma que as alveolares laminais e apicais passaram a sofrer o processo de palatalização ainda durante o século XIII, sustentando, portanto, que a produção palatalizada da sibilante em coda já variava com a produção não-palatalizada desde o período do galego-português. Teyssier (1984), por outro lado, defende que o processo foi implementado entre os séculos XVI e XVIII. Silva Neto (1988) entende

² Na Galícia, por outro lado, as africadas tornaram-se as fricativas interdentais [θ] e [ð].

³ Estes três sistemas consonantais ainda são atuantes em Portugal e assim distribuem-se geograficamente: “The conservative system keeps the aforementioned distinction of four elements. It is found in northern and northwestern Portugal, in the group of dialects that Cintra called Transmontanos and Alto-Minhotos. The other two systems have reduced the opposition of four elements in favor of one of the two articulatory positions, apical or laminal: the other groups of northern dialects, denoted by Cintra as Baixo-Minhotos, Durienses and Beirões, kept only the apico-alveolar branch; on the other hand, the rest of Portugal (as well as standard Portuguese) neutralised the opposition in favour of laminal sibilants” (ÁLVAREZ PÉREZ, 2014, p. 37).

que o processo iniciou apenas no século XVIII com a articulação apical passando a ser produzida como palato-alveolar em Lisboa e na região Sul de Portugal, sendo que o predomínio da laminal em ataque silábico contribuiu para que a apical também deixasse de ocorrer em coda.

Conforme Teyssier (1984, p. 55), a hipótese de que a palatalização da fricativa sibilante em coda tenha se consolidado em Portugal a partir do século XVIII parece ser a mais plausível, haja vista que o processo não é verificado nos dias atuais no português falado em Minas Gerais, região que foi densamente habitada por portugueses entre os séculos XVII e XVIII. É provável que o uso mais consistente da sibilante palatalizada tenha chegado ao Brasil no século XIX com a transferência da Corte portuguesa para o Rio de Janeiro, fato que explicaria a presença robusta da fricativa palatalizada na variedade corrente nessa região.

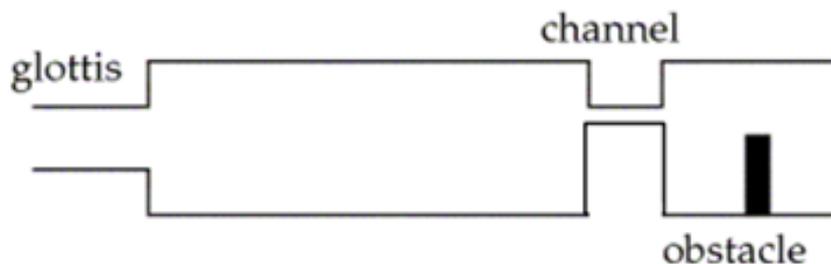
1.1 Caracterização aerodinâmica e articulatória

As consoantes fricativas são produzidas através da passagem da corrente de ar por uma constrição (estreitamento) em algum ponto do trato oral gerando ruído ou fricção. São, portanto, os sons resultantes da turbulência de ar que ocorre na constrição em si ou após a constrição (LADEFOGED; MADDIESON, 1995) e dividem-se em dois grupos, a saber, *fricativas sibilantes* e *fricativas não-sibilantes*.

Definida sob o ponto de vista aerodinâmico e articulatório, a sibilância é caracterizada pelo choque da corrente de ar egressiva contra um obstáculo localizado após o ponto de constrição, isto é, após o ponto em que o articulador ativo e o articulador passivo se aproximam formando o estreitamento. Especificamente, a corrente de ar choca-se contra os dentes incisivos superiores na produção das fricativas [s] e [z] e contra os dentes incisivos inferiores na produção das fricativas [ʃ] e [ʒ] (LADEFOGED; MADDIESON, 1995)⁴, conforme a Figura 1 a seguir.

⁴ Em consonância com Chomsky e Halle (1968), Ladefoged e Maddieson (1995) assumem que a sibilância equivale ao traço fonológico [estridente] que distingue, em língua inglesa, fricativas interdentais ([-estridente]) de alveolares ([+estridente]), fricativas palato-alveolares ([+estridente]) de palatais ([-estridente]) e africadas ([+estridente]) de oclusivas ([-estridente]).

Figura 1: Modelo tubular representando a produção das fricativas sibilantes



Fonte: Johnson (2003, p. 123)

Baseado na Teoria Fonte-Filtro (FANT, 1960), o modelo tubular reproduzido na Figura 1 anterior revela que, no caso das fricativas sibilantes, o estreitamento do trato vocal possibilita a formação temporária de duas cavidades: uma cavidade posterior à constrição e uma cavidade anterior à constrição.

A passagem forçada de um grande volume de ar através de uma constrição muito pequena gera turbulência na constrição em si e/ou em um ponto após a constrição. Isso significa que, em termos aerodinâmicos, o que ocorre na cavidade posterior à constrição não define as características acústicas da fricativa sibilante (STEVENS, 2000)⁵. Por outro lado, o jato de ar é filtrado pelos componentes ressonadores da cavidade anterior. Isso significa que as fricativas sibilantes são definidas acusticamente de acordo com as características da cavidade anterior, esta dimensionada em razão do ponto de constrição (SHADLE, 1991; SHADLE et al., 2006).

As sibilantes [s] e [z], denominadas *fricativas alveolares*, opõem-se apenas em relação à sonoridade, sendo a primeira não-vozeada e a segunda vozeada, e são produzidas através da corrente de ar que percorre um canal curto e estreito que se forma na região mais central do corpo da língua em razão do formato mais ou menos convexo por ela assumida. Na sequência, a corrente de ar passa pela constrição formada pela lâmina ou pela ponta da língua elevadas em direção à região dos alvéolos e choca-se contra os dentes incisivos superiores.

Conforme Ladefoged e Maddieson (1995), a articulação da fricativa alveolar exige uma constrição precisa que se sustenta por um tempo superior àquele

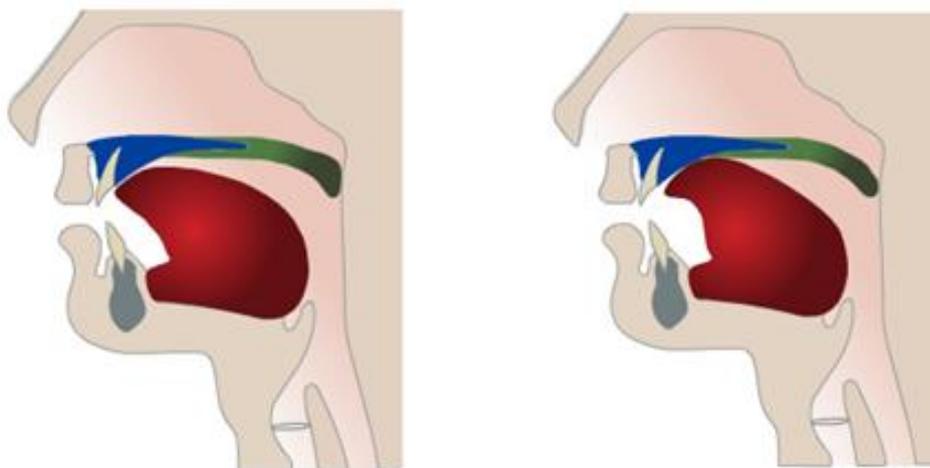
⁵ Áreas de antirressonância estão relacionadas à cavidade posterior das fricativas sibilantes. Antirressonância é definida por Crystal (2008, p. 28) como "(...) a particular frequency range which absorbs acoustic energy because of the resonance characteristics of a part of the vocal tract".

observado na articulação de outras consoantes produzidas com a lâmina da língua, tais como [t], [d] e [n]. Isso significa que a configuração do trato vocal para a articulação da fricativa alveolar é bastante precisa e que qualquer pequena alteração causa efeitos acústicos perceptíveis.

As sibilantes [ʃ] e [ʒ], por sua vez, são denominadas *fricativas palato-alveolares* em razão de serem produzidas em um ponto de constrição mais recuado do que as alveolares, especificamente na região de transição entre os alvéolos e o palato-duro. São caracterizadas pelo formato côncavo da língua originado pelo levantamento das bordas da língua formando um canal profundo em sua parte mais central (LADEFOGED; MADDIESON, 1995). O ar percorre esse canal, passa pela constrição e é direcionado contra os dentes incisivos inferiores. Por fim, as fricativas palato-alveolares apresentam um certo grau de arredondamento⁶ e protrusão labial⁷, articulações secundárias que não são verificadas na produção das fricativas alveolares.

A Figura 2 a seguir reproduz a configuração articulatória empregada na produção das fricativas alveolar e palato-alveolar⁸:

Figura 2: Pontos de articulação das fricativas alveolar e palato-alveolar



Fonte: Cristófar-Silva; Yehia (2009)

⁶ “A term used in the classification of lip position in phonetics, referring to the visual appearance of the lips when they assume a rounded shape, as in the ‘close rounding’ of [u] and the more ‘open rounding’ of [ɔ]” (CRYSTAL, 2008, p. 420).

⁷ A protrusão diz respeito à projeção e tensionamento dos lábios para frente.

⁸ Ainda que não apareça graficamente representado na Figura 2 anterior, reitera-se que há um certo grau de protrusão labial na produção da fricativa palato-alveolar.

Quanto à postura de língua empregada na articulação das sibilantes, as fricativas alveolares podem ser *laminais* ou *apicais*. As alveolares laminais são produzidas com o corpo da língua em posição de descanso enquanto a lâmina se move em direção aos alvéolos. As *apicais*, por sua vez, são produzidas com o corpo da língua na posição côncava e a ponta da língua elevada em direção aos alvéolos. Seu ponto de constrição, contudo, é mais recuado do que o ponto verificado na articulação da laminal (MACLEOD, 2012).

Em português brasileiro, as fricativas alveolares podem ser produzidas como apicais ou laminais segundo Cristófar-Silva (1999). Quanto à variedade florianopolitana, Bassi (2016) afirma que a fricativa ápico-alveolar e laminal são variavelmente produzidas em posição de coda silábica. No que diz respeito à variedade porto-alegrense, não há informação sobre a postura de língua empregada na articulação das fricativas alveolares.

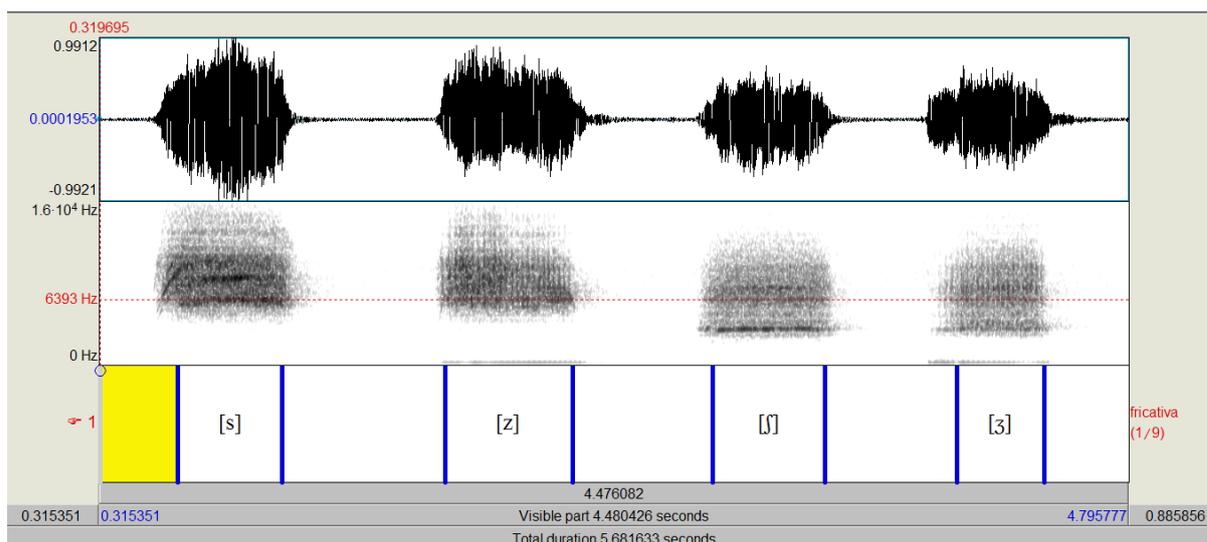
As fricativas palato-alveolares também podem ser produzidas com postura de língua apical ou laminal. Contudo, as diferentes posturas geram consequências perceptuais significativas: a implementação da configuração apical na articulação de uma fricativa palato-alveolar torna a cavidade anterior mais volumosa e, assim, frequências mais baixas são produzidas, dificultando a discriminação entre a ápico-alveolar e a palato-alveolar (ABERCROMBIE, 1967; MADDIESON, 1984).

1.2 Caracterização acústica

Sob o ponto de vista acústico, as fricativas são caracterizadas por um sinal aperiódico gerado pela turbulência de ar que ocorre no ponto de constrição em si e/ou na região após a constrição. Esse sinal aperiódico soa como um ruído e apresenta picos espectrais com frequências variadas. No caso das fricativas sibilantes, as frequências tornam-se muito altas devido ao choque da corrente de ar que passou pela constrição contra o obstáculo formado pelos dentes incisivos.

Assim sendo, a sibilância é entendida como uma propriedade acústica que remete à energia espectral que se concentra em frequências altas (MADDIESON, 1984). A Figura 3 a seguir ilustra a concentração de energia espectral das fricativas sibilantes.

Figura 3: Oscilograma e espectrograma das fricativas sibilantes



Fonte: A Autora.

Observa-se na Figura 3 anterior que a energia acústica das fricativas sibilantes se concentra acima de 5.000 Hz no caso das fricativas alveolares e acima de 3.000 Hz no caso das fricativas palato-alveolares, ambas consideradas faixas de frequências altas quando comparadas às frequências das demais consoantes e das vogais.

As propriedades acústicas das fricativas sibilantes podem ser caracterizadas através de momentos espectrais, de picos espectrais, da duração do ruído fricativo e da transição formântica entre a fricativa e a vogal.

A análise por momentos espectrais foi inicialmente aplicada à análise de oclusivas e fricativas por Forrest et al. (1988) através da extração de quatro descritores estatísticos, a saber, Centroide, Desvio, Assimetria e Curtose. Uma vez que a fricativa se caracteriza pelo sinal aperiódico, assume-se que seu espectro é melhor estimado quando tratado como uma distribuição de probabilidade aleatória. Assim sendo, os quatro momentos espectrais são extraídos a partir de uma Transformada Discreta de Fourier (DFT – *Discrete Fourier Transform*) que representa a estimativa da distribuição de energia espectral da fricativa.

O Centroide (ou primeiro momento espectral) é o valor médio das frequências ponderado pela amplitude de cada componente de frequência (BARBOSA, MADUREIRA, 2015). Conforme Jongman et al. (2000), o Centroide reflete o tamanho da cavidade à frente do ponto de constrição no caso das fricativas. Assim, uma constrição mais posteriorizada produz uma cavidade anterior mais volumosa que, por

sua vez, gera frequências médias mais baixas. Por outro lado, uma constrição mais frontalizada produz uma cavidade anterior menos volumosa e, conseqüentemente, frequências médias mais altas. Assim, o Centróide mais alto está associado ao ponto de articulação alveolar, ao passo que o Centróide mais abaixo está associado ao ponto de articulação palato-alveolar. A variação do Centróide também se correlaciona com o grau de esforço vocal, segundo Shadle e Mair (1996), sendo que as frequências tendem a aumentar em função do aumento do esforço vocal.

O Desvio Padrão (ou segundo momento espectral) mede a dispersão da energia espectral ao redor do Centróide, sendo mais baixo quando a energia se concentra próxima ao Centróide e mais alto quando se dispersa. O Desvio Padrão se mostra mais relevante para a discriminação entre fricativas sibilantes e fricativas não-sibilantes do que para a discriminação entre fricativas sibilantes (SHADLE; MAIR, 1996), assim como permite a distinção entre as fricativas em função da sonoridade (JONGMAN et al., 2000).

A Assimetria (ou terceiro momento espectral) calcula o formato da distribuição de energia em função do Centróide: a Assimetria positiva equivale à concentração de energia em faixas de frequência mais baixas, enquanto a Assimetria negativa revela a concentração de energia em faixas de frequência mais altas. O predomínio de frequências baixas captada pela assimetria positiva sugere uma constrição mais posteriorizada, ao passo que o predomínio de frequências altas captada pela assimetria negativa indica uma constrição mais frontalizada.

Por fim, a Curtose (ou quarto momento espectral) mede o grau de achatamento da distribuição, sendo que graficamente valores positivos projetam picos e valores negativos projetam vales. Quanto mais achatada a distribuição de energia, mais posteriormente tende a estar localizada a constrição, sendo que valores positivos indicam anterioridade e valores negativos sugerem a posterioridade da constrição (JONGMAN et al., 2000). Segundo Li et al. (2009), altos valores de curtose sugerem uma constrição mais concisa associada à postura de língua apical, enquanto valores mais baixos indicam uma constrição mais difusa associada à postura laminal.

O estudo realizado por Forrest et al. (1988) revelou que os 20ms iniciais das fricativas [s] e [ʃ] (ambas diante da vogal [i]) são suficientes para discriminá-las. Além disso, a diferenciação entre as fricativas alveolar e palato-alveolar decorre principalmente dos valores obtidos pela Assimetria. O Desvio-padrão, por sua vez,

não permite a referida diferenciação. Além disso, os momentos espectrais extraídos a partir do espectro de potência em bark permitiram que 98% das ocorrências fossem classificadas corretamente, ao passo que o espectro gerado a partir da frequência linear alcançou a taxa de acerto de 83%.

A escala Bark é uma escala psicoacústica⁹ composta por 24 bandas críticas sensíveis à audição humana que correspondem aos seguintes valores em hertz, conforme o Quadro 10 a seguir.

Quadro 10: Escala Bark – frequência de corte

NUMBER	CENTER FREQUENCIES HZ	CUT-OFF FREQUENCIES HZ	BANDWIDTH Hz
		20	
1	50	100	80
2	150	200	100
3	250	300	100
4	350	400	100
5	450	510	110
6	570	630	120
7	700	770	140
8	840	920	150
9	1000	1.080	160
10	1170	1.270	190
11	1370	1.480	210
12	1600	1.720	240
13	1850	2.000	280
14	2150	2.320	320
15	2500	2.700	380
16	2900	3.150	450
17	3400	3.700	550
18	4000	4.400	700
19	4800	5.300	900
20	5800	6.400	1100
21	7000	7.700	1300
22	8500	9.500	1800
23	10500	12.000	2500
24	13500	15.500	3500

Fonte: ZWICKER, 1961, p. 248

A escala bark é definida como “(...) a frequency scale on which equal distances correspond with perceptually equal distances. Above about 500 Hz this scale is more or less equal to a logarithmic frequency axis. Below 500 Hz the Bark scale becomes more and more linear” (ZWICKER, 1961). Conforme Harrington (2010, p. 312), a

⁹ “Psychoacoustics combines the study of acoustics and auditory physiology to determine the relationship between a sound’s characteristics and the auditory sensation that it provokes” (<http://www.cochlea.eu/en/sound/psychoacoustics>).

escala Bark “(...) warps the physical frequency axis in Hz into one which corresponds more closely to the way in which frequency is processed in the ear”.

A importância da caracterização espectral das fricativas sibilantes sob o aspecto psicoacústico é exposta a seguir por Nicholson (2014, p. 11):

(...) the human basilar membrane is unable to separate a given frequency component from a nearby component. As such, in order to model sibilant fricatives in a psychoacoustically valid way, an appropriate auditory measure must be developed as part of the auditory model that represents the basilar membrane as closely as possible. The basilar membrane acts like a bandpass filter, or system that accepts a certain range of frequencies while excluding other frequencies outside this range.

Segundo Nittrouer (1995), Centroide, Assimetria e Curtose são capazes de diferenciar as fricativas alveolar e palato-alveolar produzidas por falantes de inglês. Os homens produziram um Centroide médio de 6.000 Hz para [s] e de 4.400 Hz para [ʃ], enquanto as mulheres produziram um Centroide médio de 8.000 Hz para [s] e de 5.400 Hz para [ʃ]. Quanto à Assimetria, foram obtidos os coeficientes médios de 0,02 para [s] e de 0,27 para [ʃ]. Em relação à Curtose, foram encontrados espectros menos achatados para a fricativa alveolar (0,95) do que para a palato-alveolar (0,05).

Ao investigar as fricativas labiodentais, interdentais, alveolares e palato-alveolares não-vozeadas e vozeadas do inglês, Jongman et al. (2000) encontraram diferenças estatisticamente significativas entre os sexos, sendo que as mulheres apresentaram Centroide, Desvio e Curtose mais altos e Assimetria mais baixa do que homens. Além disso, foi obtido um Centroide de 6.133 Hz para a fricativa alveolar e 4.229 Hz para a fricativa palato-alveolar. O Desvio e a Curtose não permitiram a diferenciação entre as fricativas sibilantes (apenas entre sibilantes e não-sibilantes), ao passo que [ʃ] apresentou Assimetria mais alta do que [s]. Finalmente, não foram observadas diferenças substanciais entre os momentos espectrais extraídos a partir dos espectros de potência em hertz e em bark.

Quanto aos aspectos acústicos das fricativas não-vozeadas que se correlacionam com o sexo dos falantes, o estudo de Fox e Nissen (2005) é particularmente interessante. As consequências acústicas do dimensionamento diferenciado do trato vocal para homens e mulheres (mais longo para os homens do que para as mulheres), diferenças estas que são verificadas apenas após o fim da adolescência, ou seja, após o estágio de desenvolvimento e consolidação das mudanças anatômicas, são verificadas também entre pré-adolescentes. Isso significa

que os padrões acústicos das fricativas produzidas por homens e mulheres, supostamente associados à anatomia diferenciada dos falantes adultos, também são verificados nas produções das crianças.

Esse resultado sugere que os aspectos acústicos associados ao sexo correspondem a configurações articulatórias aprendidas pelos falantes, possivelmente relacionadas à construção de gênero. Além disso, os autores identificaram que o Centroide da fricativa palato-alveolar diminui conforme a idade dos falantes aumenta, independentemente do sexo. Por outro lado, a redução do Centroide da fricativa alveolar é verificada em todas as faixas etárias apenas para os homens.

No que diz respeito à diferenciação entre as fricativas alveolares e palato-alveolares produzidas por crianças entre 3 e 6 anos, Centroide e Assimetria são os momentos espectrais mais relevantes para a classificação por ponto de articulação, conforme Nissen e Fox (2005).

Em relação ao estilo de fala, Maniwa et al. (2009) investigaram as consequências acústicas do estilo de fala elicitada e espontânea sobre as fricativas do inglês, incluindo as fricativas sibilantes alveolar e palato-alveolar. Através da análise por momentos e picos espectrais, os autores concluíram que pico espectral e Centroide são os parâmetros acústicos que melhor descrevem a diferença entre as fricativas nos dois estilos, sendo que o estilo de fala mais cuidado (“*clear speech*”) causa o aumento significativo desses parâmetros. Os autores concluíram que “(...) *clear speech* may reflect knowledge of the contrasts in a phonetic inventory and a general effort to maintain these contrasts” (MANIWA et al., 2009, p. 3963). Isso significa que os falantes maximizam a distância acústica entre duas fricativas minimamente distintas através da elevação do Centroide e do pico espectral. Por fim, não foram verificadas diferenças acústicas entre os estilos relacionadas ao gênero, ou seja, as fricativas produzidas por homens e mulheres nos dois estilos não são acusticamente distintas.

Quanto ao português brasileiro, Berti (2006) analisou as fricativas [s] e [ʃ] seguidas pelas vogais [a, i, u] produzidas por crianças com e sem desvios de fala. Os resultados referentes aos três informantes que não apresentavam desvios revelam que o Desvio e a Curtose não permitem a distinção por ponto de articulação. Por outro lado, o Centroide (exceto no contexto [u]) e a Assimetria elevam as frequências das fricativas sibilantes e mostram-se significativas para a distinção entre as fricativas

sibilantes. Em relação à vogal [u] em contexto seguinte à fricativa, observou-se o abaixamento das frequências devido ao arredondamento inerente à vogal.

Oliveira (2011) realizou a descrição acústica das fricativas produzidas por japoneses aprendizes de português brasileiro. Para tanto, o autor partiu dos dados de controle de duas participantes do sexo feminino falantes nativas da variedade curitibana de português brasileiro. Esses dados foram obtidos através da aplicação de um instrumento de leitura de palavras contendo as fricativas-alvo seguidas pela vogal [i]. Dentre os quatro momentos espectrais, apenas o Centróide mostrou-se significativo para a distinção entre a fricativa alveolar e a fricativa palato-alveolar produzida por essas falantes: os Centróides médios apresentados para a alveolar ficaram entre 9.000 Hz e 10.000 Hz, enquanto os Centróides médios da palato-alveolar ficaram em torno de 5.000 Hz.

As fricativas alveolares produzidas por quatro falantes da variedade pelotense de português brasileiro foram analisadas por Costa (2016). Seus resultados apontaram que o Centróide, a Assimetria e o Desvio diferenciam a fricativa alveolar não-vozeada e a fricativa alveolar vozeada tanto em ataque quanto em coda silábica. A fricativa alveolar não-vozeada obteve Centróide médio de 7.000 Hz, Desvio médio de 1.500 Hz, Assimetria de -0,50 e Curtose de 2,5 em ataque e em coda.

Quanto aos contextos vocálicos seguintes, a vogal seguinte [u] abaixa o Centróide, ao passo que eleva o Desvio e a Curtose. No contexto precedente, a vogal [u] reduz o Centróide e a Curtose, porém aumenta o Desvio. A autora não observou efeitos das vogais seguinte e precedente sobre a Assimetria da fricativa alveolar não-vozeada. Além disso, nenhum momento espectral sofreu mudanças estatisticamente significativas em função da tonicidade da sílaba que contém a fricativa.

Em relação ao gênero, há diferença significativa entre homens e mulheres em termos de Centróide: “(...) os resultados apresentados aqui podem indicar certa regularidade na produção da fricativa alveolar não-vozeada relacionada ao gênero do falante” (COSTA, 2016, p. 81), sendo que as mulheres apresentaram Centróides mais altos do que os homens. Desvio, Assimetria e Curtose, por fim, não projetaram diferenças entre os sexos.

Um resultado importante apresentado por Costa (2016) diz respeito à gradiente fonética da fricativa alveolar, no sentido de que a fricativa alveolar que ocorre em ataque inicial é acusticamente distinta da fricativa que ocorre em ataque

medial, assim como a fricativa alveolar que ocorre em coda medial é acusticamente distinta da fricativa que ocorre em coda final:

Ultrapassando a binaridade fonológica que se pode estabelecer entre os constituintes silábicos onset *versus* coda, o comportamento da fricativa coronal nos dados deste estudo é capaz de apontar com clareza uma binaridade fonética entre onset absoluto e onset medial, como também uma binaridade fonética entre coda medial e coda final (COSTA, 2016, p. 92).

Os estudos aqui elencados apresentam divergências e convergências em relação ao papel dos momentos espectrais na caracterização espectral das fricativas sibilantes. Todavia, algumas generalizações são possíveis:

The studies using moments for classification purposes have generally supported the claim that /s/ and /S/ can be differentiated by spectral moments, although results are more consistent for M1¹⁰ than L3¹¹. Specifically, /s/ is reported to have a higher M1 than /S/. (...) Most studies have found that /s/ has negative L3, that is, the energy is concentrated in high frequencies (...), but a few report the opposite (KOENIG et al., 2013, p. 1176).

A análise das propriedades acústicas das fricativas sibilantes também pode ser explorada em relação aos picos espectrais. Pico espectral é definido por Jongman et al., (1998) como a frequência de maior amplitude no espectro FFT (*Fast Fourier Transform*). No caso das fricativas vozeadas, os picos espectrais estão relacionados aos ressonadores da cavidade anterior, bem como à excitação das pregas vocais, uma vez que a turbulência gerada na produção das fricativas vozeadas tem duas fontes, a saber, a glote e a constrição em si. Em relação às fricativas não-vozeadas, a turbulência se restringe à constrição em si e, portanto, o pico está condicionado especificamente às propriedades da cavidade anterior.

As fricativas posteriores, tais como as fricativas velar, uvular, faringal e glotal, por exemplo, são caracterizadas pela formação de uma grande cavidade à frente da constrição que, conseqüentemente, gera picos de frequência mais baixos (seus valores se aproximam dos valores de F2 obtidos pelas vogais). O espectro de baixa frequência observado entre as fricativas dentais, labiodentais e bilabiais, por sua vez, decorre de uma cavidade de ressonância virtualmente inexistente à frente dessas contrações. Isso significa que a corrente de ar causa turbulência localmente ao passar

¹⁰ M1 = Centroide

¹¹ L3 = Assimetria

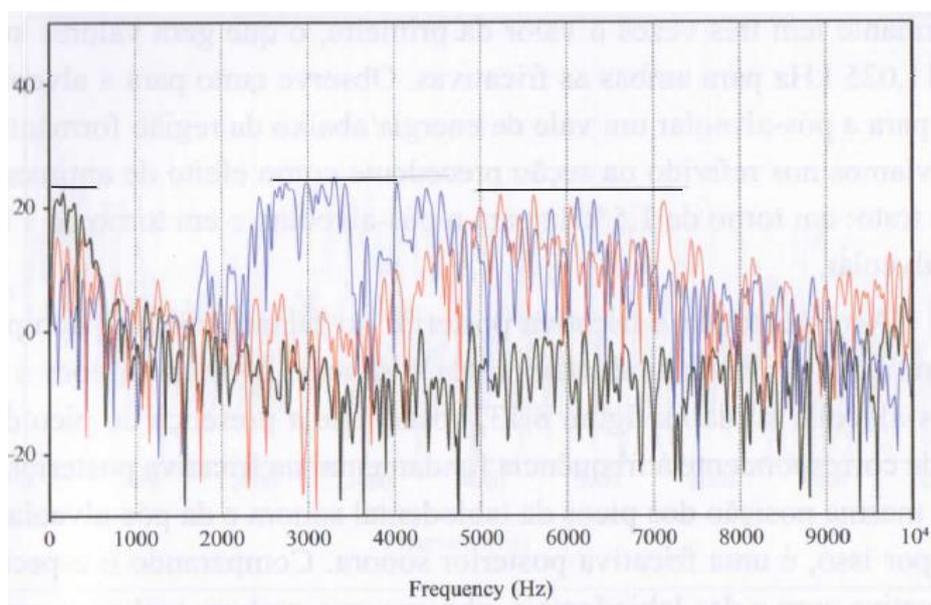
através dos articuladores e segue para o meio externo sem ser filtrada pelos elementos ressonadores do trato.

As fricativas alveolares e palato-alveolares, por fim, apresentam pontos de constricção que viabilizam a formação de uma cavidade anterior mais reduzida do que aquela verificada pelas fricativas posteriores e, conseqüentemente, picos de frequência mais altos são gerados. Esses picos tornam-se ainda mais altos devido ao choque da corrente de ar contra o obstáculo formado pelos dentes.

Quanto às fricativas ápico-alveolares, estas apresentam picos espectrais menores do que a fricativa alveolar, pois a cavidade secundária formada pelo espaço localizado embaixo da ponta da língua na articulação apical torna a cavidade primária formada à frente da constricção mais ampla, gerando frequências de ressonância mais baixas do que as frequências verificadas na articulação laminal. Por essa razão, as fricativas ápico-alveolares soam como uma produção mais posteriorizada da fricativa alveolar, perceptualmente aproximando-se de [ʃ] e [ʒ] (JOOS, 1952).

Segundo Jongman et al. (1998), as fricativas alveolares apresentam picos espectrais na faixa de frequência entre 4.000 Hz e 5.000 Hz, enquanto as fricativas palato-alveolares apresentam picos espectrais entre 2.500 Hz e 3.000 Hz. Para fins de comparação, a Figura 4 a seguir reproduz os espectros das fricativas sibilantes [s] e [ʃ] e da fricativa não-sibilante [f] extraídos a partir das produções de um falante de português brasileiro.

Figura 4: Espectro das fricativas [f], [s] e [ʃ]



Fonte: Barbosa; Madureira (2015, p. 397)

Observa-se na Figura 4 anterior que os principais picos de energia da fricativa [s] (em vermelho) ocorrem entre 5.000 Hz e 7.500 Hz. Já os picos da fricativa [ʃ] (em azul) aparecem entre 2.500 Hz e 4.000 Hz, enquanto os picos de energia espectral da fricativa [f] (em preto) se concentra na faixa até 500 Hz. Em estudo sobre o português europeu, Jesus e Shadle (2002) identificaram que os picos espectrais mais elevados são visualizados na produção das fricativas no estilo de fala elicitada em razão do aumento do esforço vocal implementado nesse estilo de fala mais cuidado.

Russo e Behlau (1993) afirmam que os picos espectrais de [s] e [z] localizam-se entre 4.000 Hz e 8.000 Hz, enquanto para [ʃ] e [ʒ] ocorrem entre 2.500 Hz e 6.000 Hz no português brasileiro. Os picos espectrais obtidos por Berti (2006) para os dados de crianças sem desvios fonéticos residentes em Campinas/SP têm valores médios de 3.480 Hz diante de [i], 3.359 Hz diante de [a] e 3.068 Hz diante de [u] para a fricativa alveolar. Os picos da fricativa palato-alveolar, por sua vez, têm valores médios de 2.395 Hz diante de [i], 2.307 Hz diante de [a] e 1.875 Hz diante de [u].

Na variedade florianopolitana, Haupt (2007) identificou que o principal pico espectral da fricativa alveolar não-vozeada ocorre entre 4.500 Hz e 5.500 Hz para o informante 1 e na faixa de 5.000 Hz para o informante 2 tanto em ataque quanto em coda silábica no registro de fala controlada. Já o pico da fricativa palato-alveolar não-vozeada encontra-se na faixa de 3.000 Hz para os dois informantes nos dois contextos silábicos. Essa mesma relação é observada quanto aos dados de fala espontânea, uma vez que o pico da fricativa alveolar não-vozeada aparece entre 4.500 Hz e 6.000 Hz, enquanto o pico da palato-alveolar ocorre entre 2.700 Hz e 3.500 Hz. Conforme Cristofolini (2013), o pico principal da fricativa alveolar ocorre na faixa entre 4.400 Hz e 5.400 Hz, enquanto o pico da palato-alveolar aparece entre 2.500 Hz e 3.400 Hz nos dados de falantes da região da Grande Florianópolis.

Com base na investigação da produção das fricativas sibilantes produzidas em coda silábica por oito homens florianopolitanos e oito homens cariocas, Bassi (2016, p. 367) afirma que o valor médio do terceiro pico espectral é característico de uma fricativa ápico-alveolar em Florianópolis, enquanto o valor médio do terceiro pico espectral verificado no Rio de Janeiro sugere a produção de uma fricativa palato-alveolar.

As análises de Russo e Behlau (1993), Berti (2006), Haupt (2007) e Cristofolini (2013) reiteram a diferença entre fricativas alveolares e palato-alveolares em termos de pico espectral principal. Não obstante, Bassi (2016) avança em relação às referidas

análises ao propor uma investigação a partir dos três primeiros picos espectrais na tentativa de estabelecer quais picos são mais informativos para a diferenciação entre a fricativa áptico-alveolar, a fricativa alveolar e a fricativa palato-alveolar.

Quanto ao parâmetro duração do ruído fricativo em português brasileiro, Russo e Behlau (1993) afirmam que as fricativas sibilantes posteriores são mais longas do que as anteriores. Além disso, as sibilantes não-vozeadas caracterizam-se por serem mais longas do que as vozeadas cerca de 40ms. Os resultados obtidos por Haupt (2007) em Florianópolis corroboraram os achados de Russo e Behlau (1993) quanto à sonoridade das fricativas, pois as não-vozeadas também se mostraram mais longas do que as vozeadas, especialmente em posição de ataque silábico. Esse resultado também obtido por Oliveira (2011) na variedade falada em Curitiba/PR.

Por fim, sobre a variedade falada em Pelotas/RS, Costa (2016) afirma que a duração da fricativa alveolar não-vozeada se altera em função de sua posição silábica: a fricativa alveolar é mais longa em ataque inicial e em coda final do que em ataque e coda medial, ou seja, a duração é maior quando a fricativa alveolar ocorre em posições finais do que posições mediais na palavra.

Quanto à transição formântica da vogal subsequente à fricativa em português brasileiro, Samczuk e Gama-Rossi (2004) investigaram as fricativas [s] e [ʃ] seguidas pelas vogais [a, i, u]. Seus resultados indicaram que o segundo formante é capaz de distinguir os pontos de articulação das fricativas apenas diante da vogal [i]. Berti (2006), por sua vez, afirma que o primeiro e o segundo formantes permitem a distinção apenas da fricativa sibilante seguida pela vogal [a]. Finalmente, nos dados investigados por Oliveira (2011), o valor de F2 na transição auxiliou na identificação do ponto de articulação das fricativas somente entre as sibilantes vozeadas.

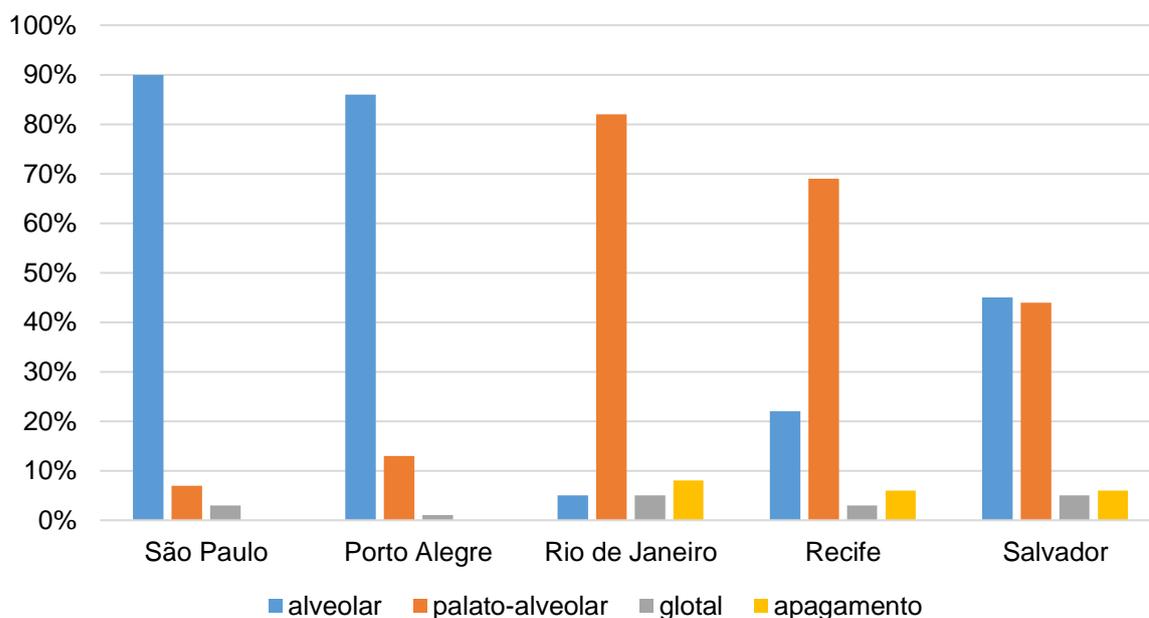
1.3 Caracterização sociolinguística

Sob a perspectiva Sociolinguística, os estudos de Callou e Moraes (1996), Scherre e Macedo (2000), Brescancini (2002), Mota (2002), Hora (2003), Ribeiro (2006) e Mota (2012) reiteram que a produção variável da fricativa em coda como fricativa alveolar, palato-alveolar, glotal ou apagada em português brasileiro é condicionada pela variedade dialetal dos falantes, sendo que a frequência de uso das formas variantes oscila em função de variáveis linguísticas e sociais. Os referidos

estudos realizaram a caracterização das fricativas em coda a partir de análises de oitiva.

Callou e Moraes (1996) analisaram 9.026 dados de /S/ em coda extraídos de entrevistas coletadas em Porto Alegre/RS, São Paulo/SP, Rio de Janeiro/RJ, Salvador/BA e Recife/PE entre as décadas de 1970 e 1990 através do Projeto NURC (Norma Urbana Culta). Foram considerados os dados de 30 informantes de ambos os sexos e de três faixas etárias distintas (25-35 anos; 36-55 anos; e 56 anos ou mais). As taxas de aplicação para cada uma das variantes por Capital são apresentadas no Gráfico 1 a seguir.

Gráfico 1: Taxas de aplicação das fricativas em coda no Projeto NURC



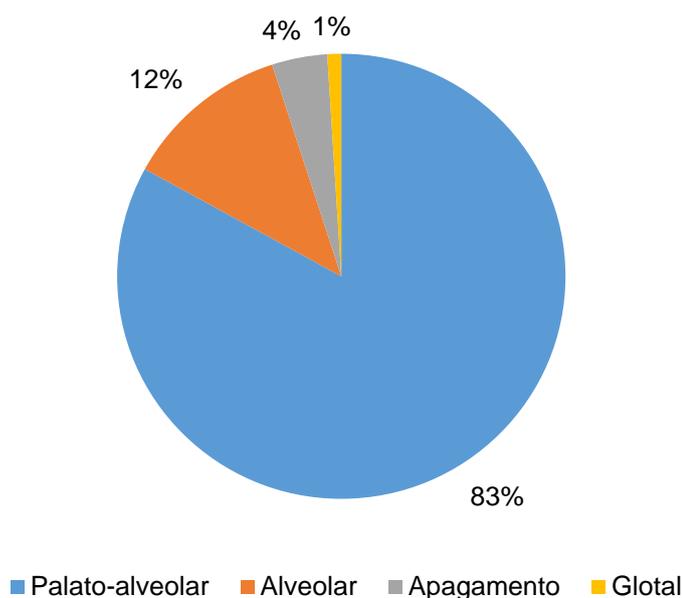
Fonte: Callou e Moraes (1996, p. 144)

Os dados revelam o predomínio das variantes alveolares em São Paulo (90%) e Porto Alegre (86%) e das variantes palato-alveolares no Rio de Janeiro (82%) e Recife (69%). Em Salvador, por sua vez, observa-se a ocorrência bastante equilibrada de variantes alveolares (45%) e palato-alveolares (44%).

Scherre e Macedo (2000) investigaram 3.914 dados de 18 informantes da cidade do Rio de Janeiro com idades entre 7 e 14 anos, 15 e 25 anos e 47 e 70 anos. Além da faixa etária, consideraram-se o sexo e a escolaridade dos informantes. Foi verificada a predominância da variante palato-alveolar (62%), seguida da alveolar (22%), do zero fonético (9%) e da variante glotal (7%).

Em Florianópolis/SC, Brescancini (2002) investigou a palatalização da fricativa em coda entre 88 informantes nascidos e residentes nos distritos de Ribeirão da Ilha, Barra da Lagoa e Florianópolis. Foram consideradas três faixas etárias (25-40 anos, 41-60 anos e 61 anos ou mais) e ambos os sexos. Quanto à escolaridade, os informantes foram classificados em quatro grupos de acordo com seu tempo de escolaridade (0-5 anos, 6-9 anos, 11 anos e 14 anos ou mais). O Gráfico 2 a seguir ilustra as taxas de aplicação obtidas para um total de 25.434 ocorrências.

Gráfico 2: Taxas de aplicação das fricativas em coda em Florianópolis/SC em 2002



Fonte: Brescancini (2002)

Observa-se no Gráfico 2 anterior que as fricativas palato-alveolares são as variantes sibilantes mais frequentes em coda silábica, apresentando taxa de aplicação de 83%. As demais ocorrências incluíram as variantes alveolares (12%), o apagamento (4%) e a fricativa glotal (1%).

Sobre a variedade culta falada em Salvador/BA, Mota (2002) realizou a análise de 9.600 dados de 32 informantes gravados na década de 1970 (Projeto NURC) e 5.400 dados de 18 informantes gravados na década de 1990 (Projeto PROVAR). Foram considerados homens e mulheres com nível superior distribuídos em três faixas etárias (25-35 anos, 36-55 anos e 55 anos ou mais). Quanto à amostra mais antiga, 60% do total de dados foi realizado como palato-alveolar, 34% como alveolar, 3%

como glotal e 2% como apagamento¹². Na amostra mais recente, 55% foi produzido como alveolar, 36% como palato-alveolar, 4% como glotal e 5% com apagamento. Em outras palavras, observou-se uma mudança significativa em direção ao favorecimento da variante alveolar no espaço de 20 anos que separa as duas amostras.

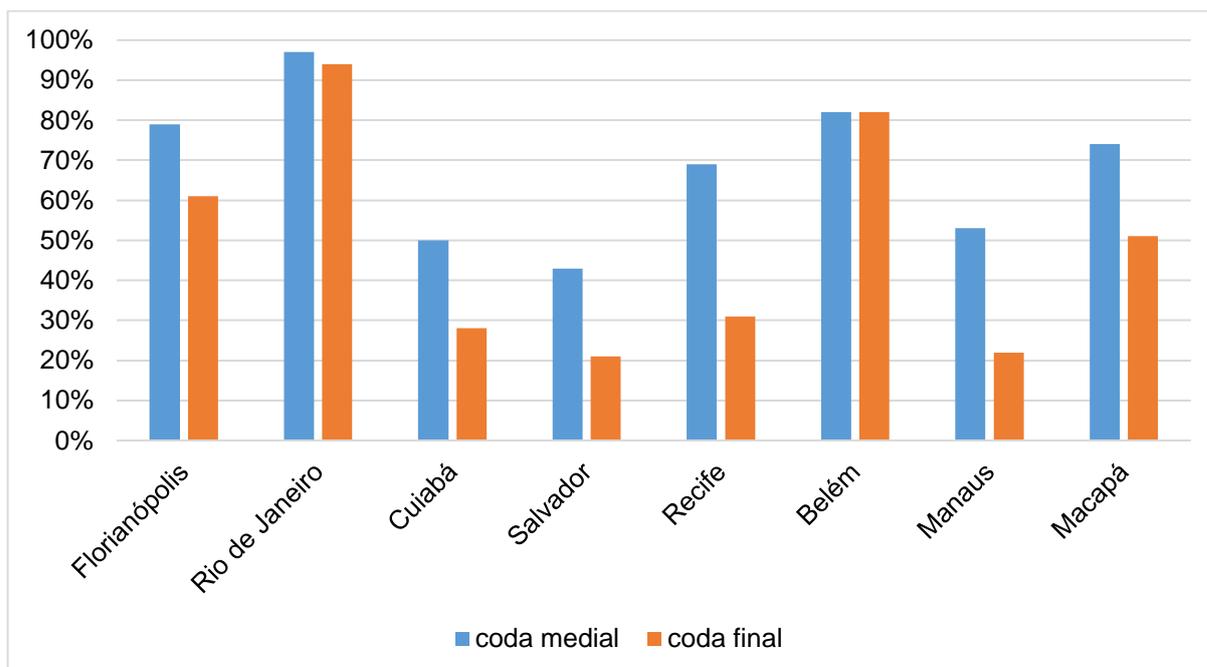
A partir de dados do projeto VALPB coletados em 1993, Hora (2003) verificou que em João Pessoa/PB a realização alveolar era mais frequente (65%) do que a palato-alveolar (28%), seguido da variante glotal (6%) e do apagamento (1%) em posição de coda medial.

Em relação à fricativa sibilante que ocupa a posição de coda em final de palavra e que não se constitui como morfema de plural, Ribeiro (2006) analisou 7.034 dados de entrevistas do VALPB. Foram selecionados 36 informantes nascidos e residentes em João Pessoa de ambos os sexos e com idades entre 15-25 anos, 26-49 anos e mais de 50 anos. Em relação à escolaridade, os informantes foram separados em três grupos, sendo o primeiro formado por analfabetos, o segundo por indivíduos com escolaridade entre 5 e 8 anos e aqueles com mais de 11 anos. Os resultados indicaram que 65% do total de ocorrências foi produzido como alveolar, 24% foi apagado, 6% produzido como fricativa glotal e 5% como fricativa palato-alveolar.

O estudo realizado por Mota (2012) a partir de 4.915 dados extraídos de 199 inquéritos pertencentes ao Projeto ALiB (Atlas Linguístico do Brasil) – o qual contempla 25 capitais brasileiras e considera os dois sexos, dois grupos etários (de 18 a 25 anos e de 50 a 65 anos) e os graus de escolaridade básica e superior – revelou que a palatalização da fricativa em coda prevalece em oito Capitais. As taxas de aplicação para Rio de Janeiro, Belém, Florianópolis, Macapá, Recife, Manaus, Cuiabá e Salvador são apresentadas no Gráfico 3 a seguir.

¹² Callou e Moraes (1996) e Mota (2002) analisaram dados da fala soteropolitana a partir de dados do Projeto NURC coletados na década de 1970. Contudo, Callou e Moraes (1996) analisaram 6 entrevistas, ao passo que Mota (2002) analisou 16 entrevistas e 16 elocuições formais. Assim sendo, os resultados distintos apresentados pelos dois estudos resultam possivelmente de diferenças associadas ao registro de fala contemplado nas respectivas investigações.

Gráfico 3: Taxas de aplicação da sibilante palatalizada em coda no ALiB



Fonte: Mota (2012)

Quanto às variáveis linguísticas e sociais estatisticamente relevantes para a produção da fricativa palato-alveolar em coda, observa-se que os estudos referidos nesta seção não exploram exatamente as mesmas variáveis e, quando o fazem, podem não construí-las de acordo com os mesmos critérios e/ou pressupostos, impossibilitando, muitas vezes, as comparações entre as diferentes variedades.

O estudo realizado por Callou e Moraes (1996) revelou que a posição ocupada pela fricativa em coda na palavra altera significativamente suas taxas de palatalização. Esse comportamento foi observado através da comparação entre a taxa de ocorrência das sibilantes palatalizadas em coda medial (interna) e coda final (externa) que passou de 5% em coda final para 9% em coda medial em São Paulo, de 3% para 23% em Porto Alegre, de 75% para 90% no Rio de Janeiro, de 32% para 56% em Salvador e de 55% para 84% em Recife.

A coda medial repetiu o resultado geral observado por Callou e Moraes (1996) revelando-se favorecedora da palatalização no Rio de Janeiro (SCHERRE; MACEDO, 2000) e em Florianópolis (BRESCANCINI, 2002). Nesta última localidade, a coda em final absoluto mostrou-se não significativa do ponto de vista estatístico. O favorecimento da palatalização pela coda medial também foi verificado por Mota (2002) em Salvador nas duas amostras analisadas. Além disso, a comparação entre as taxas de aplicação das sibilantes palatalizadas obtidas por Hora (2003) em relação

à coda medial (28%) e por Ribeiro (2006) em relação à coda final (5%) também sugere que a coda medial é um ambiente que favorece a palatalização da fricativa em coda em João Pessoa.

Recentemente, Mota (2012) identificou nos dados do ALiB que a taxa de aplicação das formas palatalizadas passa de 94% em coda final para 97% em coda medial no Rio de Janeiro, de 61% para 79% em Florianópolis, de 31% para 69% em Recife e de 21% para 43% em Salvador (conforme Gráfico 3), reiterando o fato de que a coda medial aparece como um dos fatores condicionadores mais recorrentes para a implementação de sibilante palatalizada em português brasileiro.

Quanto à sonoridade do contexto seguinte, Scherre e Macedo (2000) observaram que o contexto surdo e a pausa favoreceram a palatalização no Rio de Janeiro. Por sua vez, essa variável foi a que mais favoreceu a palatalização da fricativa em coda em Florianópolis, sendo que o contexto surdo o mais favorecedor; a pausa, neutra e o sonoro, pouco favorecedor (BRESCANCINI, 2002). O efeito favorecedor do contexto seguinte surdo também foi verificado nas duas amostras de Salvador (MOTA, 2002).

Quanto ao contexto seguinte, as coronais [t] e [d] favoreceram a aplicação da palatalização em Salvador (MOTA, 2002) e em João Pessoa (HORA, 2003), destacando-se que a produção posteriorizada ([tʰ]) na primeira localidade e dental ([t̪]) na última. Esse resultado não é verificado em Florianópolis, localidade em que as consoantes coronais [+anterior] desfavoreceram a palatalização, enquanto as coronais [-anterior] e dorsais favoreceram-na e as labiais apresentaram comportamento neutro (BRESCANCINI, 2002).

Em relação ao contexto precedente, as vogais [o], [u] e [a] e o glide [w] também favoreceram a palatalização em Florianópolis, enquanto vogais [e] e [i] e o glide [j] desfavoreceram o processo. Em Salvador, os pesos relativos elevados obtidos pelas vogais não-antérieures decorreram, segundo Mota (2012), da presença quase categórica do segmento /t/ em contexto seguinte à fricativa sibilante, como em *gostar*, *rosto*, *justamente*, *circunstância*, por exemplo. Essa mesma observação é válida para a variável classe gramatical, pois os diferentes fatores que favoreceram o processo (tais como substantivos e verbos, por exemplo) apresentavam, na verdade, as consoantes [t] e [d] em contexto seguinte em grande parte dos casos.

No que concerne à tonicidade, a palatalização tende a atingir contextos anteriores à sílaba tônica em Florianópolis, sendo que palavra não-acentuada, acento

pós-postônico e postônico desfavorecem o processo (BRESCANCINI, 2002). A referida variável não se mostrou estatisticamente significativa no Rio de Janeiro, segundo Scherre e Macedo (2000).

Quanto aos condicionadores extralinguísticos da palatalização da fricativa em coda, Mota (2012, p. 402) afirma que no Rio de Janeiro “(...) as variantes palatais em coda silábica constituem a norma, não se verificando diferenças quanto à faixa etária, gênero ou escolaridade do informante”. No entanto, os resultados obtidos por Scherre e Macedo (2000) no final da década de 1990 colocavam as mulheres da faixa etária mais jovem e os informantes menos escolarizados como favorecedores do processo na localidade.

Em relação ao sexo dos informantes, as mulheres favoreceram o processo de palatalização em Salvador nos dados do NURC (CALLOU; MORAES, 1996), mas desfavoreceram-na nos dados do ALiB (MOTA, 2012). Brescancini (2002) também aponta as mulheres florianopolitanas como favorecedoras do processo, o que não é verificado por Mota (2012) nos dados do ALiB, os quais indicam não haver diferenças entre homens e mulheres na localidade.

Conforme Brescancini (2002), os informantes com mais anos de escolaridade foram aqueles que mais favoreceram a palatalização em Florianópolis. Esse comportamento sugere o prestígio das sibilantes palatalizadas na comunidade de fala investigada e contrapõe-se aos resultados obtidos em João Pessoa por Hora (2003), uma vez que os informantes mais escolarizados fortemente desfavorecem a palatalização nessa localidade. Mota (2012), por sua vez, não aponta diferenças no grau de favorecimento da palatalização referentes ao tempo de escolarização entre os informantes florianopolitanos do ALiB.

Por fim, no que concerne à faixa etária, os dados do NURC revelaram que as mulheres mais jovens favorecem a palatalização em Salvador. Homens e mulheres pertencentes ao grupo mais jovem também favoreceram o processo no Rio de Janeiro, conforme Scherre e Macedo (2000).

A partir da perspectiva de tempo aparente, a variação em Florianópolis revelou-se estável, sendo que os grupos de informantes entre 25-40 anos e 61 anos ou mais apresentaram taxa de aplicação da palatalização levemente superior (84%) quando comparado ao grupo com 41-60 anos (82%). Conforme dados do ALiB, os informantes entre 50 e 65 anos favoreceram as sibilantes palatalizadas, sendo que a diferença entre esse grupo e o grupo com idades entre 18 e 25 anos é a mais significativa entre

as capitais examinadas, “o que pode ser indício de mudança em curso, em direção às variantes alveolares” (MOTA, 2012, p. 403).

Em Salvador, Mota (2002) aponta diferenças em relação às amostras que distam 20 anos, sendo que os informantes da faixa etária mais jovem favoreceram o processo na década de 1970 e os informantes da faixa intermediária na década de 1990, um indício de que a variação se mantém estável na localidade. Contudo, os dados do ALiB apresentaram resultados que sugerem um quadro de mudança em progresso:

Em Salvador, o maior índice de palatais no registro de informantes de faixa etária I, em posição medial (0,63), diverge do encontrado em trabalhos anteriores (conforme Mota, 2002 e Lucchesi, 2009), que apontam essa como uma das capitais com menor presença de palatais na faixa etária mais jovem e, portanto, com indícios de mudança em direção às alveolares (MOTA, 2012, p. 403).

A análise quantitativa empreendida pelos estudos aqui revisados e os padrões de variação por eles explicitados reiteram o fato de que os condicionadores linguísticos e extralinguísticos favorecedores dos processos variáveis são particulares a cada comunidade de fala. Mais do que isso, o levantamento dos padrões sociolinguísticos associados à palatalização da fricativa em coda em português brasileiro corrobora o elevado grau de sistematicidade que subjaz os fatos de variação e assevera o postulado fundamental de Weinreich, Labov e Herzog (2009[1968], p. 36) de que “(...) numa língua que serve a uma comunidade complexa (i. e., real), a *ausência* de heterogeneidade estruturada é que seria disfuncional”.

* * *

Em síntese, sob a perspectiva aerodinâmica/articulatória, a sibilância resulta do choque da corrente de ar egressiva contra um obstáculo localizado após o ponto de constricção. Sob a perspectiva acústica, por sua vez, a sibilância equivale à concentração de energia acústica em faixas de altas frequências. São consideradas fricativas sibilantes as fricativas alveolares, palato-alveolares e ápico-alveolares.

Os estudos que tratam da variação entre as fricativas sibilantes no português brasileiro sob a perspectiva da Sociolinguística Variacionista partem do pressuposto de que as fricativas sibilantes são categóricas/nominais, ou seja, são fricativas

alveolares, palato-alveolares ou ápico-alveolares¹³. Os estudos de Callou e Moraes (1996), Scherre e Macedo (2000), Brescancini (2002) e Mota (2012) identificaram o papel favorecedor da coda medial para a implementação da fricativa palato-alveolar. Em relação ao contexto vocálico precedente, as vogais [o], [u] e [a] e o glide [w] também favoreceram a fricativa palato-alveolar em coda, enquanto vogais [e] e [i] e o glide [j] desfavoreceram-na em Florianópolis, segundo Brescancini (2002). Além disso, no que concerne à tonicidade, a fricativa palato-alveolar em coda é mais frequente em sílaba tônica e nos contextos pretônicos em Florianópolis.

Em relação ao sexo dos informantes, as mulheres favorecem a fricativa palato-alveolar em coda em Salvador nos dados do NURC (CALLOU; MORAES, 1996), mas desfavoreceram-na nos dados do ALiB (MOTA, 2012). Brescancini (2002) também aponta as mulheres florianopolitanas como favorecedoras da fricativa palato-alveolar em coda, o que não é verificado por Mota (2012) nos dados do ALiB, os quais indicam não haver diferenças entre homens e mulheres na localidade.

Finalmente, os trabalhos de Berti (2006), Oliveira (2011) e Costa (2016) são indicativos de que a análise acústica através de momentos espectrais possibilita a caracterização e a diferenciação entre as fricativas sibilantes do português brasileiro. Mais do que isso, esses parâmetros revelaram a gradiência fonética das fricativas sibilantes não captada pelas análises de oitiva e, com isso, permitem que a investigação sociofonética sobre a produção e percepção dessas consoantes em ataque e em coda silábica possa ser levada a cabo.

¹³ Ou, ainda, fricativas glotais ou segmentos apagados em coda silábica.

2 SOCIOFONÉTICA

Apresentam-se neste capítulo os principais aspectos da Sociofonética (FOULKES; SCOBBIIE; WATT, 2010; FOULKES; DOCHERTY, 2006; THOMAS, 2011). Para tanto, os pressupostos teórico-metodológicos do modelo, bem como os estudos de cunho sociofonético já realizados sobre a produção e a percepção das fricativas sibilantes são recuperados.

2.1 Modelo teórico-metodológico

De acordo com Foulkes, Scobbie e Watt (2010), a Sociofonética é o campo de estudos que investiga a variação fonética socialmente estruturada através de uma abordagem fundamentada nos princípios teóricos da Sociolinguística Variacionista (LABOV, 1972) e nas técnicas e ferramentas metodológicas da Fonética.

A Sociolinguística Variacionista surgiu nos Estados Unidos na década de 1960 para contrapor o formalismo linguístico das correntes teóricas vigentes, a saber, o Estruturalismo e o Gerativismo, que tomavam a língua/competência como o real objeto de estudo da linguística, colocando os fatos relacionados à fala/desempenho em segundo plano.

A pesquisa sobre a variação e mudança linguística desenvolvida até o começo da segunda metade do século XX detinha-se apenas em mapear variedades dialetais. Contudo, a noção de heterogeneidade estruturada proposta por Weinreich, Labov e Herzog em 1968 e assumida por Labov (1972) na obra *Padrões Sociolinguísticos* apontou novos caminhos para a condução da pesquisa linguística ao operar sob a premissa de que a variação linguística não resultava de mistura dialetal ou de variação livre, mas de regras variáveis que operavam sistematicamente de acordo com a estrutura da língua.

A exemplo, os estudos conduzidos por Labov no início dos anos 1960 sobre a variação sonora relacionada à centralização dos ditongos /aw/ e /ay/ em Martha's Vineyard e sobre a produção do /r/ pós-vocálico em Nova York revelaram que a distribuição das formas variantes oscilava em função de categorias sociais, como a faixa etária dos falantes, os grupos ocupacionais e étnicos e grau de prestígio socioeconômico.

Assim sendo, a Teoria da Variação ou Sociolinguística Quantitativa constituiu-se como um conjunto de pressupostos teórico-metodológicos que se contrapõem fundamentalmente à premissa teórica vigente de que a língua seria homogênea. Em essência, admite-se que a variação é uma propriedade inerente ao sistema linguístico e que a sistematicidade do uso das formas variantes está associada ao comportamento linguístico dos indivíduos que integram uma comunidade de fala – esta entendida como um grupo de indivíduos que compartilham a mesma gramática e as mesmas normas de uso linguístico. Nas palavras de Labov (2008[1972], p. 150):

a comunidade de fala não é definida por nenhuma concordância marcada no uso de elementos linguísticos, mas sim pela participação num conjunto de normas compartilhadas; essas normas podem ser observadas em tipos de comportamento avaliativo explícito e pela uniformidade de padrões abstratos de variação que são invariantes no tocante a níveis particulares de uso.

Ao propor a investigação sobre os padrões que subjazem o uso variável, Labov defende que variáveis linguísticas e extralinguísticas atuam em graus distintos sobre uma variável sociolinguística que concentra em si as normas de uso compartilhadas pelos membros de uma comunidade de fala, normas estas que são reconhecidas e praticadas de acordo com uma escala de consciência. Assim sendo, as variáveis sociolinguísticas podem ser de três tipos: indicadores, marcadores e estereótipos. Os indicadores são variáveis que não são percebidas conscientemente pelos falantes. Os marcadores, por outro lado, são percebidos e revelam estratificação social e estilística. Os estereótipos, por fim, são variáveis explícitas que são objeto de estigma por parte dos membros da comunidade de fala (LABOV, 1972). A maior parte dos fenômenos sonoros variáveis investigados são indicadores que, com o tempo, podem passar a marcadores ou estereótipos.

Ao reconhecer a coexistência de formas linguísticas variantes utilizadas por grupos de falantes pertencentes a uma mesma comunidade de fala estratificada em termos de variáveis sociais, Labov diverge fundamentalmente dos paradigmas estruturalista e gerativista, pois seu objetivo principal é compreender os fenômenos da língua em uso e não a língua enquanto um sistema imanente que se concretiza subjetivamente no indivíduo.

A quantificação dos fatores linguísticos e sociais que se correlacionam ao uso de determinadas formas variantes favorecendo sua implementação é um dos principais objetivos da Sociolinguística Variacionista. Para tanto, a análise

multivariada é a ferramenta estatística comumente utilizada pela teoria a fim de modelar o comportamento dos processos variáveis a partir do papel favorecedor ou desfavorecedor de fatores linguísticos e extralinguísticos sobre o processo variável.

Com base em Figueroa (1993), o presente estudo assume que a Sociolinguística abarca diferentes propostas de encaminhamento da questão da variação e mudança linguística socialmente condicionada. Nesse sentido, assim como a Análise do Discurso e a Sociologia da Linguagem, entre outros, a Sociofonética é uma subteoria da Sociolinguística que parte dos pressupostos teórico-metodológicos da Sociolinguística Variacionista com o objetivo de avançar a investigação sobre a variação fonética socialmente estruturada.

A primeira menção ao termo Sociofonética, no entanto, foi localizada na tese de Deshaies-Lafontaine (1974) intitulada *A sociophonetic study of a Québec French community* sobre a estratificação social de sete variáveis linguísticas. No entanto, segundo Thomas (2010), o primeiro estudo de cunho sociofonético foi realizado por Labov, Yaeger e Steiner (1972, p. 3) a partir da análise acústica das vogais da língua inglesa e a mudança sonora em progresso então verificada:

(...) this study applies the techniques and findings of acoustic phonetics to problems of linguistic theory. In so doing, we make the assertion that data from speech is relevant to linguistic theory, and continue the program of developing an empirical base for such theory in the unreflecting speech of everyday life.

De acordo com Preston e Niedzielski (2010), a proposta de Labov contribuiu "(...) by proposing phonetics-based generalizations that appear to be influential in the development of a systematic phonology" (p. 2). Contudo, a proposição de modelos teóricos baseados no uso, como a Teoria de Exemplos (GOLDINGER, 1997; JOHNSON, 1997; PIERREHUMBERT, 2001), por exemplo, repercutiu sobre a teorização Variacionista e acabou por orientar os esforços da Sociofonética em outra direção.

A Sociofonética vem se distanciando da Sociolinguística Variacionista especificamente em relação à questão da representação da variação fonética socialmente estruturada. Os modelos linguísticos baseados no uso assumem que a cognição humana processa as instâncias linguísticas no seu contexto de uso categorizando-as de acordo com as informações (linguísticas e sociais) já adquiridas. Operando sob esse paradigma, a Sociofonética assume que o detalhe fonético e a

informação indexical estão cognitivamente representados, ao passo que a Sociolinguística Variacionista entende que o significado social pode se aplicar às formas fonéticas, mas não à representação fonológica dessas formas fonéticas (ECKERT; LABOV, 2017, p. 468).

A Sociofonética explora a noção exemplarista de que os falantes armazenam na memória diferentes instâncias fonéticas de uma mesma categoria fonológica, assim como armazenam a informação social atrelada a essas instâncias (PIERREHUMBERT, 2001). Em outras palavras, a “materialidade” da representação mental das variantes sociofonéticas é viabilizada pela sensibilidade dos falantes/ouvintes à gradiência fonética das formas linguísticas (em oposição à categoricidade fonética) e pelos conteúdos indexicais que se associam a essas formas variantes. Admite-se, portanto, que a informação linguística (ou fonológica) é foneticamente e socialmente complexa, sendo recuperada e implementada pelos falantes/ouvintes tanto na produção quanto na percepção.

Entende-se por detalhe fonético as propriedades segmentais, prosódicas e temporais inerentes à produção fonética que são percebidas (conscientemente ou não) e, portanto, que apresentam realidade psicoacústica. Os conteúdos indexicais (ou indexicalidades) são, por sua vez, conteúdos não-linguísticos que se associam a uma entidade linguística.

Sob a perspectiva da Antropologia Linguística, Silverstein (2003) defende que o significado da variação sociolinguística é construído na interação através de uma estrutura ideológica que se materializa no formato de *ordem indexical*: a correlação entre determinadas formas variantes e um grupo social específico é considerada uma indexicalidade de primeira ordem (ou n); quando a fala desse grupo é ideologicamente interpretada pelos falantes como um valor positivo ou negativo e, na sequência, passa a ser explicitamente reconhecida e utilizada como índice do prestígio ou estigma associado ao grupo que dela faz uso, as mesmas variantes passam a representar indexicalidade de segunda ordem (ou $n + 1$).

A proposta da ordem indexical revela um entendimento de que todo e qualquer produto linguístico é portador de significado sociolinguístico, significado este que está fundamentalmente inscrito na forma de variáveis fonéticas, morfossintáticas, lexicais, etc., e que pode ser modificado pelos usuários da língua.

Sob a ótica variacionista, Eckert (2008) entende o social como um componente à parte do construto linguístico. A partir da noção de ordem indexical de Silverstein

(2003), a autora admite que os significados sociais da variação constituem um *campo indexical*, isto é, uma "(...) constellation of ideologically related meanings any one of which can be activated in the situated use of the variable" (ECKERT, 2008, p. 454) que confere sistematicidade aos fatos linguísticos variáveis.

O fato de que para os sociofoneticistas a informação fonética e a informação indexical estão presentes no mesmo construto cognitivo, construto este que é ativado na produção e na percepção, contrapõe-se, em certo sentido, à visão dos variacionistas, tal como Eckert (2008), que colocam o componente social à parte da informação sonora.

Sob a perspectiva da Sociofonética, Foulkes (2010, p. 14) faz a seguinte afirmação sobre a indexicalidade:

Indexical knowledge permits a speaker to signal voluntary non-linguistic features through the medium of speech, and permits a listener to interpret the indexical values of voluntary or involuntary features. (...) Indexical variation is ubiquitous, pervasive, plastic, multifaceted, and complex. We incorporate indexical information whenever we speak, and encounter it whenever we listen to speech. A mature system of speech perception and production must enable the speaker-listener to encode and decode linguistic and indexical information through the same medium.

Entende-se que a Teoria de Exemplos é, no momento, a proposta mais promissora para o modelamento da produção e da percepção sociofonética, no sentido de que o exemplar parece ter mais condições de explicar "(...) how socially-structured variation in the sound system is learned, stored cognitively, subjectively evaluated, and processed in speaking and listening" (FOULKES et al, 2010, p. 704).

Dentre as inúmeras questões de pesquisa relacionadas à percepção da variação sociofonética, a representação mental e o processamento da informação linguística e social são algumas das mais relevantes, já que se parte do pressuposto de que "the relationship between social and linguistic information must be stored in the mind in such a way that it can be accessed during speech perception" (DRAGER, 2010, p. 474).

A pesquisa sobre a percepção sociofonética tem se concentrado em explorar os seguintes tópicos:

- (1) the ability of listeners to identify the regional dialect, ethnicity, or socioeconomic level of speakers;
- (2) how stereotypes can influence the perception of sounds;
- (3) the presence of vowel mergers or splits in perception;

- (4) how dialectal differences affect the categorization of phones; and
(5) stereotypical attitudes, which are investigated by having subjects assess the personality of a speaker, the speaker's suitability for particular jobs, or other personal traits of the speaker (THOMAS, 2002, p. 117).

Quanto aos seus métodos, a Sociofonética analisa dados de fala preferencialmente através de uma abordagem *bottom-up* (THOMAS, 2011, p. 3). Para tanto, realiza-se a devida caracterização acústica dos dados e um rigoroso tratamento estatístico que inclui variáveis operacionais linguísticas e sociais em uma tentativa de elencar os fatores que se correlacionam com a variação fonética observada.

A coleta e análise de dados de percepção, por sua vez, parte de estímulos sonoros naturais ou sintetizados apresentados aos falantes/ouvintes sob diferentes condições experimentais. Verificam-se as características e atributos sociais atribuídos pelos falantes/ouvintes às formas fonéticas, bem como exploram-se os significados sociais implicitamente associados a essas formas. Também é possível investigar as diferenças perceptuais associadas a grupos sociais distintos e, ainda, os efeitos da informação social sobre a percepção fonética, entre outros.

Apresentam-se nas seções a seguir estudos que investigaram a variação sociofonética das fricativas sibilantes nos níveis de produção e percepção.

2.2 Produção das fricativas sibilantes

As propriedades espectrais das fricativas sibilantes podem sofrer a influência de aspectos coarticulatórios, anatômicos e sociofonéticos. Soli (1981) afirma que o aumento das frequências da fricativa sibilante sucedida pela vogal [i] decorre da compatibilidade entre sua configuração de língua elevada e frontalizada que, associada à articulação alta da sibilante, faz com que o ponto de constrição da fricativa se mova para um ponto mais avançado no trato. Já o prolongamento da cavidade à frente do ponto de constrição causada pelo arredondamento da vogal [u] torna as frequências da sibilante mais baixas, segundo Mann e Repp (1980).

Quanto à questão anatômica, os homens tendem a ser mais altos do que as mulheres e, por isso, tendem a apresentar tratos vocais mais longos e, conseqüentemente, câmaras de ressonâncias mais volumosas do que as verificadas entre as mulheres. A conseqüência acústica deste fato é a produção de frequências mais baixas por parte dos homens e de frequências mais altas por parte das mulheres.

Uma vez que as diferenças anatômicas mais significativas entre homens e mulheres se encontram na porção mais posterior do trato, isto é, na região que não atua sobre a articulação das fricativas sibilantes (conforme 1.1), somado ao fato de que alguns homens apresentam produções similares às produções femininas (e vice-versa), passou-se a cogitar que aspectos socioculturais, tais como gênero e classe social, por exemplo, poderiam condicionar a produção das fricativas através de compensações articulatórias.

A investigação sobre o aspecto sociofonético da produção das fricativas sibilantes tem focado primariamente na questão do gênero. Gordon et al. (2002) investigaram a duração, o Centroide, a forma espectral e o F2 de transição das fricativas não-vozeadas de homens e mulheres falantes das línguas aleut, apache ocidental, chikasaw, gaélico escocês, hupa, salish de Montana e toda. Os resultados obtidos pelo Centroide sugeriram que diferenças acústicas entre homens e mulheres na produção das fricativas sibilantes são verificadas apenas entre os falantes de chikasaw, ou seja, ainda que os tratos vocais dos falantes sejam distintos para homens e mulheres (assim como são distintos na esfera intraindividual), a tendência das mulheres em produzirem frequências mais altas do que os homens foi verificada em apenas uma dentre as sete línguas investigadas.

Heffernan (2004), por sua vez, investigou as produções de /s/ inicial e medial de 12 falantes da variedade canadense de inglês e de 10 falantes de japonês. Os resultados indicaram que a produção de /s/ difere quanto ao gênero expresso pelos falantes, sendo que as mulheres apresentaram valores robustos que corroboraram o padrão hipotético de correlação significativa entre o Centroide e o grau de soproidade, ao passo que os homens apresentaram valores mais discretos. Além disso, o autor observou que duas mulheres produziram frequências mais baixas do que aquelas apresentadas pelos homens. De acordo com o autor, esses resultados refletem aspectos biológicos e sociofonéticos associados à construção do gênero nessas localidades.

Os efeitos da orientação sexual sobre o espectro de /s/ foram investigados por Munson et al. (2006) através da análise acústica de dados produzidos por 44 homens e mulheres homossexuais, bissexuais e heterossexuais falantes da variedade de inglês americano produzida ao norte do país. Os valores de Assimetria revelaram-se estatisticamente distintos entre o grupo de homens homossexuais/bissexuais e o grupo de homens heterossexuais. Além disso, mulheres homossexuais e bissexuais

apresentaram valores de F1 mais baixos diante de [ɛ] e F2 mais baixo diante de [ou] do que as mulheres heterossexuais.

Stuart-Smith (2007) analisou acusticamente a produção de /s/ inicial, medial e final na variedade de inglês falada em Glasgow (Escócia) a partir da extração dos quatro momentos espectrais em palavras produzidas por 32 informantes. Segundo a autora, estratégias articulatórias foram utilizadas pelas mulheres mais jovens da classe operária para se aproximar da fala apresentada pelos homens operários, afastando, com isso, dos demais grupos femininos.

Fuchs e Toda (2010) investigaram a produção de /s/ em ataque de sílaba medial através de um estudo que contemplou acústica, articulação e morfologia do trato vocal de 12 falantes de inglês e 12 falantes de alemão. Quanto aos resultados acústicos, as inglesas apresentaram picos espectrais muito mais altos que os homens ingleses. Homens e mulheres alemãs, por sua vez, não apresentaram diferenças associadas ao sexo. Além disso, o estudo revelou que os homens ingleses tendem a apresentar um palato mais longo do que as mulheres e que ambos os sexos realizam compensações articulatórias: dois homens que apresentavam um palato mais curto produziram uma articulação mais posteriorizada que resulta em frequências mais baixas do que aquelas produzidas pelas mulheres; já as mulheres com palatos mais longos realizaram articulações mais frontalizadas que produziram frequências mais altas do que aquelas produzidas pelos homens.

A análise acústica de /s/ entre as mulheres japonesas foi realizada por Kajino (2014) a partir de dados de 46 informantes representantes das variedades faladas em Tóquio, Kyoto e Osaka. A autora concluiu que a articulação da fricativa distingue as variedades faladas em Tokyo e Osaka, assim como atua na construção de gênero através de Centroides mais altos que remetem a uma fala mais aguda associada à feminilidade.

2.3 Percepção das fricativas sibilantes

2.3.1 Percepção de categorias fonéticas

A percepção das fricativas sibilantes pode ocorrer em função da fricativa em si e/ou da vogal adjacente. Desse modo, as propriedades associadas à fricativa (duração, banda espectral e relação sinal/ruído) e à vogal (qualidade da vogal

adjacente e transição formântica) podem ser investigadas com o intuito de identificar quais parâmetros acústicos são relevantes para a identificação e discriminação entre as fricativas sibilantes.

A percepção das fricativas em função da relação sinal/ruído foi investigada no português europeu por Lacerda (1982) e por Santos et al. (2014) no português brasileiro. Os efeitos da duração, por sua vez, foram explorados por Ferreira-Silva e Pacheco (2012).

Em relação à banda espectral, Fernandez e Feijóo (2002) concluíram que a banda de frequência de até 6.000 Hz permite a identificação correta das fricativas sibilantes não-vozeadas do galego quando as fricativas foram apresentadas isoladamente. Por outro lado, quando a fricativa estava acompanhada por uma vogal, bandas de frequência na faixa de 4.000 Hz já foram suficientes para realizar a identificação, revelando uma taxa de acerto 20% maior do que aquela taxa obtida pela fricativa isolada.

Quanto ao papel da transição vocálica na percepção das fricativas, Mann e Repp (1980) e Mann e Soli (1991) concluíram que a transição formântica entre a fricativa sibilante e o F2 da vogal que a sucede é perceptualmente saliente, ou seja, a coarticulação entre a sibilante e a vogal seguinte é uma pista acústica importante para a percepção do segmento como alveolar ou palato-alveolar. Além disso, segundo Mann e Soli (1991), as propriedades acústicas das vogais mostraram-se perceptualmente mais informativas para a identificação da fricativa no contexto CV.

O papel da transição vocálica para a discriminação entre fricativas alveolares e palato-alveolares em português brasileiro foi explorado por Rothe-Neves e Penido (2013) em estudo que indicou que a transição de F2 é relevante apenas para a identificação da fricativa que precede a vogal [a].

Penido (2012), por sua vez, tratou da percepção das fricativas sibilantes não-vozeadas por adultos e crianças de 4 e 7 anos. A autora investigou o processo de discriminação do par mínimo /asaR/ e /aʃaR/ e a identificação do contraste entre [su] e [[u] entre diferentes grupos etários em função do ruído fricativa e da transição vocálica. Os resultados indicaram que a frequência do ruído fricativo foi a pista mais influente para as crianças de 7 anos e para os adultos na discriminação entre fricativas, enquanto as crianças de 4 anos foram mais influenciadas pela transição de F2. Além disso, a altura da frequência do ruído fricativo indicou ser mais informativa

para a identificação do ponto de articulação das sibilantes em [su] e [ju] do que a transição do F2.

Os estudos até aqui apresentados explicitaram o efeito de propriedades acústicas e temporais, tais como a transição vocálica e duração, sobre o processo de percepção das fricativas. Todavia, nenhum destes trabalhos abordou o viés linguístico que possivelmente interfere na percepção, isto é, o efeito do contraste fonológico sobre a percepção. Os trabalhos revisados a seguir apresentam análises voltadas para essa questão.

Boomershine et al. (2008) investigaram a percepção de categorias fonéticas que são simultaneamente contrastivas e não-contrastivas em uma mesma língua. Em inglês, as categorias [d] e [r] são alofones (la[d]er ~ la[r]er), enquanto as categorias [d] e [ð] são fonemas ([d]ough ≠ [ð]ough). Em espanhol, as categorias [d] e [ð] são alofones ([d]onde ~ [ð]onde), enquanto [d] e [r] são fonemas (ce[r]a ≠ se[d]a). Espera-se que os falantes/ouvintes sejam menos sensíveis à diferença entre as categorias fonéticas no contexto alofônico devido à falta de contraste entre as categorias, e mais sensíveis a essa diferença no contexto fonêmico devido ao contraste entre essas categorias.

Assim sendo, dois testes de percepção foram aplicados com o intuito de verificar se há diferença na percepção das categorias [d], [ð] e [r], a saber, um teste de classificação por similaridade e um teste de discriminação acelerada. Experimentalmente, o primeiro teste avalia a resposta dos participantes deliberada em função de seu conhecimento linguístico. O último teste, por sua vez, avalia sua resposta puramente auditiva (conforme seções 3.1.2.1 e 3.1.2.2).

Os resultados obtidos pelo teste de similaridade corroboraram a previsão de que a relação fonológica interfere na percepção das categorias fonéticas: a diferença entre [d] e [ð] é perceptualmente mais distinta para os falantes de inglês do que para os falantes de espanhol em razão da relação fonêmica que se verifica entre as duas categorias em inglês, ao passo que a diferença entre [d] e [ð] é perceptualmente menos distinta para os falantes de espanhol porque essas categorias não são contrastivas na língua.

O teste de discriminação acelerada, por sua vez, corroborou os resultados obtidos pelo teste de similaridade, no sentido de que a diferença entre as categorias é percebida em relação à informação acústica em si, mas sua ocorrência em um contexto fonêmico torna essa diferença perceptualmente mais saliente. Os autores

advertem, portanto, que é possível que a percepção fonética sempre decorra do viés linguístico.

Babel e Johnson (2010) avaliaram o efeito das relações fonológicas sobre a percepção das fricativas sibilantes que são contrastivas em uma língua e não contrastivas em outra, a saber, [s] e [ʃ] são contrastivas em inglês e não-contrastivas em holandês. Os resultados obtidos pelos testes de similaridade e de discriminação acelerada indicaram que a percepção fonética das sibilantes ocorre em um estágio em que o viés linguístico ainda não é atuante, divergindo dos resultados obtidos por Boomershine et al. (2008).

A percepção fonética vai além da percepção de categorias fonéticas, abarcando a categorização social de quem produz essas categorias fonéticas. Isso significa que perceber a fala é extrair informação linguística e informações físicas e socioculturais do falante.

Dentre as categorias sociais mais recorrentemente investigadas encontram-se o gênero, a orientação sexual e a localidade de origem. Assim sendo, estudos sobre a percepção de categorias sociais associadas às fricativas sibilantes serão recuperadas na seção a seguir.

2.3.2 Percepção de categorias sociais

Levon (2006) investigou a percepção da orientação sexual entre os falantes de inglês americano a partir da duração da fricativa sibilante e do *pitch*, aspectos que são recorrentemente associados ao estereótipo da fala de homens homossexuais. O estímulo originalmente produzido por um homem e avaliado por um grupo de juízes como extremamente homossexual e efeminado foi manipulado de modo a produzir diferentes variantes em termos de duração e *pitch*. Os estímulos foram então apresentados a 121 alunos de graduação de Nova York que registraram seus julgamentos em relação às variantes através de dez atributos distintos, a saber, generosidade, preguiça, simpatia, feminilidade, promiscuidade, heterossexualidade, desorganização, experiência, gentileza e falsidade.

Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre as variantes apresentadas em relação à percepção da sexualidade. No entanto, houve correlações entre a percepção de sexualidade e alguns dos atributos avaliados pelos juízes, sendo que aquelas características mais positivas, tais como simpatia e

organização, foram mais associadas aos homossexuais, enquanto características mais negativas, como indiferença e desorganização, por exemplo, correlacionaram-se significativamente com a heterossexualidade.

O estudo sobre a percepção da fricativa /s/ em posição pós-vocálica em final de palavra na variedade porto-riquenha de espanhol foi realizado por Mack (2010) a partir das respostas de 43 juízes. O espanhol caribenho tende a apagar o /s/ em final absoluto de palavra, uma produção associada às classes sociais mais baixas, aos homens e um estilo informal, enquanto a conservação de /s/ está associada às classes mais altas, às mulheres e a um estilo mais formal. Além disso, a pronúncia muito cuidada de /s/ é apontada como uma característica recorrente entre os homens homossexuais porto-riquenhos.

Os resultados sugerem uma possível correlação entre a produção variável de /s/ e a orientação sexual masculina, sendo que a articulação mais frontalizada de /s/, bem como as frequências mais altas, são percebidas como estereotípicas do homem homossexual.

Mack e Munson (2012), por sua vez, investigaram a percepção da orientação sexual masculina em função da qualidade da fricativa alveolar /s/ entre falantes nativos de inglês americano com o propósito de verificar se o estereótipo de que homens homossexuais apresentam ceceo é, de fato, percebida. Para tanto, os autores avaliaram medidas explícitas e implícitas obtidas a partir de estímulos constituídos pelas vogais /æ/ ou /u/ seguidas de /s/. A sibilante mais frontalizada, identificada por Munson et al. (2006) como um traço associado aos homens que soam homossexuais, apresentava pico de frequência muito alto e Assimetria negativa alta.

Dois tipos de estímulos foram apresentados na tarefa de associação implícita, a saber, estímulos naturais e estímulos manipulados através da técnica de pares-falsos¹⁴, sendo que a fricativa ora se apresentava como neutra, como dental ou como frontal. O experimento de medidas explícitas contemplou três tarefas que abarcaram três questões: a orientação sexual percebida; a acurácia da percepção de [s]; e a percepção da idade do locutor.

A análise da percepção da orientação sexual revelou diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, sendo significativa para dois dos

¹⁴ A referida técnica é apresentada por Lambert, Hodgson, Gardner & Fillenbaum (1960) no artigo *Evaluational reactions to spoken language* publicado no *Journal of Abnormal and Social Psychology* (v. 60, p. 44–51).

quatro pares-falsos e muito próxima de significativa para os outros dois pares. Em relação à segunda tarefa, os resultados indicaram que as ocorrências dentais e frontais foram percebidas como menos claras do que os estímulos naturais e a produção neutra de [s] nos pares falsos. Mais do que isso:

Talkers were rated to sound gayer when their productions contained misarticulated tokens of /s/ or negatively skewed /s/ than when they contained neutral /s/, or were natural and unedited. This tendency was so strong that it attenuated the PSO¹⁵ differences between the men who had been rated previously to sound gay and those previously rated to sound heterosexual. This finding suggests that listeners' association between the /s/ quality and perceived sexual orientation reflect both the social stereotype that gay men produce /s/ less accurately than heterosexual men, and the experience of hearing gay-sounding men producing /s/ with higher peak frequencies than heterosexual-sounding men (MACK; MUNSON, 2012, p. 206).

Por fim, observou-se que as formas variantes de /s/ afetaram sistematicamente a avaliação sobre a idade percebida, pois as palavras cujas fricativas apresentavam Assimetria negativa foram associadas a falantes mais jovens do que as palavras contendo Assimetria neutra.

Diante desses resultados, um experimento de avaliação implícita foi proposto a fim de investigar se as associações verificadas no primeiro experimento igualmente interfeririam na percepção sobre a orientação sexual. Dessa forma, uma tarefa de reconhecimento de voz do tipo *priming* foi aplicada na expectativa de que:

(...), talkers' voices that are markedly gay-sounding should activate a set of stereotypes about gay men, including the stereotype that they produce frontal /s/. Hence, the person should recognize this voice more quickly if presented with a token that exemplifies this stereotype (i.e., a frontal /s/) than if presented with one that does not (i.e., a correctly articulated /s/) (MACK; MUNSON, 2012, p. 207).

Os resultados opuseram-se à hipótese inicialmente proposta, uma vez que tempos de resposta mais curtos foram detectados diante de estímulos normais, enquanto tempos mais longos foram detectados para os estímulos dentais e frontais. Assim, os autores concluíram que os tempos de resposta foram afetados pela qualidade da fricativa, ainda que não necessariamente em função da orientação sexual. É possível que julgamentos sobre outros atributos dos locutores tenham sido considerados, tornando necessário, portanto, investigar o campo indexical no qual a

¹⁵ PSO = perceived sexual orientation

orientação sexual se inscreve como apenas mais um significado social da qualidade de /s/.

Pharao et al. (2014) examinaram através de teste de pares-falsos os significados indexicais de /s/ na fala de jovens de Copenhagen em dois registros distintos: o registro *Street*, associado à fala daqueles que vivem no subúrbio da cidade e que são, geralmente, filhos de pais da classe operária e/ou pertencentes a minorias étnicas; e o registro *Modern*, associado à fala daqueles que vivem no centro da cidade e que são filhos de pais dinamarqueses pertencentes às classes média e alta.

Assim, foram criados dois pares para cada registro escolhidos a partir de sentenças-base que contemplavam propriedades prosódicas e processos fonológicos específicos de cada registro, a saber, o ritmo, que se mostra mais marcado em *Street*, e a neutralização entre vogais longas e breves que também ocorre nesse registro.

Os autores verificaram que a pronúncia mais frontalizada de /s/ produzida pelos falantes de *Modern* foi percebida como efeminada pelos 234 juízes falantes de ambos os registros. Contudo, essa mesma variante foi percebida como característica da fala de filhos de imigrantes quando produzida pelos falantes do registro *Street*. Em outras palavras, o significado social do /s/ mostrou-se dinâmico. Os autores atribuem essa diferença à atuação de duas (ou mais) variáveis sociais que, conjuntamente, produzem campos indexicais distintos, um para cada registro. Nesse caso, a variável /s/ associada à variável prosódica e/ou à variável vocálica parecem atuar conjuntamente e, com isso, permitem a emergência de dois campos indexicais distintos.

2.3.3 O efeito de categorias sociais sobre a percepção de categorias fonéticas

Tão importante quanto a investigação sobre a percepção de categorias sociais que se correlacionam a variantes fonéticas é a investigação do efeito de categorias sociais sobre a percepção fonética.

O alçamento das vogais no inglês canadense é um exemplo do efeito de estereótipos sobre a percepção. Embora também seja produzido em Detroit (Estados Unidos), os falantes/ouvintes dessa localidade não percebem o alçamento das vogais do inglês canadense como sendo atuante em sua variedade (NIEDZIELSKI, 1999). Essa distorção perceptual foi investigada a partir de um experimento contendo as vogais-alvo do teste produzidas por uma locutora nativa de Detroit que foram

apresentadas a quarenta participantes residentes em Detroit. Os participantes receberam folhas contendo as sentenças, sendo que metade recebeu a folha com o título “Canadá”, enquanto a outra metade recebeu a folha com o título “Michigan”. Os participantes foram solicitados a indicar entre os estímulos apresentados aqueles cujas vogais mais se aproximavam da produção de um falante nativo de Detroit. Para tanto, as respostas foram registradas através da indicação de uma entre seis vogais sintetizadas.

Os resultados obtidos pelo teste revelam que o conhecimento dos participantes sobre o alçamento canadense fez com que aqueles participantes que foram expostos à informação sobre a nacionalidade canadense através do título no cabeçalho percebessem os estímulos como alçados, enquanto os participantes que foram expostos à informação sobre a nacionalidade americana percebessem os estímulos como não-alçados. Em outras palavras, os participantes perceberam as vogais de acordo com a informação recebida sobre a nacionalidade, ainda que todos os estímulos tivessem sido produzidos pelo mesmo locutor.

A questão da interferência de estereótipos no processo de percepção fonética também foi verificada entre os falantes neozelandeses. A informação de que a vogal [i] é articulada de forma mais centralizada na Nova Zelândia e mais frontalizada na Austrália é conhecida pelos seus falantes. À semelhança do experimento realizado por Niedzielski (1999), Hay et al. (2006) apresentaram sentenças produzidas por um locutor neozelandês aos participantes, sendo que metade dos participantes recebeu a folha com o título “australiano”, enquanto a outra metade dos participantes recebeu a folha com o título “neozelandês”.

Apesar de afirmarem que reconheciam a nacionalidade do locutor como sendo neozelandesa, os participantes que receberam a folha com o título “australiano” tendiam a perceber a vogal [i] como mais frontalizada. Por sua vez, os estímulos foram percebidos como mais centralizados por aqueles participantes que receberam a folha com o título “neozelandês”.

Os experimentos realizados por Niedzielski (1999) e Hay et al. (2006) revelam que o estereótipo em relação à nacionalidade interfere na percepção fonética, movendo as fronteiras perceptuais dos segmentos analisados para outros pontos.

A interferência de estereótipos acionados por símbolos relacionados à nacionalidade também se mostrou significativo no experimento realizado por Hay e Drager (2010) sobre o alçamento e a frontalização das vogais nas variedades de

inglês faladas na Nova Zelândia e na Austrália. Nesse caso, bichos de pelúcia símbolos dos países (o coala e o canguru, respectivamente) foram sistematicamente apresentados aos participantes do teste. Em síntese, os símbolos ativaram estereótipos sobre a nacionalidade que se projetaram na percepção dos estímulos sonoros apresentados, tal como verificado por Hay et al. (2006).

Quanto à percepção das sibilantes, o experimento proposto por Strand e Johnson (1996) sobre as sibilantes do inglês americano apresentou vídeos de homens e mulheres pronunciando as palavras “sod” e “shod”. Os resultados indicaram que uma mesma produção da fricativa ora é percebida como [s] ora como [ʃ] dependendo do gênero do locutor apresentado simultaneamente ao estímulo: o estímulo fricativo é mais recorrentemente identificado como [s] quando alinhado à imagem de um rosto feminino e mais identificado como [ʃ] quando alinhado a um rosto masculino. Esse resultado sugere que a fronteira perceptual entre as fricativas alveolar e palato-alveolar se altera em função da informação de gênero sobre quem as produz.

Em estudo sobre as consoantes fricativas do inglês americano, Munson (2011) corroborou a hipótese inicial de que os ouvintes fazem uso de informações sobre gênero para identificar as consoantes fricativas no contínuo /s/-/ʃ/. Após a visualização de imagens de homens e de mulheres, os participantes identificavam a fricativa produzida em contextos cujas propriedades acústicas da vogal subsequente e do comprimento do trato vocal tinham sido intencionalmente manipuladas. O experimento revelou que as vogais produzidas por homens, as vogais manipuladas de modo a soarem como masculinas e as imagens de homens levaram os juízes a identificar mais vezes o estímulo como sendo [s]. O autor acredita que a percepção está sujeita a um julgamento de gênero culturalmente construído, isto é, um conhecimento tácito dos ouvintes sobre modos específicos de falar de cada gênero.

O efeito do estereótipo de gênero sobre a percepção das fricativas sibilantes investigado por Strand e Johnson (1996) e por Munson (2011) sugere que a percepção das fricativas sibilantes em inglês está atrelada, portanto, às propriedades sociofonéticas dessas consoantes.

Os estereótipos são entendidos sob o escopo da Psicologia Social como representações categóricas que são utilizadas pelos seres humanos para compreender os fatos sociais. Os estereótipos são, portanto, produtos da cognição social que é, por sua vez, uma dentre as várias funções cognitivas desempenhadas pelo cérebro/mente que controlam o comportamento e o pensamento humanos. A

cognição social atua especificamente em relação ao modo como a informação de cunho social é processada, armazenada e utilizada. Segundo Bodenhausen e Morales (2013, p. 225),

Social cognition consists of the ensemble of mental processes that are specifically attuned to perceiving, understanding, and interacting with other people. These capacities are central to human psychology and have likely enabled our phenomenal success as a species”.

A maior parte das pesquisas desenvolvidas a partir da década de 1930 sob o escopo da Psicologia Social assume, segundo Greenwald e Banaji (1995), que atitudes e estereótipos são construtos psicossociais conscientemente controlados. Por conseguinte, os estereótipos podem ser mensurados através de respostas obtidas a partir de perguntas explicitamente direcionadas aos indivíduos. Todavia, pesquisas recentes evidenciam que muitos comportamentos sociais parecem ser, na verdade, produtos de uma cognição social implícita, ou seja, decorrem de processos cognitivos inconscientes.

Segundo Greenwald e Banaji (1995), “(...) the identifying feature of implicit cognition is that past experience influences judgment in a fashion not introspectively known by the actor” (p. 4). Esses julgamentos são entendidos como “(...) introspectively unidentified (or inaccurately identified) traces of past experience that mediate favorable or unfavorable feeling, thought, or action toward social objects” (p. 8).

A cognição social implícita concretiza-se, portanto, como um conjunto de avaliações não controladas pelo indivíduo que são capazes de prever seu comportamento em diversas instâncias de interação social, entre outros. Em outras palavras, o comportamento social resulta do processamento de avaliações produzidas inconscientemente pelos indivíduos a partir de sua experiência. Assim sendo, entende-se que medidas explícitas não seriam capazes de informar sobre os processos cognitivos subjacentes aos comportamentos observados, uma vez que os sujeitos poderiam intencionalmente omitir suas verdadeiras avaliações. Consequentemente, apenas medidas implícitas seriam capazes de avaliar o conteúdo mental dessas avaliações, “(...) without requiring awareness of the relation between the response and the measured content” (NOSEK et al., p. 153, 2011).

Com o propósito de mensurar a força da associação implícita entre duas dicotomias sem invocar conscientemente nos participantes a natureza dessa relação, o teste de associação implícita (doravante IAT, do inglês *Implicit Association Test*) (GREENWALD et al., 1998; NOSEK; GREENWALD; BANAJI, 2005; NOSEK et al., 2007) foi concebido.

O IAT explora a associação entre duas categorias ou conceitos (homem vs. mulher; brancos vs. negros; [s] vs. [j], etc.) e dois atributos ou valências (agradável vs. desagradável; bom vs. ruim; porto-alegrense vs. florianopolitano) a fim de verificar as avaliações implícitas dos indivíduos para essa associação. As avaliações implícitas não necessariamente coincidem com as avaliações explicitamente reportadas. Assume-se, portanto, que as avaliações implícitas orientam as decisões/ações tomadas pelos indivíduos em relação a objetos sociais em um nível que independe de sua vontade.

O IAT já foi implementado na pesquisa linguística por Babel (2009), Redinger (2010), Pantos e Perkins (2012) e Campbell-Kibler (2012), entre outros.

Em estudo sobre a acomodação linguística, Babel (2009) demonstrou que em condições experimentais os falantes imitavam variantes fonéticas de acordo com o viés imposto pela sua atitude implícita em relação à etnia do interlocutor: os participantes que apresentaram uma associação implícita positiva em relação aos brancos tendiam a imitar a variante produzida pelo falante branco em detrimento da variante produzida pelo falante negro; os participantes que apresentaram uma associação implícita positiva em relação aos negros, por sua vez, tendiam a imitar a variante produzida pelo falante negro em detrimento da variante produzida pelo falante branco.

As atitudes linguísticas em Luxemburgo, país que tem como línguas oficiais o luxemburguês, o francês e o alemão, foram investigadas por Redinger (2010) através da aplicação do IAT com o objetivo de verificar as avaliações implícitas dos participantes em relação ao luxemburguês e ao francês. Os resultados indicaram que há uma associação implícita positiva em relação à língua luxemburguesa, enquanto uma associação implícita negativa é captada em relação à língua francesa.

Pantos e Perkins (2012), por sua vez, aplicaram o IAT na investigação sobre as atitudes implícitas de estudantes americanos e estrangeiros de uma universidade americana em relação ao inglês com sotaque estrangeiro e o inglês com sotaque nativo. Ao comparar os resultados do IAT com os resultados de um instrumento de

avaliação explícita, os autores identificaram uma associação positiva em relação ao sotaque nativo na avaliação implícita e uma associação positiva em relação ao sotaque estrangeiro na avaliação explícita, reafirmando que as avaliações implícita e explícita não necessariamente convergem.

Por fim, Campbell-Kibler (2012) implementou o IAT através de categorias fonéticas e estereótipos. Para tanto, a associação entre a variável sociolinguística (ING) em inglês americano e os estereótipos de “estados do Sul” e “estados do Norte” foi avaliada em termos de associações implícitas e explícitas. Sua hipótese centra-se no fato de que as associações explicitamente reportadas entre o estereótipo de estados do Sul e a variante [in] e entre o estereótipo de estados do Norte e a variante [ing] também poderiam ser verificadas no nível inconsciente. Os resultados do IAT e as respostas explicitamente fornecidas pelos participantes do experimento confirmaram a referida hipótese.

A autora concluiu sugerindo que os conteúdos indexicais investigados pelos sociolinguistas parecem tratar-se, em nível cognitivo, das associações implícitas investigadas pelos psicólogos sociais. Em outras palavras, a variação linguística socialmente estruturada estaria condicionada a vieses cognitivos que são automaticamente ativados durante a percepção da fala.

* * *

A fricativa alveolar surda apresenta variação sociofonética nas línguas inglesa, japonesa, espanhola e dinamarquesa (conforme seção 2.2), no sentido de que sua produção fonética variável se correlaciona com o gênero, a orientação sexual, a classe social e o local de origem dos falantes. Isso significa que aspectos anatômicos não são determinantes para a produção variável das fricativas sibilantes.

Quanto à percepção, os estudos revisados na seção 2.3 revelam a necessidade de incorporar à investigação teorias de indexicalidade capazes de explicar os casos de variação fonética estruturadas sob múltiplos aspectos sociais que interagem entre si. Tal teorização é crucial para o melhor entendimento sobre a percepção (e produção) da variação sociofonética. Além disso, o fato de que o estereótipo de gênero interfere na percepção das fricativas sibilantes em inglês, movendo suas fronteiras perceptuais para outros pontos, é um caso explícito em que um aspecto não-linguístico está indexado às unidades linguísticas de tal forma que afeta sua

percepção. Pode-se dizer, portanto, que a percepção das fricativas sibilantes em inglês está atrelada às propriedades sociofonéticas dessas consoantes.

Por fim, uma vez que o uso linguístico é fundamentalmente uma forma de comportamento social, entende-se que os pressupostos da cognição social poderiam se estender, por hipótese, ao comportamento linguístico. Em termos de processamento linguístico, é relevante estabelecer se a associação entre um estereótipo e uma variante fonética se dá na forma de associações implícitas e/ou explícitas.

O capítulo a seguir apresenta a metodologia de trabalho empregada pela presente tese para investigar a produção e a percepção das fricativas sibilantes das variedades de português brasileiro faladas em Florianópolis e Porto Alegre.

3 METODOLOGIA

O presente capítulo trata dos instrumentos e procedimentos metodológicos aplicados à coleta e à análise dos dados de produção e percepção investigados nesta tese¹⁶.

3.1 Instrumentos de coleta de dados

3.1.1 Produção

Com vistas à investigação sobre a produção das fricativas sibilantes, foram considerados dados de fala monitorada (leitura de palavras) e dados de fala espontânea (entrevista de experiência pessoal). Entende-se que a análise do comportamento linguístico dos falantes nos dois registros informará sobre as consequências do monitoramento sobre a produção linguística, refletindo, de certa forma, a dinamicidade da língua em uso.

Assim, após assinarem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo A), os participantes preencheram a ficha de informação de perfil social (Anexo B) e tiveram suas vozes captadas por um gravador digital Zoom H4n¹⁷. O gravador foi posicionado em cima de uma mesa cerca de meio metro à frente dos participantes. As falas foram gravadas em estéreo com taxa de amostragem de 44.100 Hz e resolução de 16 bits por amostra. Os arquivos digitais resultantes foram salvos em formato wav.

As gravações foram realizadas pela própria pesquisadora em local silencioso, na residência dos participantes ou nas dependências do VARSUL (agências UFSC e PUCRS) entre janeiro de 2016 e março de 2017 nas duas localidades contempladas pelo estudo.

¹⁶ Os instrumentos de coleta e os procedimentos de coleta de dados descritos no presente capítulo foram implementados somente após a aprovação do projeto de pesquisa junto ao Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul sob o Certificado de Apresentação para Apreciação Ética (CAAE) nº 505130151.0000.5336.

¹⁷ As especificações técnicas estão disponíveis em <https://www.zoom-na.com/products/field-video-recording/field-recording/zoom-h4n-handy-recorder>

3.1.1.1 Fala monitorada

Os dados de fala monitorada foram obtidos através de instrumento de leitura de palavras previamente construído com o intuito de englobar os contextos fonéticos e prosódicos relevantes para a pesquisa. O Quadro 1 a seguir reproduz o referido instrumento:

Quadro 1: Instrumento de leitura de palavras

ATAQUE						
VOGAL SEGUINTE	PRETÔNICA		TÔNICA		POSTÔNICA	
	alveolar	palato-alveolar	alveolar	palato-alveolar	alveolar	palato-alveolar
[i]	ciclone	chicote	cacique	maxixe	repassa	ganache
[u]	sucata	chucrute	caçula	machuca	bagaço	despacho
[e]	seguro	checado	faceta	machête	-	-
[o]	socorro	chocado	vassôco	pachorra	-	-
[ɛ]	-	-	cassête	pochete	-	-
[ɔ]	-	-	paçoca	cachola	-	-
[a]	sacada	chacota	passado	rachado	devassa	bolacha

CODA			
VOGAL PRECEDENTE	PRETÔNICA	TÔNICA	POSTÔNICA
[i]	bispado	marisco	lápiz
[u]	custoso	robusto	vírus
[e]	pescoço	grotesco	-
[o]	postura	lagosta	-
[ɛ]	-	modesto	-
[ɔ]	-	proposta	-
[a]	cascata	carrasco	fátas

O instrumento de leitura de palavras reproduzido no Quadro 1 anterior contempla as fricativas sibilantes não-vozeadas [s] e [ʃ] em ataque e em coda silábica localizadas no radical de palavras paroxítonas formadas por duas ou três sílabas. As sibilantes que ocorrem na posição de coda silábica em morfemas presos, tais como as desinências de número e modo-temporal, não foram consideradas, haja vista que seu funcionamento gramatical e conteúdo semântico são distintos daquele desempenhado pela sibilante que ocorre em morfemas livres.

As fricativas sibilantes em coda são precedidas e em ataque seguidas pelas sete vogais tônicas orais, pelas cinco vogais pretônicas orais e pelas três vogais postônicas orais. Assim sendo, não foram considerados contextos vocálicos nasais/nasalizados ([j]ão, [s]into, tran[s]porte/tran[j]porte, mon[s]tro/mons[j]tro, etc.) ou ditongos ([s]eita, [j]eiro, etc.).

Não foram incluídas palavras que apresentam ataque silábico não-preenchido (*hospital, escola, etc.*), ataque complexo (*crosta, simples, etc.*) e coda preenchida por consoante nasal na sílaba que precede a fricativa-alvo em ataque (*pensa, concha, etc.*). Além disso, deu-se preferência pela inclusão de palavras que apresentam consoantes oclusivas no ataque da sílaba que contém a fricativa-alvo em coda. As consoantes oclusivas foram escolhidas em razão de sua natureza articulatória relativamente mais simples do que aquela observada entre as consoantes africadas, nasais e aproximantes, por exemplo. Há, contudo, uma exceção: o uso de tepe nas palavras *marisco* e *vírus*. Assume-se que essa exceção é válida no sentido de que há mais coerência em analisar dados referentes a palavras reais do que pseudopalavras. De qualquer modo, na inexistência de palavras reais que preenchessem os critérios estipulados, as pseudopalavras *vassôco, machête* e *fátas* foram consideradas.

Em relação à tonicidade, as fricativas sibilantes em ataque e coda localizam-se em sílabas pretônica, tônica e postônica. Entende-se que tanto o nível prosódico quanto o nível segmental devem ser controlados na análise dos dados de produção, pois os dois níveis conjuntamente constituem o componente sonoro da linguagem.

A tarefa de leitura de palavras foi intermediada pelas frases-veículo “Diga (palavra) baixinho” e “Diga (palavra) com calma” cujo objetivo é controlar a sonoridade da fricativa sibilante que aparece em final da palavra, assim como evitar a interferência de diferentes traços prosódicos. Assim, a indução de um determinado padrão prosódico garante que os efeitos suprasegmentais sejam controlados em termos de ritmo e entoação, que têm consequências, entre outros, sobre a proeminência acentual, a duração e intensidade das palavras que constituem a frase entoacional.

Além disso, as palavras do instrumento de leitura iniciam com uma consoante de modo a impedir a implementação de sândi externo entre a vogal final de *diga* e a vogal inicial da palavra-alvo seguinte¹⁸.

¹⁸ Os processos de sândi externo (elisão, degeminação ou ditongação) provocam reanálises silábicas que alteram os padrões acentuais dos constituintes da frase entoacional e, portanto, inviabilizam a consistência da amostra coletada.

Não foram incluídas no instrumento palavras distratoras. Cada uma das palavras do instrumento de leitura foi lida e repetida três vezes por cada participante. Nos casos em que um ruído externo prejudicava a captação do áudio ou quando o participante apresentava alguma dificuldade na leitura de alguma(s) palavra(s) específica(s), os participantes eram solicitados a novamente realizar a leitura e a repetição daquela(s) palavra(s).

3.1.1.2 Fala espontânea

Os dados de fala espontânea foram obtidos através de entrevista de experiência pessoal com, no mínimo, 30 minutos de duração. A entrevista foi guiada pela pesquisadora e seguiu roteiro pré-estabelecido no qual questões sobre a infância, a adolescência, a escola, a família, o trabalho e a comunidade foram apresentadas com o objetivo de estimular um relato mais espontâneo por parte dos informantes.

Quanto aos critérios de seleção de ocorrências aplicados aos dados de fala espontânea, as ocorrências de fricativas sibilantes em nomes próprios, numerais e advérbios foram desconsideradas. No mais, seguiram-se todas as orientações apresentadas para a confecção do instrumento de leitura com duas exceções: i) a consoante que aparece no ataque de sílabas que contêm uma fricativa sibilante em coda não foi controlada, exceto pelas consoantes nasais (*mosca*, *misto*, por exemplo), as quais foram vetadas; ii) as palavras cujo ataque não-preenchido não sofre os efeitos de ressilabificação foram consideradas (ou seja, formas como $\eta[o]spital$ “no hospital” não foram consideradas). Por fim, as palavras extraídas das entrevistas em que a sibilante ocorre em sílaba pré-pretônica ou pós-postônica foram consideradas.

Foram coletados os dados produzidos por informantes que cresceram e viveram em Florianópolis/SC e em Porto Alegre/RS por, pelo menos, 2/3 de suas vidas. Além disso, foram considerados homens e mulheres, duas escolaridades (Ensino Médio e Ensino Superior) e duas faixas etárias (Adultos Jovens – entre 20 e 44 anos – e Adultos e Idosos – entre 45 a 69 anos).

3.1.2 Percepção

Com o objetivo de descrever como os falantes/ouvintes percebem as sibilantes [s] e [ʃ] em ataque e em coda no português brasileiro, foram propostos dois paradigmas

experimentais, a saber, o teste de classificação por similaridade e o teste de discriminação acelerada do tipo AX, ambos baseados em Boomershine et al. (2008) (conforme seção 2.3.1). Por fim, investigou-se o processamento cognitivo da variação fonética socialmente estruturada a partir da aplicação de um teste de associação implícita aos moldes de Campbell-Kibler (2012) precedida pela aplicação de um teste de associação explícita (conforme seção 2.3).

A aplicação dos testes ocorreu no mesmo dia para todos os participantes e respeitou a seguinte ordem: primeiramente, teste de classificação por similaridade; em segundo lugar, teste de associação explícita; na sequência, teste de associação implícita; e, por último, teste de discriminação acelerada. Cada participante levou, em média, uma hora para preencher a ficha de perfil pessoal (Anexo C) e realizar todos os referidos testes.

A aplicação do teste de classificação no início da bateria de testes e do teste de discriminação ao fim da bateria contribuem para que um distanciamento temporal mínimo entre as duas tarefas seja contemplado. Por fim, a aplicação do teste de associação explícita anterior ao teste de associação implícita assegura que os participantes avaliarão as diferenças entre os dois estímulos antes de serem expostos aos estereótipos e às variantes sibilantes especificamente investigadas.

Todos os testes foram construídos no programa PsychoPy versão 1.83.00 (PEIRCE, 2007) em ambiente Windows 10. Os participantes utilizaram fones de ouvido do tipo supra auricular com frequência de resposta entre 10 Hz e 24.000 Hz (Sony MDRZX310AP) e um notebook (Dell Inspiron 14") para a realização dos testes.

3.1.2.1 Teste de classificação por similaridade

O teste de classificação por similaridade é considerado uma tarefa do tipo *off-line*, uma vez que os ouvintes possuem tempo suficiente para ponderar sobre os dois estímulos e categorizá-los tomando, em tese, uma decisão linguisticamente informada sobre a sua similaridade. Assim sendo, ainda que tenham sido explicitamente instruídos sobre o tempo máximo de resposta de 5 segundos (após a execução do segundo estímulo), os participantes não foram encorajados a responder o mais rápido possível.

Os pares de estímulos sonoros utilizados no experimento foram gravados por uma linguista com treinamento em fonética através de um gravador Marantz PMD661

e microfone externo Shure SM-58 acoplado a um tripé de mesa posicionado a cerca de 20 cm de distância do locutor. A gravação foi realizada com taxa de amostragem de 44.100 Hz e 16 bits. Os estímulos consistem nas sibilantes alveolar e palato-alveolar não-vozeadas sucedidas e precedidas pelas vogais [i], [u] e [a] quando em ataque e precedidas pelas vogais [i], [u] e [a] quando em coda silábica e foram produzidos com acentuação tônica, conforme o Quadro 2 a seguir.

Quadro 2: Estímulos utilizados nos testes de classificação e discriminação

ATAQUE		CODA	
ALVEOLAR	PALATO-ALVEOLAR	ALVEOLAR	PALATO-ALVEOLAR
[i'si]	[i'ʃi]	[i's]	[i'ʃ]
[u'su]	[u'ʃu]	[u's]	[u'ʃ]
[a'sa]	[a'ʃa]	[a's]	[a'ʃ]

Os estímulos foram produzidos e repetidos três vezes a partir da frase-veículo “Diga (palavra) com calma” com vistas a controlar a sonoridade da fricativa sibilante que aparece em final da palavra, assim como evitar a interferência de diferentes traços prosódicos. A melhor produção dentre as três repetições de cada palavra foi selecionada para integrar o experimento, sendo que o trecho contendo a frase-veículo foi eliminado do sinal, ou seja, apenas os estímulos vogal-sibilante-vogal, no caso da sibilante em ataque silábico, e os estímulos vogal-sibilante, no caso da coda, foram mantidos e utilizados nos testes.

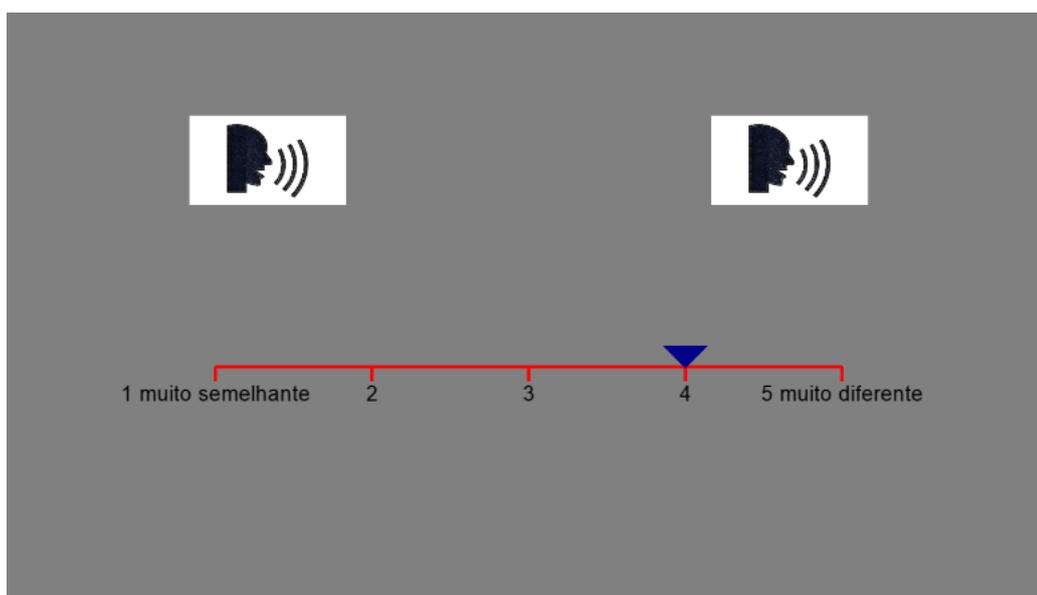
Não foram incluídos elementos distratores no referido teste. Além disso, a duração dos estímulos não foi manipulada e os estímulos foram normalizados em relação à amplitude através de *script* (Anexo E) no programa Praat versão 6.0.18 (BOERSMA; WEENINK, 2016) com o valor padrão de 0,99 para que os estímulos se tornassem igualmente audíveis.

Foram utilizados 12 pares de estímulos para cada vogal, sendo que 6 pares (4 pares distintos e 2 pares idênticos) contemplam as sibilantes que ocorrem em ataque e 6 pares (4 pares distintos e 2 pares idênticos) contemplam as sibilantes que ocorrem em coda. Um intervalo de silêncio de 100ms foi introduzido entre os dois estímulos que formam cada par. Os pares de estímulos foram concatenados através de *script* (Anexo E) no programa Praat versão 6.0.18 (BOERSMA; WEENINK, 2016). Consideradas as três vogais, 36 pares de estímulos foram apresentados aos

participantes de forma aleatória em três repetições. Assim sendo, cada participante classificou 108 pares de estímulos sonoros.

Os participantes foram solicitados a classificar através de uma escala de Likert de 5 pontos a semelhança entre dois estímulos. As respostas foram registradas através de um clique no mouse sobre um dos pontos da escala, sendo “1 muito semelhante” e “5 muito diferente”, conforme a Figura 5 a seguir.

Figura 5: Teste de classificação por similaridade



Fonte: A Autora.

A ordem de aparição dos pares de estímulos, as respostas dadas pelos participantes e seus tempos de resposta foram registrados em uma planilha de dados do tipo .csv gerada automaticamente pelo experimento.

Destaca-se que, antes da aplicação do teste, os participantes realizaram uma breve sessão de treinamento na qual se familiarizaram com a rotina do teste.

3.1.2.2 Teste de discriminação acelerada

O teste de discriminação acelerada do tipo AX é considerado uma tarefa do tipo *on-line*, uma vez que os ouvintes devem tomar decisões imediatamente após a apresentação dos estímulos, não havendo tempo para analisar o estímulo sonoro sob outros aspectos senão o acústico. Presume-se, portanto, que na versão acelerada do

teste os participantes não estão acessando seu conhecimento linguístico para discriminar o estímulo, ativando exclusivamente sua percepção psicoacústica.

Os participantes foram expostos aos mesmos 108 pares de estímulos sonoros utilizados no teste de classificação por similaridade e sua tarefa consistia em indicar o mais rápido possível se a pronúncia do segundo estímulo (X) era idêntico ou diferente da pronúncia do primeiro estímulo (A). Os participantes foram explicitamente instruídos a responderem o mais rápido possível tendo como motivação a visualização do seu tempo de resposta.

As respostas dos participantes foram registradas através do teclado do computador de acordo com a seguinte instrução: “pressione a tecla 1 para registrar que a pronúncia da segunda palavra é IDÊNTICA à pronúncia da primeira palavra ouvida” e “pressione a tecla 0 para registrar que a pronúncia da segunda palavra é DIFERENTE da pronúncia da primeira palavra ouvida”. A Figura 6 a seguir reproduz a tela referente à fase de discriminação do experimento:

Figura 6: Teste de discriminação acelerada do tipo AX



Fonte: A Autora.

A mensagem “CERTO” ou “ERRADO” aparece no centro da tela imediatamente após o registro da resposta e, quando correta, o tempo de resposta (em milissegundos) também é informado.

A ordem de apresentação dos pares de estímulos, as respostas conferidas pelos participantes e seus tempos de resposta foram registrados em uma planilha de

dados do tipo .csv gerada automaticamente pelo experimento. Destaca-se, por fim, que os participantes realizaram uma breve sessão de treinamento antes da realização do teste.

3.1.2.3 Teste de associação implícita

O teste de associação implícita prevê que uma associação implícita entre uma categoria e um atributo se projeta na forma de tempos de resposta mais curtos quando esses dois conceitos aparecem alinhados na direção esperada ([f]→florianopolitano e [s]→porto-alegrense). Para tanto, espera-se que os tempos de resposta sejam mais longos quando os conceitos aparecem relacionados de forma incongruente ([f]→porto-alegrense e [s]→florianopolitano).

O Teste de Associação Implícita proposto por Nosek et al. (2007) é composto por sete blocos, sendo três blocos de prática e quatro blocos de teste. O IAT prevê duas categorias (“flor” e “inseto”) representadas por imagens prototípicas e dois atributos (“bom” e “ruim”) representados por palavras semanticamente bem definidas (tais como *sujeira*, *alegria*, *tristeza*, *saúde*, etc.) ou, ainda, por estereótipos (“americano” vs. “estrangeiro”, por exemplo). Diversos estímulos (que podem ser visuais – palavras ou imagens – e/ou sonoros) aparecem no centro da tela e devem ser classificados de acordo com as categorias e atributos apresentados nos cantos superiores à esquerda e à direita da tela.

No primeiro bloco, os participantes são solicitados a classificarem as imagens que aparecem no centro da tela do computador de acordo com a categoria que aparece à esquerda (“flor”) ou com a categoria à direita (“inseto”) da tela. No segundo bloco, eles devem classificar as palavras de acordo com o atributo à esquerda (“bom”) ou à direita (“ruim”). No terceiro bloco, imagens e palavras aparecem de forma aleatória e devem ser classificadas de acordo com os rótulos alinhados à esquerda (“flor ou bom”) ou à direita (“inseto ou ruim”). O quarto bloco repete essa relação. O quinto bloco inverte a relação observada no primeiro bloco: a categoria “inseto” agora aparece à esquerda e a categoria “flor” aparece à direita da tela. O sexto bloco apresenta aleatoriamente imagens e palavras tendo como rótulos “inseto ou bom” à esquerda e “flor ou ruim” à direita (os atributos permanecem na posição original). O sétimo e último blocos repetem o alinhamento do sexto bloco.

A tarefa consiste, portanto, na rápida classificação desses estímulos através de duas teclas: a tecla “e” deve ser pressionada quando o estímulo apresentado se refere à categoria localizada à esquerda da tela e a tecla “i” deve ser pressionada quando o estímulo se refere à categoria apresentada à direita da tela. Quando erros de classificação são cometidos, a mensagem “Errado” aparece no centro da tela e exige o pressionamento da tecla referente à resposta correta para o que o teste prossiga.

A força das associações é calculada através de escores D de acordo com Greenwald et. al (2003). Valores positivos indicam associações entre a primeira categoria (“flores”) e o primeiro atributo (“bom”); valores negativos indicam associações entre a primeira categoria (“flores”) e o segundo atributo (“ruim”); e zero sugere que não há nenhuma associação entre as categorias e os atributos investigados. Além disso, os escores revelam o tamanho do efeito da associação, sendo que $\pm 0,15$ é indicativo de associação leve, $\pm 0,35$ revela uma associação moderada e $\pm 0,65$ sugere associação forte. O IAT revela, portanto, associações relativas entre conceitos e atributos.

O IAT aqui aplicado foi desenvolvido com o objetivo de verificar a força de duas associações implícitas relacionadas às fricativas sibilantes em coda silábica. Primeiramente, a associação entre a fricativa [s] e o estereótipo de morador não-nativo entre os participantes florianopolitanos. Em segundo lugar, a associação entre a fricativa [ʃ] e o estereótipo de florianopolitano entre os participantes porto-alegrenses. Assim sendo, foram criados e aplicados dois testes de associação implícita, um para cada localidade investigada.

Os participantes classificaram 6 estímulos sonoros e 6 estímulos visuais relacionados às dicotomias fonética e social. Os estímulos sonoros correspondem às palavras pi[s]ta, pi[ʃ]ta, cu[s]to, cu[ʃ]to, pa[s]ta e pa[ʃ]ta gravadas por uma linguista com treinamento em fonética através de um gravador Marantz PMD661 e microfone externo Shure SM-58 acoplado a um tripé de mesa posicionado a cerca de 20 cm de distância do locutor. Os estímulos foram gravados com taxa de amostragem de 44.100 Hz e normalizados quanto à amplitude¹⁹.

¹⁹ Os estímulos utilizados nos testes de classificação por similaridade, de discriminação acelerada e de associação implícita foram produzidos por um foneticista experiente, tal como foi realizado por Boomershine et al (2005), Babel e Johnson (2010) e Campbel-Kibler (2012). Todavia, parece relevante comparar, em trabalho futuro, os resultados desses testes com os resultados de testes desenvolvidos a partir de estímulos produzidos por falantes nativos das variedades dialetais investigadas de ambos os sexos.

Na versão do teste aplicada entre os porto-alegrenses foram apresentadas imagens da Estátua do Laçador, do chimarrão e do churrasco para o estereótipo de porto-alegrense e as imagens da Ponte Hercílio Luz, da praia de Canasvieiras e de frutos do mar para o estereótipo de florianopolitano. Na versão do teste aplicada entre os florianopolitanos, foram utilizadas as imagens da Ponte Hercílio Luz, da praia de Canasvieiras e de frutos do mar para o estereótipo de morador nativo e imagens do chimarrão (simbolizando os falantes gaúchos), da araucária (simbolizando os falantes paranaenses e/ou os catarinenses interioranos) e do *skyline* da Avenida Paulista (simbolizando o informante paulistano) representando o estereótipo de morador não-nativo.

Os estímulos sonoros e visuais foram apresentados 240 vezes ao longo de 7 blocos experimentais, conforme a Figura 7 a seguir. Dentro de cada bloco experimental, os estímulos sonoros e visuais são apresentados de forma aleatória. Ao longo do teste, a letra “S” em maiúsculo é utilizada para representar a pronúncia da fricativa alveolar e a letra “X” em maiúsculo é utilizada para representar a pronúncia da fricativa palato-alveolar. Quanto à categoria social, os atributos “não-nativo” e “nativo”, bem como “porto-alegrense” e “florianopolitano” aparecem escritos por extenso. Cores distintas para as categorias (azul) e para os atributos/estereótipos (verde) foram utilizadas ao longo de todo o teste.

Posicionados em frente a tela do *notebook* e utilizando o teclado do mesmo para registrar suas respostas, os participantes foram orientados a classificar os estímulos o mais rapidamente possível e cometendo o menor número possível de erros.

O IAT é aplicado com dois ordenamentos distintos: i) metade dos participantes realiza a versão congruente em que os blocos 1, 2, 3 e 4 mostram uma determinada relação entre as categorias fonética e social, enquanto os blocos 5, 6 e 7 apresentam essa mesma relação de forma invertida; ii) a outra metade dos participantes realiza a versão incongruente em que os blocos 1, 2, 3 e 4 mostram a relação invertida, seguida dos blocos 5, 6 e 7 cuja relação é não-invertida. Em ambos os ordenamentos a categoria fonética troca de posição enquanto a categoria social permanece sempre na mesma posição. A Figura 7 a seguir ilustra a estrutura do IAT nos dois ordenamentos:

Figura 7: Layout do Teste de Associação Implícita aplicado em Porto Alegre

IAT		VERSÃO CONGRUENTE		VERSÃO INCONGRUENTE	
PRÁTICA 24 rodadas	BLOCO 1	S 	X 	X 	S 
PRÁTICA 24 rodadas	BLOCO 2	porto-alegrense 	florianopolitano 	porto-alegrense 	florianopolitano 
PRÁTICA 24 rodadas	BLOCO 3	S porto-alegrense 	X florianopolitano 	X porto-alegrense 	S florianopolitano 
TESTE 48 rodadas	BLOCO 4	S porto-alegrense 	X florianopolitano 	X porto-alegrense 	S florianopolitano 
PRÁTICA 48 rodadas	BLOCO 5	X 	S 	S 	X 
PRÁTICA 24 rodadas	BLOCO 6	X porto-alegrense 	S florianopolitano 	S porto-alegrense 	X florianopolitano 
TESTE 48 rodadas	BLOCO 7	X porto-alegrense 	S florianopolitano 	S porto-alegrense 	X florianopolitano 

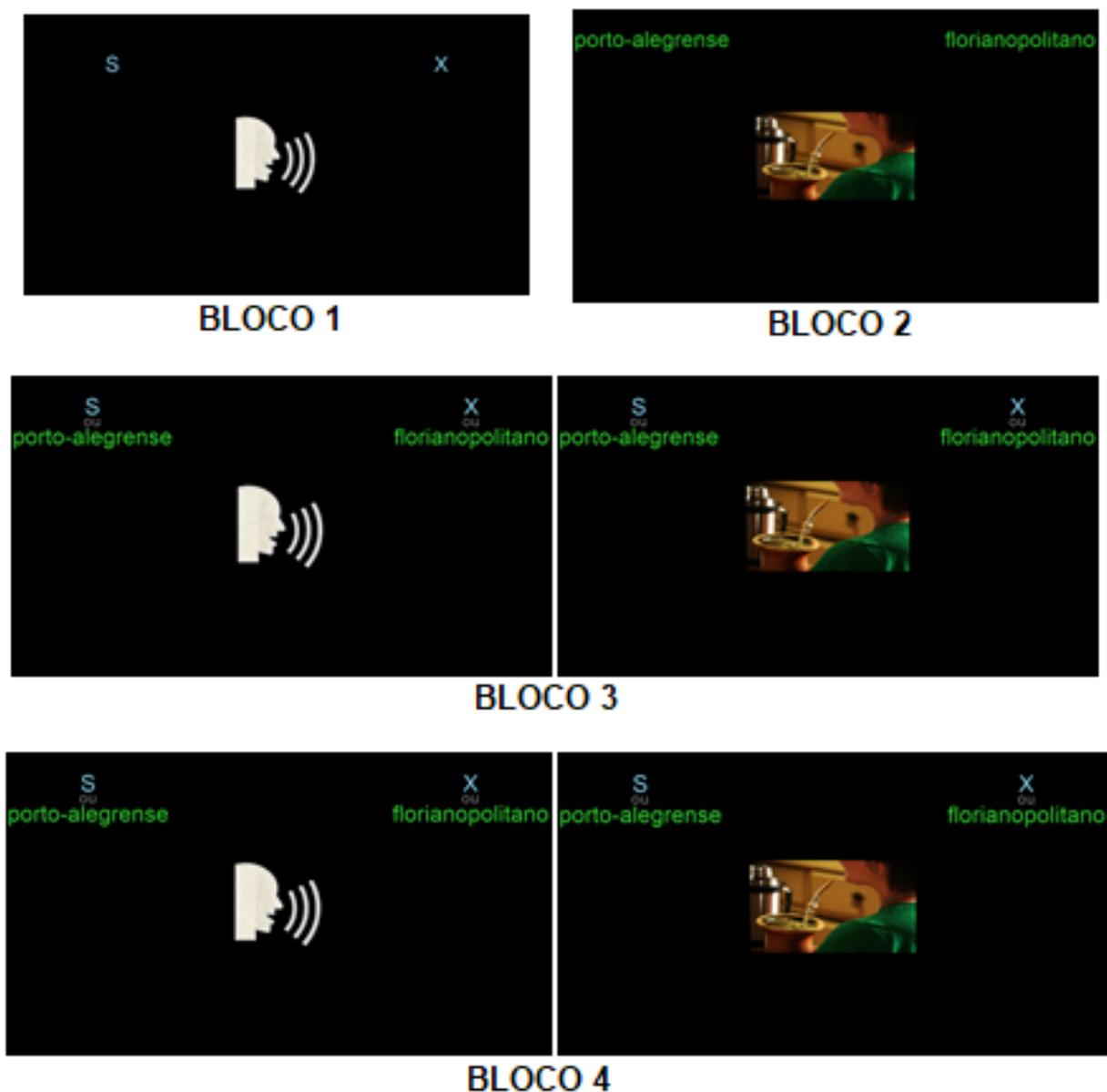
Fonte: A Autora.

A aplicação do IAT nesses dois formatos é necessária para contrabalancear os efeitos associados à ordem de apresentação dos blocos que compõem o experimento: é cognitivamente mais difícil para os indivíduos classificar os estímulos na segunda parte do teste quando as categorias aparecem invertidas em relação à primeira parte do experimento que eles acabaram de realizar. Dessa forma, o fato de que metade

dos participantes começa o experimento com a versão congruente, enquanto a outra metade começa com a versão incongruente elimina os efeitos da ordem sobre os tempos de resposta obtidos.

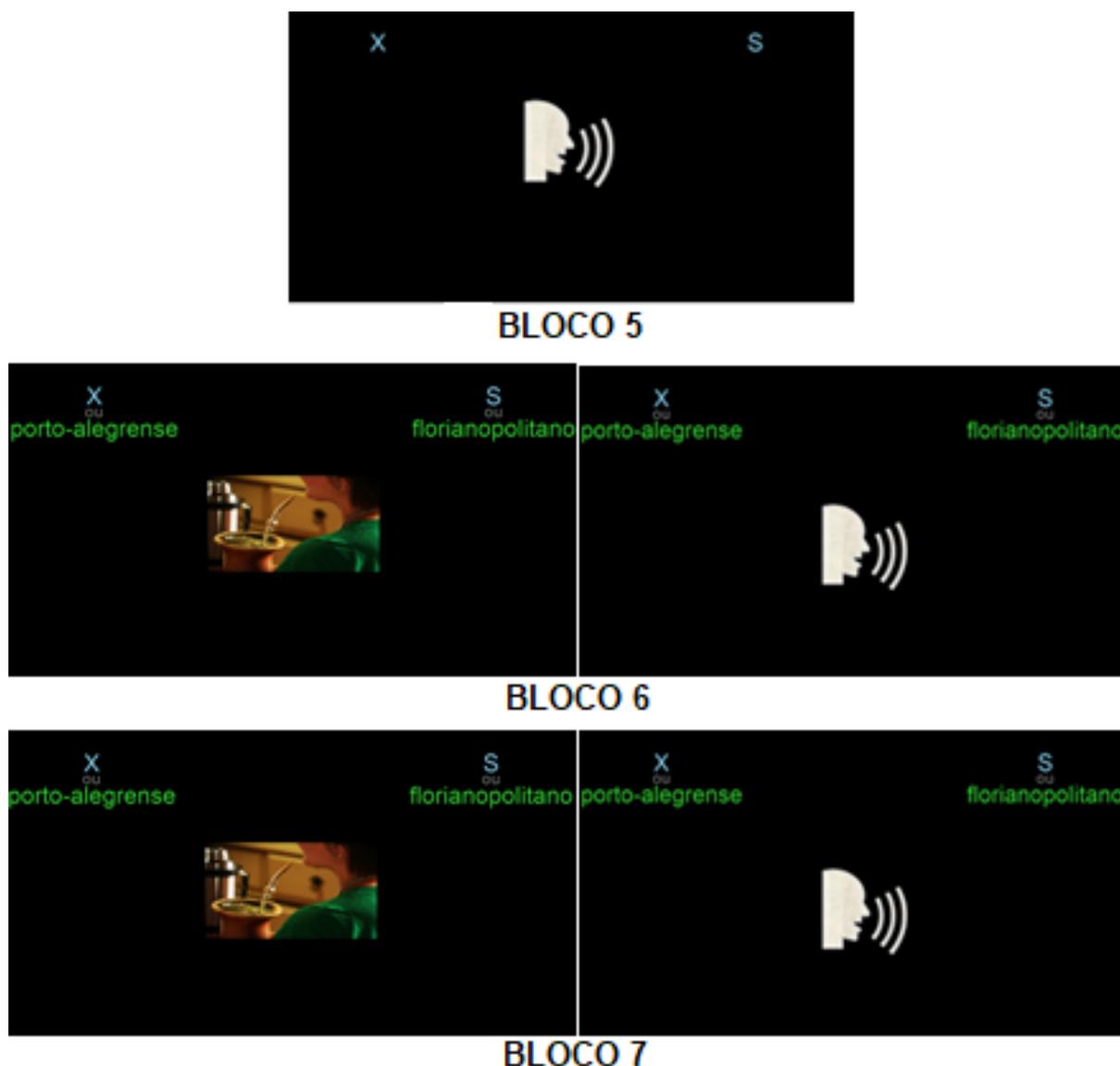
Algumas das telas que são apresentadas na versão congruente do teste aplicado em Porto Alegre são reproduzidas na Figura 8 e na Figura 9 a seguir.

Figura 8: IAT aplicado em Porto Alegre – Bloco 1 ao Bloco 4



Fonte: A Autora.

Figura 9: IAT aplicado em Porto Alegre – Bloco 5 ao Bloco 7



Fonte: A Autora.

Ao final do experimento, uma planilha de dados do tipo .csv é gerada para cada participante contendo informações sobre a ordem de apresentação dos estímulos, erros/acertos e os tempos de resposta.

A aplicação do IAT foi precedida por uma questão direta e pela comparação entre dois estímulos a fim de avaliar a associação explícita que os falantes fazem entre as variantes sibilantes em coda e os estereótipos aqui investigados.

Os estímulos utilizados nos referidos testes consistem em um mesmo enunciado manipulado em relação a um único aspecto de modo a produzir duas versões: uma versão apresenta a sibilante alveolar em coda e a outra versão apresenta a sibilante palato-alveolar em coda. Os dois enunciados (um para cada localidade) foram extraídos das entrevistas realizadas durante a coleta de dados de

produção: ambos os locutores são do sexo masculino, com nível de escolaridade Superior e pertencentes à faixa etária dos adultos jovens.

Apresentam-se a seguir os enunciados originalmente produzidos pelos informantes florianopolitano e porto-alegrense, respectivamente:

Estímulo A (Florianópolis): **“A que[s]tão assim de qualidade de vida que eu digo é... de ter uma vida tranquila e saudável, sabe, tem e[s]paço pra isso”**.

Estímulo A (Porto Alegre): **“Hoje eu dou muito valor a isso. Poderia ter sido bem mais na que[s]tão de... de aproveitar o que a e[s]cola me... me proporcionava”**.

As fricativas alveolares em coda dos enunciados originais foram substituídas por fricativas palato-alveolares produzidas em coda pelos próprios falantes em outros momentos da entrevista. Assim sendo, foram criados os seguintes estímulos:

Estímulo B (Florianópolis): **“A que[ʃ]tão assim de qualidade de vida que eu digo é... de ter uma vida tranquila e saudável, sabe... tem e[ʃ]paço pra isso”**.

Estímulo B (Porto Alegre): **“Hoje eu dou muito valor a isso. Poderia ter sido bem mais na que[ʃ]tão de... de aproveitar o que a e[ʃ]cola me... me proporcionava”**.

A substituição dos estímulos foi realizada através do procedimento de copiar/colar no programa Praat. Além disso, os estímulos originais e manipulados foram normalizados em relação à amplitude através de *script* no programa Praat (Anexo E).

Os participantes florianopolitanos foram explicitamente questionados sobre qual estímulo melhor representava a fala de um morador nativo de Florianópolis. Por sua vez, os participantes porto-alegrenses foram questionados sobre qual estímulo melhor representava a fala de um porto-alegrense. Os participantes ouviram apenas o par referente a sua própria variedade dialetal e em nenhum momento foram informados sobre a identidade regional do locutor. As respostas e os comentários sobre os aspectos linguísticos que motivaram suas respostas foram anotados pela pesquisadora durante a realização do teste.

Por fim, os participantes foram explicitamente solicitados a comparar os estímulos A e B e indicar através de uma escala a diferença entre esses estímulos. Para tanto, foram requisitados a atribuir uma nota de 1 a 5, sendo 1 pouco diferente e 5 muito diferente. Novamente, as respostas e os comentários sobre os aspectos

linguísticos que motivaram suas respostas foram anotados pela pesquisadora durante a realização do teste.

3.2 Constituição da amostra

3.2.1 Produção

Este estudo contemplou duas amostras estratificadas em duas faixas etárias, a saber, Adultos Jovens (entre 20 e 44 anos) e Adultos e Idosos (entre 45 e 69 anos), e em duas escolaridades, a saber, Ensino Médio e Ensino Superior. O número total de informantes e de dados que constituem as amostras coletadas em Florianópolis e Porto Alegre são apresentados nas seções a seguir.

3.2.1.1 Florianópolis/SC

A população da cidade de Florianópolis/SC (doravante FLN) é composta por 203.047 homens e 218.193 mulheres, totalizando 421.240 habitantes, sendo que os adultos jovens correspondem a 185.889 indivíduos e os adultos e idosos somam 106.662 indivíduos²⁰.

Foram coletados dados de 16 informantes (8 mulheres e 8 homens) falantes da variedade florianopolitana com idades entre 22 e 65 anos. Apenas um informante tem pais nascidos na Região Metropolitana da cidade, sendo que os demais têm pais nascidos dentro dos limites da cidade de Florianópolis. Os perfis sociais desses informantes aparecem no Quadro 3 a seguir.

A média de idade da faixa etária dos Adultos Jovens é de 28,7 anos para os homens e de 27,7 anos para as mulheres. Em relação à faixa dos Adultos e Idosos, a média é de 54 anos para os homens e de 54,7 anos para as mulheres.

²⁰ Segundo o último Censo Demográfico realizado pelo IBGE (2010).

Quadro 3: Perfis sociais – dados de produção – FLN

FAIXA ETÁRIA	ADULTOS JOVENS (20-44 anos)		ADULTOS E IDOSOS (45-69 anos)	
	ENS. MÉDIO	ENS. SUPERIOR	ENS. MÉDIO	ENS. SUPERIOR
MASCULINO	H1 (27) Mecânico	H3 (23) Engenheiro	H5 (48) Motorista	H7 (54) Administrador
	H2 (36) Eletricista	H4 (29) Administrador	H6 (57) Aux. Admin.	H8 (57) Teólogo
FEMININO	M1 (22) Porteira	M3 (28) Fisioterapeuta	M5 (51) Aux. Almojarifado	M7 (46) Contadora
	M2 (33) Vendedora	M4 (28) Arquiteta	M6 (65) Costureira	M8 (57) Professora

O Quadro 4 a seguir reproduz o total de dados de produção coletados em Florianópolis:

Quadro 4: Total de dados de produção – FLN

SIBILANTE	ENTREVISTA	REPETIÇÃO	TOTAL
ataque alveolar	462	345	1.302
ataque palato-alveolar	145	350	
coda sibilante	1.006	701	1.707
			3.009

Quanto à coda, o total de observações apresentado no Quadro 4 diz respeito aos dados produzidos por todos os 16 informantes apresentados no Quadro 3. O total apresentado para o ataque, por outro lado, diz respeito aos dados de apenas 8 informantes (4 homens e 4 mulheres), identificados no Quadro 3 como os informantes H1, H4, H6, H7, M2, M4, M5 e M6. Ainda que todos os 16 informantes de Florianópolis tenham realizado a entrevista, apenas metade dos informantes realizou a tarefa de repetição de palavras em sua integralidade, isto é, contemplando tanto coda quanto ataque.

3.2.1.2 Porto Alegre/RS

A população da cidade de Porto Alegre/RS (doravante POA) é constituída por 653.787 homens e 755.564 mulheres, totalizando 1.409.351 habitantes. Destes, 555.283 são adultos jovens e 386.115 são adultos e idosos²¹. Foram coletados dados de 24 informantes (12 mulheres e 12 homens) falantes da variedade porto-alegrense

²¹ Conforme o último Censo Demográfico realizado pelo IBGE (2010).

com idades entre 22 e 65 anos. Os perfis sociais desses informantes aparecem no Quadro 5 a seguir.

Quadro 5: Perfis sociais – dados de produção – POA

FAIXA ETÁRIA	ADULTOS JOVENS (20-44 anos)		ADULTOS E IDOSOS (45-69 anos)	
SEXO	ENS. MÉDIO	ENS. SUPERIOR	ENS. MÉDIO	ENS. SUPERIOR
MASCULINO	H1 (23) Militar	H4 (29) Administrador	H7 (43) Técnico Eletrôn.	H10 (45) Publicitário
	H2 (23) Cozinheiro	H5 (33) Engenheiro	H8 (56) Aux. Serv. Gerais	H11 (55) Professor univers.
	H3 (29) Assist. Admin.	H6 (34) Fisioterapeuta	H9 (65) Rep. Comercial	H12 (62) Professor
FEMININO	M1 (21) Téc. Informática	M4 (28) Engenheira	M7 (55) Merendeira	M10 (45) Pedagoga
	M2 (25) Assist. Admin.	M5 (29) Administradora	M8 (56) Assist. Admin.	M11 (50) Química
	M3 (26) Merendeira	M6 (33) Contadora	M9 (57) Secretária	M12 (60) Professora

A média de idade da faixa Adulto Jovem é de 28,5 anos para os homens e de 27 anos para as mulheres. Em relação à faixa dos Adultos e Idosos, a média é de 54,3 anos para os homens e de 53,8 anos para as mulheres.

O Quadro 6 a seguir reproduz o total de dados de produção coletados em Porto Alegre:

Quadro 6: Total de dados de produção – POA

SIBILANTE	ENTREVISTA	REPETIÇÃO	TOTAL
ataque alveolar	1.237	1.040	3.664
ataque palato-alveolar	352	1.035	
coda sibilante	1.523	1.071	2.594
			6.258

Quanto aos dados de sibilante em coda obtidos através do instrumento de repetição, o total de observações apresentado no Quadro 6 anterior contempla os dados produzidos por todos os 24 informantes apresentados no Quadro 5. O total apresentado para ataque, por outro lado, diz respeito aos dados de 23 informantes

(11 homens e 12 mulheres), uma vez que o informante H9 não realizou a tarefa de leitura em sua integralidade.

3.2.2 Percepção

3.2.2.1 Florianópolis/SC

No total, 30 participantes realizaram os testes de classificação por similaridade, de discriminação acelerada, de associação explícita e de associação implícita em FLN, sendo 15 homens e 15 mulheres com idades entre 20 e 58 anos. Os perfis sociais desses informantes aparecem no Quadro 8 a seguir.

Quadro 7: Perfis sociais – dados de percepção – FLN

SEXO	ESCOLARIDADE	IDADE	MÃE	PAI
masculino	Ensino Médio	20	nativo	nativo
		25	nativo	nativo
		26	não-nativo	nativo
		28	nativo	nativo
		28	não-nativo	não-nativo
		30	nativo	nativo
		50	nativo	nativo
	Ensino Superior	21	não-nativo	não-nativo
		22	nativo	nativo
		23	não-nativo	não-nativo
		24	nativo	nativo
		24	nativo	não-nativo
		35	não-nativo	não-nativo
		38	nativo	nativo
		52	nativo	nativo
feminino	Ensino Médio	21	nativo	nativo
		21	não-nativo	não-nativo
		22	não-nativo	não-nativo
		22	não-nativo	não-nativo
		24	nativo	não-nativo
		29	nativo	não-nativo
		29	nativo	nativo
		58	nativo	nativo
	Ensino Superior	20	não-nativo	não-nativo
		22	não-nativo	nativo
		24	nativo	nativo
		26	nativo	nativo
		27	nativo	nativo
		33	não-nativo	não-nativo
		34	nativo	nativo

A média de idade dos participantes florianopolitanos é de 29,7 anos para os homens e de 27,4 anos para as mulheres e todos nasceram e/ou passaram a infância em Florianópolis e Região Metropolitana (consideradas apenas as cidades de São José e Palhoça). Além disso, viveram pelo menos 2/3 de suas vidas nessas localidades.

O Quadro 8 anterior informa a localidade de origem dos pais dos participantes, sendo que são considerados nativos aqueles que nasceram e cresceram nas localidades de Florianópolis, São José e Palhoça. O rótulo de não-nativo se aplica aos pais que cresceram em cidades do interior do Estado de Santa Catarina ou em outros Estados²².

Foram coletadas 3.240 respostas no teste de discriminação acelerada. Dessas, 2.160 correspondem às respostas aos pares distintos que interessam à investigação e 1.080 correspondem aos pares idênticos não considerados pela análise. Dentre as respostas conferidas aos pares distintos, observaram-se 90 respostas incorretas. Assim, as 2.070 respostas restantes foram analisadas, sendo 1.052 dados sobre a sibilante em ataque e 1.018 dados sobre a sibilante em coda.

Quanto ao teste de classificação por similaridade, dentre as 2.160 classificações realizadas para estímulos distintos, apenas duas classificações sobre a sibilante em ataque não foram registradas por terem ultrapassado o tempo máximo de resposta de 5 segundos. Dessa forma, foram analisadas 1.078 classificações sobre a sibilante em ataque e 1.080 classificações sobre a sibilante em coda, totalizando 2.158 respostas. À semelhança do que ocorreu no teste de discriminação acelerada, o total de 1.080 classificações atribuídas aos estímulos idênticos não foram considerados na análise dos resultados do teste de classificação por similaridade.

Por fim, 7.200 respostas foram coletadas no teste de associação implícita. Dessas respostas, apenas uma foi excluída por ter ultrapassado o tempo máximo de resposta de 10 segundos. Assim sendo, 7.199 respostas foram submetidas ao algoritmo que calcula o escore D para cada um dos informantes. Salienta-se mais uma vez que o IAT contemplou apenas a variação da sibilante que ocorre em coda silábica.

²² Pais e/ou mães naturais dos Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Paraná, Rio de Janeiro e Piauí.

3.2.2.2 Porto Alegre/RS

Ao todo, 10 participantes realizaram os testes de discriminação acelerada, de classificação por similaridade, de associação explícita e de associação implícita em Porto Alegre, sendo 6 homens e 4 mulheres com idades entre 18 e 62 anos. Os perfis sociais desses informantes aparecem no Quadro 8 a seguir.

Quadro 8: Perfis sociais – dados de percepção – POA

SEXO	ESCOLARIDADE	IDADE	MÃE	PAI
masculino	Ensino Médio	18	nativo	não-nativo
	Ensino Superior	22	nativo	não-nativo
		30	nativo	não-nativo
		33	nativo	não-nativo
		43	nativo	nativo
	Ensino Médio	62	não-nativo	não-nativo
feminino	Ensino Superior	33	não-nativo	nativo
		33	não-nativo	-
		34	nativo	nativo
	Ensino Médio	57	não-nativo	não-nativo

A média de idade dos participantes porto-alegrenses é de 34,66 anos para os homens e de 39,2 anos para as mulheres e todos nasceram e/ou passaram a infância em Porto Alegre e Região Metropolitana. Além disso, viveram pelo menos 2/3 de suas vidas nessas localidades. Por fim, todos já estiveram em Florianópolis mais de uma vez, a trabalho, a estudo ou a passeio.

O Quadro 8 anterior informa a localidade de origem dos pais dos participantes, sendo que são considerados nativos aqueles que nasceram e cresceram nas localidades de Porto Alegre e Região Metropolitana. O rótulo de não-nativo se aplica aos pais que cresceram em cidades do interior do Estado do Rio Grande do Sul ou em outros Estados²³

Foram coletadas 1.080 respostas no teste de discriminação acelerada. Dessas, 720 correspondem às respostas aos pares distintos que interessam à investigação. Dentre as respostas conferidas aos pares distintos, 29 respostas incorretas e 3 respostas com tempo de resposta inferior a 300ms foram desconsideradas. Assim, as 688 respostas restantes foram analisadas, sendo 351 dados de sibilante em ataque e 337 dados de sibilante em coda.

²³ Pais e/ou mães naturais dos Estados de Santa Catarina e Minas Gerais.

Quanto ao teste de classificação por similaridade, dentre as 720 classificações realizadas para os estímulos distintos, apenas uma resposta sobre a sibilante em ataque não foi registrada por ter ultrapassado o tempo máximo de resposta de 5 segundos. Dessa forma, foram analisadas 359 classificações sobre a sibilante em ataque e 360 classificações sobre a sibilante em coda, totalizando 719 respostas. À semelhança do que ocorreu com a análise dos resultados do teste de discriminação acelerada, o total de 360 classificações atribuídas aos estímulos idênticos não foram considerados na análise dos resultados do teste de classificação por similaridade.

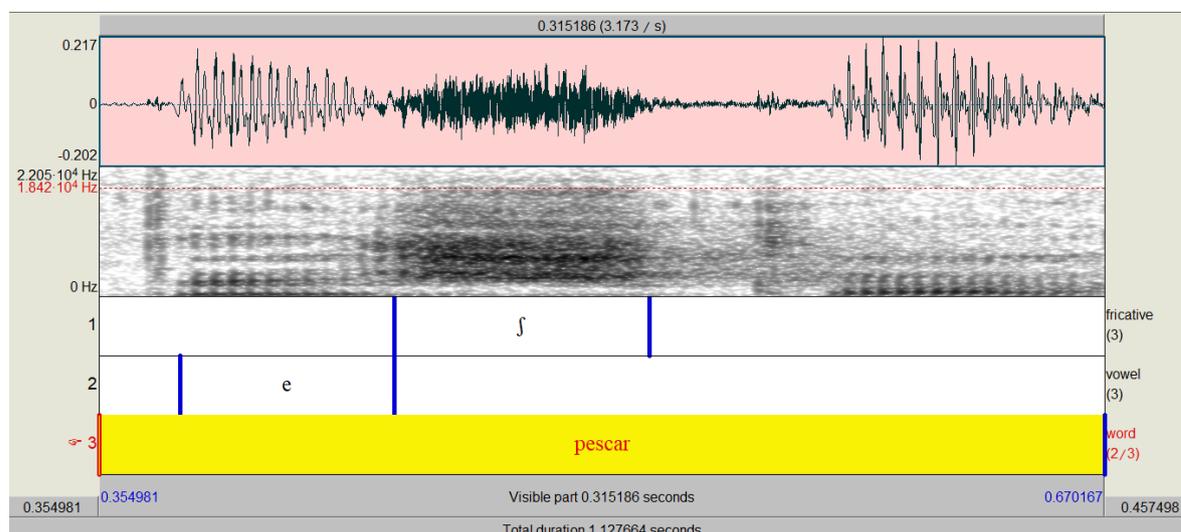
Por fim, 2.400 respostas foram coletadas no teste de associação implícita. Não foram observadas respostas que tenham ultrapassado o tempo máximo de resposta de 10 segundos. Assim como foi realizado em relação à aplicação do IAT em FLN, o IAT contemplou em POA apenas a variação da sibilante que ocorre em coda silábica.

3.3 Procedimentos de análise

3.3.1 Produção

Os segmentos fricativos foram inspecionados e segmentados através do programa Praat (BOERSMA; WEENINK, 2016). A Figura 10 a seguir ilustra a segmentação da palavra *pescar* produzida pela informante florianopolitana M2 no registro de fala espontânea.

Figura 10: Segmentação da fricativa sibilante e do contexto vocálico precedente



Fonte: A autora.

O espectrograma apresentado na Figura 10 revela as altas frequências que constituem a fricativa palato-alveolar quando comparada com a vogal [e] que a precede. Observa-se também a ausência de vozeamento, uma vez que se trata de uma consoante não-vozeada. O oscilograma, por sua vez, revela o caráter aperiódico característico da onda sonora fricativa. Uma vez que os picos espectrais resultam do modelamento da corrente de ar pelos elementos ressonadores da câmara formada pela cavidade que se forma à frente do ponto de constrição, é o dimensionamento maior ou menor dessa câmara que vai gerar picos espectrais mais baixos ou mais altos (conforme seção 1.2). Nesse sentido, pico espectral e Centroide se correlacionam.

Assim sendo, os dados de produção foram analisados acusticamente a partir da extração dos quatro momentos espectrais, a saber, Centroide, Desvio, Assimetria e Curtose (conforme seção 1.2), haja vista que o sinal aleatório característico das fricativas é melhor estimado se o espectro for tratado como uma distribuição de probabilidade aleatória (HALEY et al., 2010).

Uma vez que Rinaldi (2010) não observou diferenças estatisticamente significativas entre os trechos inicial, medial e final da fricativa, a análise acústica aqui implementada diz respeito ao trecho de 50% em torno do ponto medial da fricativa sibilante, o que, adicionalmente, supostamente elimina os efeitos coarticulatórios da transição vocálica.

O cálculo dos momentos espectrais das fricativas sibilantes pode ser realizado através de diversas técnicas. A técnica *Time Averaging* (SHADLE, 2012), por exemplo, realiza o múltiplo janelamento de intervalos pré-determinados pelo pesquisador ao longo do tempo de duração da fricativa. Na sequência, realiza-se uma Transformada Discreta de Fourier por intervalo e, ao final, a média obtida representa uma estimativa da distribuição de energia espectral da qual os quatro momentos espectrais são extraídos. Contudo, o uso de um estimador espectral como a DFT introduz muita variância e cria vieses, culminando na pouca precisão dos cálculos. Segundo Van Dronghen (2014, p. 1), são duas as desvantagens dessa técnica de estimação espectral, a saber, o alto grau de variância e o vazamento espectral, conforme descrição a seguir:

The reliability of this estimated power spectrum is significantly reduced both by (1) the variance of the estimate $\hat{S}(f)$ at each frequency f (i.e., the spectra usually look very noisy) and (2) by leakage of energy across frequencies, creating a bias. The leakage is due to the fact that we take a finite section of signal, which equates to multiplying the signal by a rectangular window. The

Fourier transform of the rectangular window shows multiple side lobes and this causes the leakage problem.

Assim sendo, decidiu-se implementar o procedimento considerado por Reidy (2015, p. 248) o mais adequado para o tratamento das fricativas sibilantes, a saber, a técnica *Multitaper*, descrita a seguir:

As an alternative to the DFT, Blacklock (2004) and Shadle (2006) have suggested the multitaper spectrum (MTS) (Thomson, 1982), which is equivalent to the pointwise average of some number K of statistically independent estimators based on the DFT. Because of this averaging, the point estimators of the MTS have $(1/K)$ th the variance as those of the DFT (Percival and Walden, 1993, p. 343). The reduced variance of the MTS has led to claims that only it will yield accurate and precise estimates for a sibilant's spectral features.

Assim posto, os dados foram submetidos a um *script* no programa MATLAB (2012) versão com R2012B com taxa de amostragem de 44.100 Hz e 7 *tapers* (Anexo D). Além disso, um filtro passa-alta de 550 Hz foi aplicado com vistas a eliminar quaisquer resquícios de sonoridade associados ao contexto vocálico circundante, os quais interferem no cálculo dos momentos espectrais no sentido de que a presença de baixas frequências associadas à vogal distorce o espectro que é gerado para a fricativa (KOENIG et al., 2013).

Os espectros de potência foram calculados em escala linear (hertz) e em escala psicoacústica (bark) de acordo com os procedimentos apresentados em Forrest et al. (1988). Forrest et al. (1988) observou que a discriminação entre a fricativa alveolar e a fricativa palato-alveolar aumentou de 83% em hertz para 98% em bark (conforme seção 1.2). Assim sendo, o tratamento conferido por esta tese aos dados de produção considera e compara os resultados obtidos pelas duas escalas. Isso significa que foram extraídos dois espectros de potência, a saber, um em hertz e outro em bark para cada sibilante, de onde os momentos espectrais foram obtidos.

Os momentos espectrais foram tratados separadamente por variedade e por sexo. Além disso, os momentos espectrais considerados estatisticamente significativos para a discriminação das fricativas sibilantes em ataque silábico foram submetidos ao classificador KNN (*K-Nearest Neighbor*) com o objetivo de identificar o quanto os momentos espectrais contribuem, separadamente e em conjunto, para essa diferenciação.

O KNN é um algoritmo que classifica dados a partir da aprendizagem supervisionada de dados de treino. Para tanto, o aspecto da distribuição dos dados não é considerado e o cálculo de distância euclidiana dispõe os dados (normalizados)

como pontos em um espaço métrico. O número K é definido como o número de dados vizinhos que afetam a classificação de um dado. A taxa de acerto da classificação dos dados de teste em função do número K é fornecida ao final do procedimento.

Considerando-se separadamente os dados em função do sexo dos informantes, 70% de todas as produções foram utilizadas como dados de treino. O KNN foi implementado através do pacote *caret* no programa R Studio (RSTUDIO TEAM, 2017) versão 3.4.0.

Finalmente, os efeitos de variáveis linguísticas e sociais sobre os momentos espectrais foram analisados considerando-se como variável dependente apenas os momentos espectrais estatisticamente relevantes para a descrição das fricativas sibilantes. As variáveis linguísticas e sociais consideradas no modelamento estatístico são apresentadas a seguir.

- CONTEXTO VOCÁLICO SEGUINTE (apenas para as sibilantes em ataque): aspectos relacionados à altura, anterioridade/posterioridade e arredondamento da vogal seguinte interferem nas propriedades espectrais das fricativas sibilantes, abaixando ou elevando suas frequências. Assim sendo, os efeitos dos contextos vocálicos [i], [u], [e], [o], [ɛ], [ɔ], [a] e a não-realização fonética da vogal seguinte sobre as propriedades acústicas das fricativas sibilantes serão avaliados a fim de verificar os efeitos coarticulatórios da vogal sobre a fricativa sibilante que a precede. Dois efeitos coarticulatórios (conforme seção 2.2) são previstos: i) a redução das frequências da fricativa sibilante seguida pelas vogais arredondadas [u] e [o] devido ao prolongamento da cavidade à frente do ponto de constrição (MANN; REPP, 1980, p. 222); e ii) o aumento das frequências da fricativa sibilante seguida pela vogal alta [i] em razão da compatibilidade entre a configuração de língua elevada das sibilantes e a configuração articulatória alta e anterior da vogal [i], fazendo com que o ponto de constrição da fricativa ocorra em um ponto mais avançado no trato, tornando a cavidade anterior menor e, com isso, produzindo frequências mais altas (SOLI, 1981, p. 982). Por analogia, espera-se que a vogal anterior [e] também frontalize o ponto de constrição da sibilante. Quanto às vogais médias-baixas, acredita-se que a configuração baixa da língua interferirá na articulação das sibilantes, tornando a sua articulação menos alta, gerando, assim, frequências mais baixas do que aquelas verificadas pela sibilante diante de [i] e [e], por exemplo.

- CONTEXTO VOCÁLICO PRECEDENTE (apenas para as sibilantes em coda): os resultados obtidos por Brescancini (2002) indicaram que as vogais arredondadas [o] e [u] são favorecedoras da palatalização da fricativa sibilante produzida em coda em Florianópolis (conforme seção 1.3). Tal resultado parece ser indicativo de que o arredondamento das vogais [o] e [u] verificado por Mann e Repp (1980) (conforme seção 2.2) também interfere na articulação das sibilantes de forma progressiva. Espera-se que a vogal [i] aumente as frequências da fricativa sibilante seguinte, tal como verificado pela sibilante em posição precedente à vogal. Assim posto, os efeitos coarticulatórios dos contextos vocálicos [i], [u], [e], [o], [ɛ], [ɔ], [a], [aj], [ej] e a não-realização fonética da vogal seguinte sobre a sibilante em coda serão avaliados;

- TONICIDADE (ataque e coda): segundo Sluijter e Van Heuven (1996), o acento lexical se correlaciona com o esforço vocal. Uma vez que o esforço vocal está associado à produção de mais energia acústica, é provável que produza frequências mais altas (conforme seção 1.2). Espera-se, portanto, que as fricativas sibilantes em contexto átono tenham frequências mais baixas do que em contexto tônico devido à menor força articulatória inerente ao contexto prosódico não-acentuado. Foram considerados como fatores condicionantes as tonicidades pré-pretônica, pretônica, tônica, postônica e pós-postônica;

- DURAÇÃO (ataque e coda): Russo e Behlau (1993) afirmam que as fricativas palato-alveolares são mais longas do que as fricativas alveolares no português brasileiro (conforme seção 1.2). Assim sendo, supõe-se que a duração mais longa contribuirá para que as frequências se tornem mais baixas, pois a sustentação da fricativa por um período mais longo de tempo teoricamente reduz a energia acústica do ruído inerente à fricativa;

- POSIÇÃO NA PALAVRA (ataque e coda): os efeitos das posições inicial ([s]acola) e medial (ca[[j]orro) sobre as frequências da fricativa sibilante em ataque, assim como os efeitos das posições medial (po[s]te) e final (lu[z]) sobre a fricativa sibilante em coda serão verificados. A posição medial é conhecidamente favorecedora da palatalização da fricativa alveolar em coda (conforme seção 1.3). Assim sendo, espera-se que as frequências da sibilante em coda sejam reduzidas em posição medial e aumentadas em posição final. Quanto à sibilante em ataque, a tendência do contexto medial em tornar as frequências mais baixas será verificada também em

relação à fricativa em ataque. Em outras palavras, busca-se esclarecer se a posição na palavra repercute sobre as frequências das sibilantes independentemente da posição silábica (ataque ou coda) que ocupam, tal como verificado no caso da fricativa alveolar por Costa (2016). O fator medial é o valor de referência considerado no modelamento estatístico das fricativas sibilantes em ataque e em coda.

- REGISTRO (ataque e coda): Maniwa et al. (2009) observou o aumento das frequências no estilo de fala elicitado quando comparado ao estilo de fala conversacional. Isso reflete o fato de que, no estilo de fala mais cuidado, as sibilantes tendem a ser produzidas a partir de constrições mais precisas. Espera-se, portanto, que as frequências aumentem no registro monitorado. Além disso, a fricativa alveolar em coda remete à fala do “novo morador”, isto é, moradores provenientes principalmente do Rio Grande do Sul, Paraná, interior de Santa Catarina e São Paulo (BRESCANCINI, 2003), estando associada ao padrão do português brasileiro. Assim sendo, espera-se que frequências mais altas de fato sejam produzidas em coda no registro monitorado. O uso categórico da fricativa alveolar em POA sugere a hiperarticulação dessa variante no registro monitorado, verificável através da produção de frequências ainda mais altas. Cogita-se, por fim, que porto-alegrenses e florianopolitanos produzirão frequências mais altas para as fricativas sibilantes em ataque silábico em razão da maior precisão articulatória envolvida no estilo de fala monitorada;

- FAIXA ETÁRIA (ataque e coda somente em POA): o efeito da variável Faixa Etária sobre a variação acústica das fricativas sibilantes será investigado a partir de dois estratos etários, a saber, Adultos Jovens (20-44 anos) e Adultos e Idosos (45-69 anos);

- IDADE (ataque e coda somente em FLN): os resultados obtidos por Brescancini (2002) sugerem que não serão encontradas diferenças significativas entre os estratos etários Adultos Jovens (20-44 anos) e Adultos e Idosos (45-69 anos) no caso das sibilantes em coda, haja vista que os florianopolitanos com idades entre 25 e 60 e com mais de 61 apresentaram taxas de aplicação da fricativa palato-alveolar muito próximas. Assim sendo, o efeito da idade (enquanto uma variável contínua) sobre a variação das fricativas sibilantes em ataque e em coda em FLN será estatisticamente avaliada;

- ESCOLARIDADE (ataque e coda): os níveis de escolaridade Médio e Superior serão avaliados a fim de identificar seu efeito sobre as frequências das fricativas sibilantes. Em razão da valorização da variante palatalizada entre os florianopolitanos mais escolarizados (BRESCANCINI, 2002), espera-se que os florianopolitanos com nível Superior produzam sibilantes em coda com frequências mais baixas. A não-ocorrência da referida variante em coda em Porto Alegre, por outro lado, sugere que ambas as escolaridades apresentarão comportamento acústico similar. Quanto às sibilantes em ataque, assim como já foi proposto em relação ao registro de fala monitorada, é provável que os falantes produzam frequências mais altas para a alveolar e mais baixas para a palato-alveolar na tentativa de acentuar o contraste entre as duas sibilantes.

O efeito dessas variáveis linguísticas e sociais sobre os momentos espectrais foi calculado através de regressão linear de efeitos mistos no programa R Studio (RSTUDIO TEAM, 2017) a partir dos pacotes lme4 (BATES et al., 2015) e lmerTest (KUZNETSOVA et al., 2013). As variáveis aleatórias Item Lexical (considerada apenas na análise dos dados de POA) e Informante (considerada na análise dos dados de POA e FLN) foram incluídas no modelo a fim de ajustar as estimativas.

A variável Item Lexical não foi considerada na análise dos dados coletados em Florianópolis devido ao elevado número de fatores que constitui a referida variável, o qual interfere negativamente no modelamento do conjunto de observações relativamente reduzido obtido na localidade.

3.3.2 Percepção

3.3.2.1 Testes de classificação e de discriminação

Uma vez que as fricativas sibilantes são simultaneamente contrastivas e não-contrastivas em português brasileiro, tem-se por objetivo investigar se esse viés linguístico interfere na percepção das fricativas sibilantes pelos falantes das variedades de POA e FLN. Segundo Boomershine et al. (2008, p. 147):

(...) the simple presence of a sound in an inventory is not the only source of information concerning the relative perception of that sound. The sound's phonological relatedness to other sounds in the inventory must also be taken into consideration.

Espera-se, portanto, que a alveolar e a palato-alveolar sejam percebidas como mais semelhantes quando ocorrem em coda e mais distintas quando ocorrem em ataque silábico no teste que avalia o processamento linguístico (teste de classificação por similaridade).

Em tese, a magnitude da semelhança perceptual entre as fricativas sibilantes em coda será determinada pela experiência linguística dos falantes/ouvinte: como a variante palato-alveolar não ocorre em coda em POA, espera-se que a distância perceptual entre a fricativa alveolar e a fricativa palato-alveolar em coda seja reportada pelos porto-alegrenses como sendo maior; por outro lado, espera-se que a distância perceptual entre a fricativa alveolar e a fricativa palato-alveolar em coda seja apontada pelos florianopolitanos como menor devido a presença das duas variantes em FLN. Uma vez que não conhecidas variáveis sociofonéticas relacionadas às fricativas sibilantes em ataque silábico, supõe-se que porto-alegrenses e florianopolitanos que a diferença perceptual entre as fricativas alveolar e palato-alveolar apresentará a mesma magnitude.

No teste de discriminação, por outro lado, a previsão é de que os falantes das duas localidades apresentarão percepções distintas relacionadas às fricativas sibilantes em ataque e em coda. O fato de que Costa (2016) detectou a gradiência fonética da fricativa alveolar nas diferentes posições silábicas fundamenta essa hipótese. Em consonância com Boomershine et al. (2008), entende-se que os tempos de resposta necessários para discriminar dois estímulos funcionam como uma medida de distância perceptual: tempos de resposta mais rápidos sugerem a maior distância perceptual entre os estímulos; tempos de resposta mais lentos indicam menor distância perceptual entre os estímulos. Assim sendo, os tempos de resposta obtidos no teste de discriminação acelerada foram normalizados em escores z, ou seja, os escores de cada participante foram centralizados em torno de 0 a fim de corrigir diferenças individuais. Os tempos de resposta mais breves são inferiores a zero, enquanto os tempos de resposta mais longos são superiores a zero.

Os graus de semelhança atribuídos no teste de classificação por similaridade também foram normalizados por participante através de escores z a fim de compensar diferenças no uso da escala de Likert. Assim, escores acima de zero indicam que os estímulos são menos semelhantes e escores abaixo de zero indicam que os estímulos são mais semelhantes.

As respostas atribuídas aos pares de estímulos idênticos, bem como as respostas incorretas atribuídas aos pares de estímulos diferentes, não foram

consideradas na análise dos resultados dos testes de discriminação e de classificação por similaridade.

Os tempos de resposta obtidos no teste de discriminação e os graus de similaridade atribuídos à escala de Likert no teste de classificação foram tratados estatisticamente através da análise de variância de medidas repetidas no programa R Studio. As variáveis Posição na Sílabla (ataque ou coda) e Vogal Seguinte/ Precedente ([a], [i] ou [u]) foram controladas com vistas a verificar seu efeito sobre a percepção das fricativas sibilantes.

3.3.2.2 Teste de associação implícita

Os escores D (GREENWALD et al., 2003) foram obtidos através de implementação de *script*²⁴ no programa R Studio (RSTUDIO TEAM, 2017). Primeiramente, os tempos de resposta mais longos que 10.000ms (10 segundos) foram eliminados²⁵. Na sequência, calcula-se o tempo de resposta médio das respostas corretas atribuídas pelos participantes nos blocos 3, 4, 6 e 7. Os tempos de resposta das respostas incorretas, por sua vez, são substituídos pelo tempo médio do bloco acrescido de 600ms. Em seguida, extrai-se o desvio-padrão combinado de todos os tempos de resposta dos blocos 3 e 6 e o desvio-padrão combinado dos blocos 4 e 7. A diferença entre as médias dos blocos 3 e 6 é dividida pelo desvio-padrão combinado dos blocos 3 e 6, assim como a diferença entre os blocos 7 e 4 é dividida pelo desvio-padrão combinado dos blocos 4 e 7. Por fim, o tamanho do efeito do IAT é o resultado da média entre os dois valores obtidos no procedimento anterior.

No caso das duas versões do IAT aqui propostos, o escore D positivo sugere uma associação implícita entre a fricativa [s] e o estereótipo de não-nativo entre os participantes florianopolitanos. Para os participantes porto-alegrenses, o escore positivo indica a presença de uma associação implícita entre a fricativa [ʃ] e o estereótipo de florianopolitano. O escore D negativo, por outro lado, sugere que há uma associação implícita entre a fricativa [s] e estereótipo de morador nativo em FLN. Já em POA, o escore negativo indica a associação entre a fricativa [s] e o estereótipo de florianopolitano.

²⁴ Disponível em <https://rpubs.com/dstorage/IAT>.

²⁵ Deve-se excluir os dados dos participantes que apresentaram tempos de resposta inferiores a 300ms em 10% ou mais dos seus dados foram excluídos da análise. Esse, contudo, não foi o caso dos porto-alegrenses e florianopolitanos que participaram deste estudo.

Conforme a seção 3.1.2.3, os escores revelam o tamanho do efeito da associação, sendo que $\pm 0,15$ é indicativo de associação leve, $\pm 0,35$ revela uma associação moderada e $\pm 0,65$ sugere uma associação forte.

Tem-se por hipótese que a experiência linguística fortalece as associações implícitas entre os estereótipos e as variantes fonéticas. Assim, a expectativa é de que a associação implícita existente entre a fricativa alveolar e a noção de morador não-nativo será forte entre os florianopolitanos que têm pelo menos um dos pais vindo de outras regiões do Estado ou do país. Por sua vez, essa relação será mais fraca entre os florianopolitanos cujos pais são locais.

No que diz respeito aos participantes porto-alegrenses, espera-se que a força da associação implícita entre a fricativa palato-alveolar e o estereótipo de florianopolitano seja fraca, uma vez que sua experiência linguística em relação à variedade florianopolitana tende a ser qualitativamente menos significativa, resumindo-se, na maioria dos casos, a períodos curtos de férias ou trabalho²⁶. Daí a previsão de que os porto-alegrenses têm relativamente pouca exposição à fricativa palato-alveolar em coda predominante na variedade florianopolitana.

Por outro lado, é possível que os porto-alegrenses apresentem uma associação implícita forte entre [ʃ] e o estereótipo de florianopolitano em razão da ausência da fricativa palato-alveolar em POA e a consequente produção virtualmente categórica da fricativa alveolar na referida localidade.

Caso as expectativas não se confirmem, algumas situações podem ser cogitadas: i) os ouvintes não distinguem entre as variantes sibilantes em coda; ii) os estereótipos investigados não estão ativados nos participantes; iii) outros processos fonéticos que não a sibilante em coda são mais salientes e estão associados à fala estereotípica de porto-alegrenses/florianopolitanos (em POA) e de moradores nativos/não-nativos (em FLN); e iv) outros conteúdos indexicais estão associados às sibilantes em coda silábica.

Quanto ao teste de comparação entre estímulos, em consonância com Campbell-Kibler (2012, p. 759), a resposta atribuída à diferença entre os dois estímulos foi multiplicada por -1 quando a resposta à questão direta divergia da expectativa.

Por fim, a correlação entre os resultados do teste de associação implícita e os resultados do teste de associação explícita foi verificada com vistas a estabelecer se

²⁶ Destaca-se o fato de que, anualmente, dezenas de milhares de porto-alegrenses dirigem-se ao litoral catarinense e, em especial, a Florianópolis durante os meses de verão.

há interdependência entre a avaliação realizada explicitamente e a avaliação realizada indiretamente. O referido cálculo também foi realizado no programa R Studio (RSTUDIO TEAM, 2017).

O capítulo a seguir apresenta os resultados e a discussão sobre os resultados obtidos a partir dos dados de produção coletados em Porto Alegre e Florianópolis.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO – PRODUÇÃO

O presente capítulo expõe os resultados acústicos obtidos para as fricativas sibilantes em ataque e em coda a partir da análise espectral e tratamento estatístico dos dados de produção coletados em Florianópolis e em Porto Alegre.

4.1 Florianópolis

4.1.1 Fricativas sibilantes em ataque silábico

A Tabela 1 a seguir reproduz os valores médios e os desvios-padrão em hertz obtidos pelos momentos espectrais das fricativas sibilantes em ataque silábico.

Tabela 1: Médias e desvios-padrão dos momentos espectrais das fricativas sibilantes em ataque em hertz – FLN

SEXO	SIBILANTE	CENTROIDE	DESVIO	ASSIMETRIA	CURTOSE
MASCULINO	alveolar	7.508 (1.687)	2.585 (649)	-0,20 (1,05)	2,15 (3,93)
	palato-alveolar	4.810 (1.356)	2.755 (724)	1,16 (0,92)	2,19 (3,42)
FEMININO	alveolar	8.923 (1.173)	2.244 (697)	-0,31 (1,05)	3,60 (4,05)
	palato-alveolar	6.122 (1.116)	2.342 (545)	0,72 (0,80)	2,39 (3,15)

As observações masculinas e femininas analisadas em termos de momentos espectrais na Tabela 1 anterior não estão normalmente distribuídas. A diferença entre homens e mulheres na produção da fricativa alveolar em ataque é estatisticamente significativa em relação ao Centroide ($W=40.121$, $p<0,001$), ao Desvio ($W=10.751$, $p<0,001$), à Assimetria ($W=87.460$, $p=0,005$) e à Curtose ($W=55.210$, $p<0,001$). Por sua vez, há diferença associada ao sexo dos informantes na produção da fricativa palato-alveolar em ataque de acordo com o Centroide ($W=13.184$, $p<0,001$), o Desvio ($W=40.740$, $p <0,001$) e a Assimetria ($W=40,076$, $p=<0,001$), mas não há diferença segundo a Curtose ($W=28.144$, $p=0,119$).

Quanto aos homens, a diferença estatística entre as fricativas alveolar e a palato-alveolar produzidas em ataque (distribuição não-normal) é significativa segundo o Centroide ($W=82.269$, $p<0,001$), o Desvio ($W=39,682$, $p=0,003$) e a Assimetria ($W=13.992$, $p<0,001$), mas não é significativa de acordo com a Curtose

($W=46.374$, $p=0,925$). Esses resultados foram corroborados pelo classificador KNN, o qual indicou o Centroide como o parâmetro que melhor distingue o ponto de articulação da sibilante em ataque com taxa de acerto de 83,3%, seguido pela Assimetria com 79,5% e pelo Desvio com 62,9%. Quando considerados os três momentos espectrais simultaneamente, a taxa de acerto obtida foi de 84,4%. Uma vez que Assimetria e Desvio não melhoraram significativamente o desempenho do classificador, entende-se que o Centroide é suficiente para discriminar em hertz as fricativas alveolar e palato-alveolar produzidas pelos homens florianopolitanos.

Em relação às mulheres, a diferença entre [s] e [ʃ] produzidos em ataque (distribuição não-normal) mostrou-se significativa de acordo com todos os momentos espectrais, a saber, Centroide ($W=10.185$, $p<0,001$), Desvio ($W=45.518$, $p<0,001$), Assimetria ($W=22.896$, $p<0,001$) e Curtose ($W=63.502$, $p<0,001$). Os resultados obtidos pelo KNN revelaram que o Centroide, com taxa de acurácia de 90,1%, é parâmetro que melhor distingue acusticamente o ponto de articulação das variantes sibilantes em ataque, seguido pela Assimetria com 71,4%, pela Curtose com 64,5% e pelo Desvio com 56,1%. Juntos, os quatro momentos alcançaram uma taxa de acurácia de 91,1%. Haja vista que o desempenho do classificador é minimamente melhorado pela inclusão de todos os momentos espectrais em comparação com o desempenho do Centroide isoladamente, o Centroide é suficiente para discriminar em hertz as fricativas alveolar e palato-alveolar produzidas pelas mulheres em ataque.

A Tabela 2 a seguir reproduz os valores médios em bark obtidos pelos momentos espectrais das fricativas sibilantes em ataque.

Tabela 2: Médias e desvios-padrão dos momentos espectrais das fricativas sibilantes em ataque em bark – FLN

SEXO	SIBILANTE	CENTROIDE	DESVIO	ASSIMETRIA	CURTOSE
MASCULINO	alveolar	16,97 (3,41)	4,45 (1,37)	-1,20 (1,52)	3,54 (6,15)
	palato-alveolar	14,34 (2,22)	3,55 (1,14)	-0,12 (0,89)	1,43 (2,57)
FEMININO	alveolar	18,74 (2,93)	4,38 (1,78)	-2,42 (1,90)	10,12 (14,44)
	palato-alveolar	16,77 (2,54)	3,81 (1,27)	-1,43 (1,18)	4,34 (7,24)

As observações masculinas e femininas analisadas em termos de momentos espectrais na Tabela 2 anterior não estão normalmente distribuídas. Considerando-se os valores em bark, a diferença entre homens e mulheres na produção da fricativa alveolar em ataque é significativa em relação ao Centroide ($W=51.473$, $p<0,001$), à

Assimetria ($W=11.181$, $p<0,001$) e à Curtose ($W=60.856$, $p<0,001$), mas não é significativa segundo o Desvio ($W=84.066$, $p=0,384$). No que diz respeito à fricativa palato-alveolar em ataque, a diferença é significativa segundo os quatro momentos espectrais, a saber, Centroide ($W=11.408$, $p<0,001$), Desvio ($W=26.759$, $p=0,015$), Assimetria ($W=50.620$, $p<0,001$) e Curtose ($W=22.298$, $p<0,001$).

A diferença entre as fricativas alveolar e a palato-alveolar produzidas pelos homens em ataque (distribuição não-normal) é significativa conforme o Centroide ($W=71.588$, $p<0,001$), o Desvio ($W=63.723$, $p<0,001$) e a Assimetria ($W=21.437$, $p<0,001$), mas não é significativa segundo a Curtose ($W=49.846$, $p=0,093$). As seguintes taxas de acerto foram obtidas pelo classificador KNN para os momentos espectrais estatisticamente significativos: 79% para o Centroide, 73,1% para a Assimetria; e 62,3% para o Desvio. Quando considerados simultaneamente, a taxa de acerto obtida pelo classificador para os três momentos espectrais é de 90,3%. Assim sendo, a análise em bark aponta que Centroide, Desvio e Assimetria conjuntamente são os descritores mais relevantes para a diferenciação entre as fricativas alveolar e palato-alveolar masculinas.

Em relação às mulheres, a diferença entre a alveolar e a palato-alveolar (distribuição não-normal) é significativa de acordo com todos os momentos espectrais: Centroide ($W=82.304$, $p<0,001$), Desvio ($W=63.168$, $p<0,001$), Assimetria ($W=35,741$, $p<0,001$) e Curtose ($W=63.156$, $p<0,001$). Segundo o classificador KNN, a taxa de acurácia é de 70,4% para o Centroide, de 65% para a Assimetria, de 63,5% para o Desvio e de 54,6% para a Curtose. Quando considerados simultaneamente, a taxa de acerto obtida pelo classificador é de 93,6%. Em outras palavras, os quatro momentos espectrais são necessários para discriminar com segurança as fricativas sibilantes em bark.

Em resumo, o Centroide é o momento espectral que de forma mais robusta permitiu a diferenciação entre as fricativas alveolar e palato-alveolar na análise em hertz. A análise em bark, por outro lado, indicou que o Centroide isoladamente é menos eficaz para diferenciar com segurança as duas articulações: apenas Centroide, Desvio e Assimetria conjuntamente permitem a diferenciação segura das sibilantes masculinas, enquanto é necessário a atuação conjunta dos quatro momentos espectrais para a diferenciação das sibilantes femininas.

Haja vista que, tanto na análise em hertz quanto em bark, o Centroide é estatisticamente significativo para a diferenciação entre as fricativas sibilantes produzidas por homens e mulheres, assim como é estatisticamente significativo para

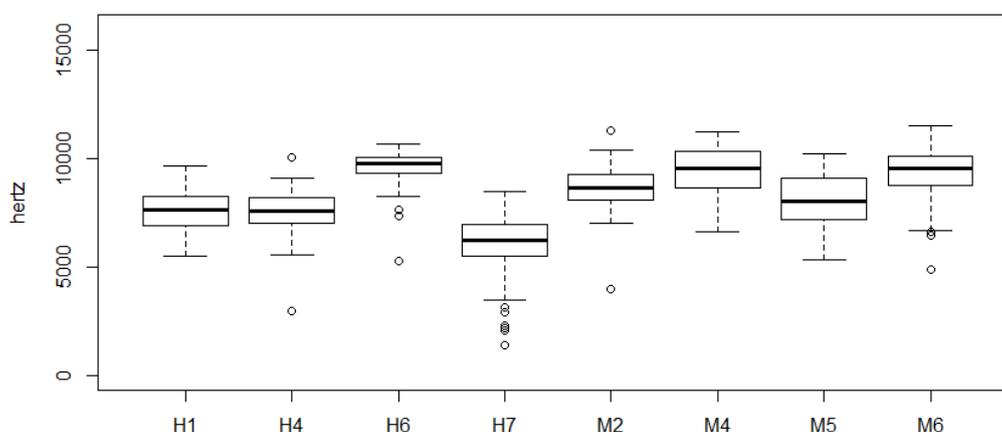
a diferenciação entre as fricativas alveolar e palato-alveolar, além de se mostrar o momento espectral que atinge as melhores taxas de acerto na classificação, entende-se que a caracterização acústica das fricativas sibilantes a partir do Centroide é suficiente para atender aos objetivos do presente estudo.

Assim posto, as seções a seguir apresentam os valores em hertz e em bark obtidos pelo Centroide das fricativas alveolar e palato-alveolar produzidas em ataque silábico em Florianópolis.

4.1.1.1 Fricativa alveolar em ataque silábico

O Gráfico 4 a seguir reproduz a distribuição do Centroide em hertz da fricativa alveolar por Informante.

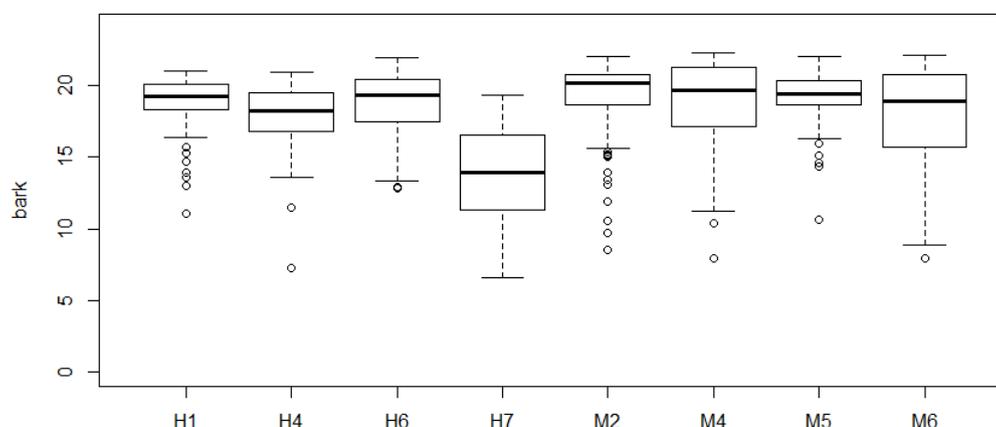
Gráfico 4: Distribuição da fricativa alveolar em ataque por Informante – Centroide em hertz – FLN



O informante H7 é entre todos os informantes aquele que tende a produzir o Centroide mais baixo (mediana=6.237 Hz), enquanto o informante H6 é aquele que produz o Centroide mais alto (mediana=9.782 Hz). Sobressai-se também o fato de que o informante H6 produz um Centroide levemente maior do que aquele verificado entre as quatro mulheres, ou seja, sua fricativa alveolar tende a apresentar frequências médias mais altas do que aquelas apresentadas pelas mulheres.

O Gráfico 5 a seguir reproduz a distribuição do Centroide em bark da fricativa alveolar por Informante.

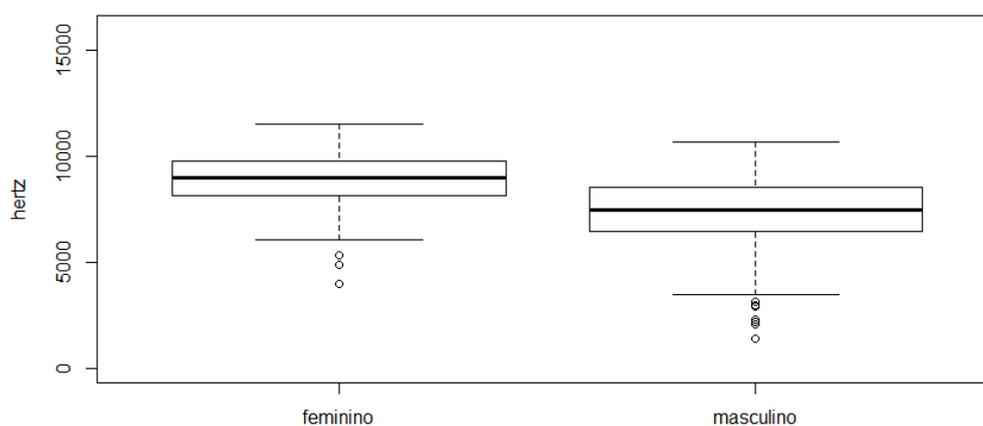
Gráfico 5: Distribuição da fricativa alveolar em ataque por Informante – Centroide em bark – FLN



O informante H7 tende a produzir o Centroide mais baixo (mediana=13,97), ao passo que a informante M2 produz o Centroide mais alto (mediana=20,15). Observa-se para as mulheres a tendência a produzir fricativas alveolares acusticamente semelhantes, enquanto as produções masculinas são mais distintas. Além disso, a tendência do informante H7 em produzir os Centroides mais baixos em hertz é reiterada pelo seu comportamento em bark.

Apresenta-se no Gráfico 6 a seguir a distribuição do Centroide em hertz da fricativa alveolar por Sexo.

Gráfico 6: Distribuição da fricativa alveolar em ataque por Sexo – Centroide em hertz – FLN



O Centroide da fricativa alveolar produzida pelos homens em ataque varia entre 1.392 Hz e 10.681 Hz, ao passo que o Centroide da fricativa alveolar produzida pelas mulheres varia entre 3.987 Hz e 11.556 Hz. A diferença entre a fricativa alveolar

masculina e feminina é estatisticamente significativa ($W=40.121$, $p<0,001$). Assim sendo, o Centroide médio de 7.508 Hz (mediana=7.506 Hz) apresentado pelos homens é significativamente mais baixo do que o Centroide médio de 8.919 Hz (mediana=8.989 Hz) apresentado pelas mulheres.

Ainda em relação ao Gráfico 6, observa-se que há entre os homens oito valores atípicos, os quais correspondem às palavras *pedaço*, *bagaço* (2x), *graça*, *repassa*, *devassa*, *cidade* e *acidente*, sendo que as sete primeiras foram produzidas pelo informante H6 e a última pelo informante H4. Destaca-se que esses dois falantes são pai e filho, pertencentes a faixas etárias distintas e com diferentes graus de escolaridade. Salienta-se também que as observações atípicas ocorrem em contextos de tonicidade átona (mais especificamente em ataque de sílaba pretônica e postônica). Quanto às mulheres, os três valores atípicos correspondem às palavras *passa*, *braço* e *professora* produzidas por três informantes distintas, a saber, informantes M2, M6 e M8, respectivamente.

Apresenta-se na Tabela 3 a seguir o efeito das variáveis linguísticas e sociais apresentadas na seção 3.4.1 sobre o Centroide em hertz da fricativa alveolar produzida pelos homens florianopolitanos²⁷.

Tabela 3: Modelamento da fricativa alveolar em ataque – Centroide em hertz – homens – FLN

Variáveis controladas: Contexto Vocálico Seguinte, Tonicidade, Duração, Posição na Palavra, Registro, Idade, Escolaridade e Informante

EFEITOS FIXOS				
VARIÁVEIS	ESTIMATIVA	ERRO PADRÃO	VALOR-T	VALOR-P
Intercepto	7.443	657,82	11,31	<0,001
VOGAL SEGUINTE [o]	-915	178,83	-5,11	<0,001
VOGAL SEGUINTE [u]	-326	158,45	-2,06	0,039
TONICIDADE postônica	-991	161	-6,15	<0,001
REGISTRO monitorado	424	106	3,98	<0,001
EFEITOS ALEATÓRIOS				
VARIÁVEIS	Nº de FATORES	VARIÂNCIA	DESVIO-PADRÃO	
INFORMANTE	4	1.601	1.265	
	RESIDUAL	878	937,4	

Número de observações: 380 AIC: 6.329 BIC: 6.388 logLik: -3.149

²⁷ Apenas os valores estatisticamente significativos foram reproduzidos nesta e nas demais tabelas que apresentam o modelamento estatístico da variação fonética.

A regressão linear de efeitos mistos²⁸ revelou que as variáveis Vogal Seguinte, Tonicidade e Registro são estatisticamente significativas para a variação do Centroide em hertz da fricativa alveolar produzida pelos homens florianopolitanos em ataque silábico.

Segundo a Tabela 3, o Centroide da fricativa alveolar em sílaba postônica é 991 Hz menor do que o Centroide da fricativa alveolar em sílaba tônica (valor de referência). Em relação ao registro de fala, a fricativa alveolar apresenta um Centroide de 7.860 Hz quando produzida no contexto monitorado (leitura de palavras) e um centroide 7.443 Hz quando produzida no contexto de fala espontânea (entrevista). Quanto aos contextos vocálicos seguintes, o Centroide da fricativa alveolar é 915 Hz menor quando antecedido pela vogal [o] e 326 Hz menor quando antecedido pela vogal [u] do que o Centroide da vogal [a] (valor de referência).

Apresenta-se na Tabela 4 a seguir o efeito das variáveis linguísticas e sociais sobre o Centroide em hertz da fricativa alveolar produzida pelas mulheres florianopolitanas.

Tabela 4: Modelamento da fricativa alveolar em ataque – Centroide em hertz – mulheres – FLN

Variáveis controladas: Contexto Vocálico Seguinte, Tonicidade, Duração, Posição na Palavra, Registro, Idade, Escolaridade e Informante

EFEITOS FIXOS				
VARIÁVEIS	ESTIMATIVA	ERRO PADRÃO	VALOR-T	VALOR-P
Intercepto	8.677	331,22	26,19	<0,001
VOGAL SEGUINTE [o]	-915	178,83	-5,11	<0,001
TONICIDADE postônica	-677	132,65	-5,10	<0,001
TONICIDADE pré-pretônica	-464	204,42	-2,27	0,023
REGISTRO monitorado	838	95,26	8,80	<0,001

EFEITOS ALEATÓRIOS			
VARIÁVEIS	Nº de FATORES	VARIÂNCIA	DESVIO-PADRÃO
INFORMANTE	4	328,6	573,3
	RESIDUAL	770,0	877,5

Número de observações: 427 AIC: 7.042 BIC: 7.099 logLik: -3.507

²⁸ Apenas a variável Informante foi considerada entre as variáveis aleatórias propostas, pois o número elevado de fatores que constitui a variável Item Lexical (272) interferiria negativamente no modelamento de um conjunto de dados tão reduzido (N=380).

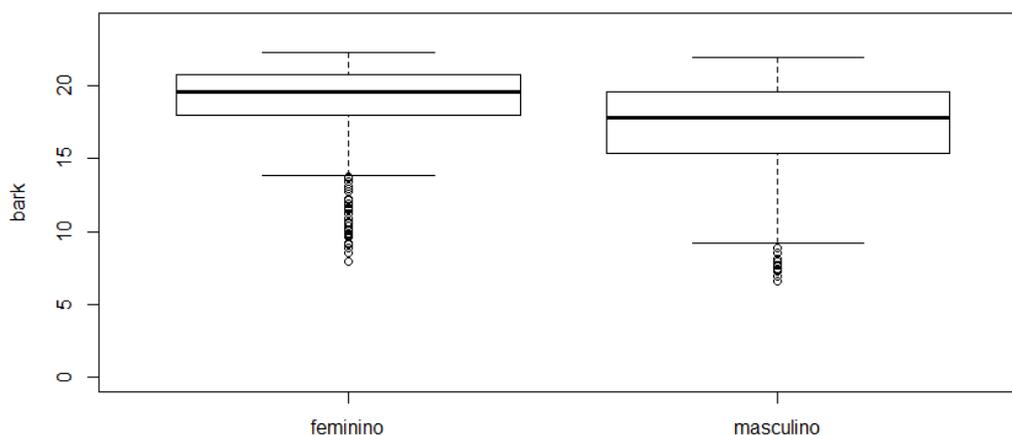
A regressão linear de efeitos mistos²⁹ revelou que as variáveis Vogal Seguinte, Tonicidade e Registro são estatisticamente significativas para a variação do Centroide nas produções femininas da fricativa alveolar que ocorre em ataque silábico.

Conforme a Tabela 4 anterior, o registro de fala monitorada aumenta o Centroide da fricativa alveolar produzida pelas mulheres, sendo que o Centroide de 8.677 Hz verificado no registro espontâneo passa a 9.505 Hz no registro monitorado.

Quanto à tonicidade, as produções femininas atendem à hipótese proposta ao apresentar Centroides mais baixos nos contextos átonos: o Centroide de 8.677 Hz obtido pela fricativa alveolar localizada em sílaba tônica (valor de referência) é 677 Hz menor em sílaba postônica e 464 Hz menor em sílaba pré-pretônica. A vogal seguinte [o], por sua vez, torna o Centroide mais baixo (decréscimo de 915 Hz).

Apresenta-se no Gráfico 7 a seguir a distribuição do Centroide em bark da fricativa alveolar em função do sexo dos informantes.

Gráfico 7: Distribuição da fricativa alveolar em ataque por Sexo – Centroide em bark – FLN



A fricativa alveolar produzida em ataque pelos homens varia entre 6,57 e 21,92 bark, ao passo que a fricativa alveolar produzida pelas mulheres varia entre 7,92 e 22,28 bark. A diferença entre a fricativa alveolar masculina e feminina é estatisticamente distinta ($W=51.473$, $p<0,001$). Assim sendo, o Centroide médio em bark de 16,87 (mediana=17,84) apresentado pelos homens é significativamente mais

²⁹ Apenas a variável Informante foi considerada entre as variáveis aleatórias propostas, pois o número elevado de fatores que constitui a variável Item Lexical (278) interferiria negativamente no modelamento de um conjunto de dados tão reduzido (N=427).

baixo do que o Centroide médio de 18,74 (mediana=19,06) apresentado pelas mulheres.

As hipóteses levantadas sobre a natureza articulatória da fricativa alveolar produzida pelos homens em ataque silábico a partir da métrica em hertz parecem ser corroboradas pela métrica em bark, haja vista que, sob o aspecto psicoacústico, as observações atípicas verificadas no modelamento em hertz são as mesmas verificadas no modelamento em bark (conforme Gráfico 7), às quais se somam 7 outras observações.

A fricativa alveolar produzida pelas mulheres, por outro lado, revelou-se mais complexa sob a perspectiva psicoacústica, uma vez que a referida análise apontou 34 valores atípicos em um total de 427 observações, enquanto a análise em hertz indicou apenas 3 valores atípicos.

Apresenta-se na Tabela 5 a seguir o efeito das variáveis linguísticas e sociais sobre o Centroide em bark da fricativa alveolar produzida pelos homens florianopolitanos em ataque silábico.

Tabela 5: Modelamento da fricativa alveolar em ataque – Centroide em bark – homens – FLN

Variáveis controladas: Contexto Vocálico Seguinte, Tonicidade, Duração, Posição na Palavra, Registro, Idade, Escolaridade e Informante

EFEITOS FIXOS				
VARIÁVEIS	ESTIMATIVA	ERRO PADRÃO	VALOR-T	VALOR-P
Intercepto	16,02	1,12	14,21	<0,001
VOGAL SEGUINTE [o]	-1,46	0,41	-3,56	<0,001
TONICIDADE postônica	-2,42	0,37	-6,55	<0,001
TONICIDADE pré-pretônica	1,11	0,54	2,05	0,040
DURAÇÃO	0,02	0,005	4,52	<0,001
EFEITOS ALEATÓRIOS				
VARIÁVEIS	Nº de FATORES	VARIÂNCIA	DESVIO-PADRÃO	
INFORMANTE	4	4,39	2,09	
	RESIDUAL	4,68	2,16	

Número de observações: 380 AIC: 1.711 BIC: 1.766 logLik: -841

A regressão linear de efeitos mistos revelou que as variáveis Vogal Seguinte, Tonicidade e Duração são estatisticamente significativas para a variação do Centroide em bark da fricativa alveolar masculina.

A análise do Centroide em bark corroborou parcialmente a análise em hertz. A tonicidade postônica e a vogal seguinte [o] reduziram o Centroide da fricativa alveolar masculina em ambas as análises. Por outro lado, a duração e a tonicidade pré-pretônica são significativas apenas na análise em bark.

Em relação à duração, há um acréscimo de 0,02 bark a cada milissegundo. Em outras palavras, o Centroide tende a aumentar conforme a duração da fricativa alveolar também aumenta. O aumento do Centroide em função da tonicidade pré-pretônica, por sua vez, contraria a hipótese de que o menor esforço vocal relacionado à produção de sílabas átonas torna o Centroide mais baixo. Conforme a Tabela 5, o Centroide de 16,02 da fricativa alveolar em sílaba tônica passa a 17,13 em sílaba pré-pretônica.

Apresentam-se na Tabela 6 a seguir os resultados obtidos para o Centroide da fricativa alveolar produzida pelas mulheres a partir do espectro em bark.

Tabela 6: Modelamento da fricativa alveolar em ataque – Centroide em bark – mulheres – FLN

Variáveis controladas: Contexto Vocálico Seguinte, Tonicidade, Duração, Posição na Palavra, Registro, Idade, Escolaridade e Informante

EFEITOS FIXOS				
VARIÁVEIS	ESTIMATIVA	ERRO PADRÃO	VALOR-T	VALOR-P
Intercepto	17,72	0,53	33,04	<0,001
TONICIDADE postônica	-2,39	0,38	-6,15	<0,001
TONICIDADE pré-pretônica	-1,16	0,62	-1,84	0,065
DURAÇÃO	0,01	0,005	3,41	0,001

EFEITOS ALEATÓRIOS			
VARIÁVEIS	Nº de FATORES	VARIÂNCIA	DESVIO-PADRÃO
INFORMANTE	4	0,20	0,45
	RESIDUAL	6,44	2,53

Número de observações: 427 AIC: 2.043 BIC: 2.104 logLik: -1.006

A regressão linear de efeitos mistos revelou que as variáveis Tonicidade e Duração são estatisticamente significativas para a variação da fricativa alveolar feminina no modelamento do Centroide em bark.

O modelamento estatístico do Centroide em bark da fricativa-alveolar produzida pelas mulheres coincide com o modelamento em hertz apenas em relação às tonicidades postônica e pré-pretônica. Além disso, os mesmos efeitos são verificados em ambos os modelamentos, a saber, a redução do Centroide quando comparado ao Centroide da fricativa alveolar em sílaba tônica. Esse comportamento confirma, portanto, a hipótese proposta.

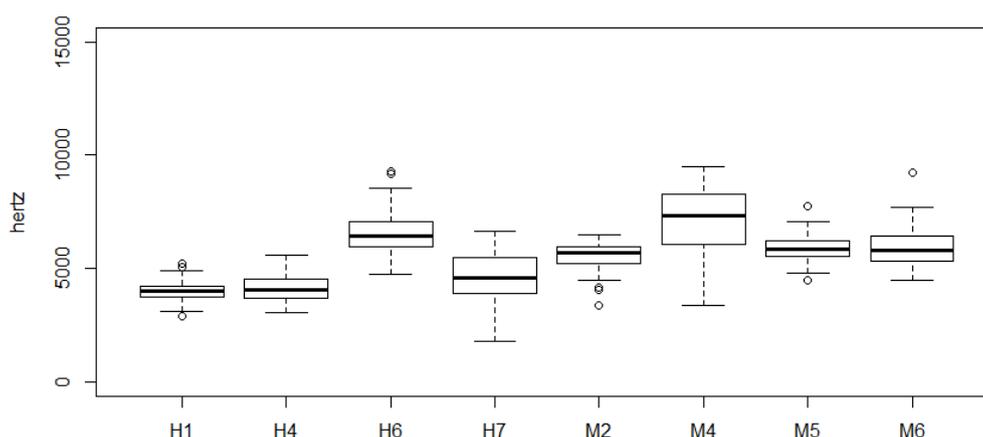
A variável Duração também foi selecionada como estatisticamente significativa para a variação do Centroide da fricativa alveolar produzida pelas mulheres florianopolitanas, sendo que, quanto maior a duração, mais alto se torna o Centroide (incremento de 0,01 bark a cada milissegundo). Essa tendência novamente contraria

a previsão inicialmente feita, mas parece ser uma constante de acordo com o modelamento em bark da fricativa alveolar masculina (conforme a Tabela 5) e feminina (conforme Tabela 6).

4.1.1.2 Fricativa palato-alveolar em ataque silábico

O Gráfico 8 a seguir reproduz a distribuição do Centroide em Hz da fricativa palato-alveolar em ataque produzida pelos florianopolitanos.

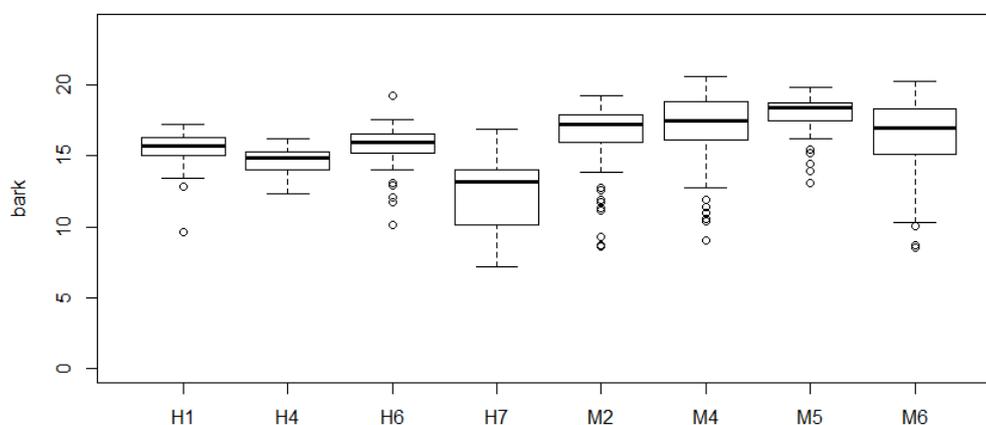
Gráfico 8: Distribuição da fricativa palato-alveolar em ataque por Informante – Centroide em hertz – FLN



A informante M4 tende a produzir o Centroide mais alto (mediana=7.339 Hz), enquanto o informante H1 produz o Centroide mais baixo (mediana=4.007 Hz). Além disso, a informante M4 também é aquela que mais varia entre as mulheres ao apresentar Centroides entre 3.375 Hz e 9.497 Hz. Por sua vez, o informante H1 é aquele cujo Centroide menos varia com valores entre 2.901 Hz e 5.242 Hz. Por fim, o informante H6 se destaca por apresentar uma mediana semelhante (e até mesmo mais alta) àquela verificada para as mulheres.

O Gráfico 9 a seguir reproduz a distribuição do Centroide em bark da fricativa palato-alveolar em ataque produzida pelos florianopolitanos.

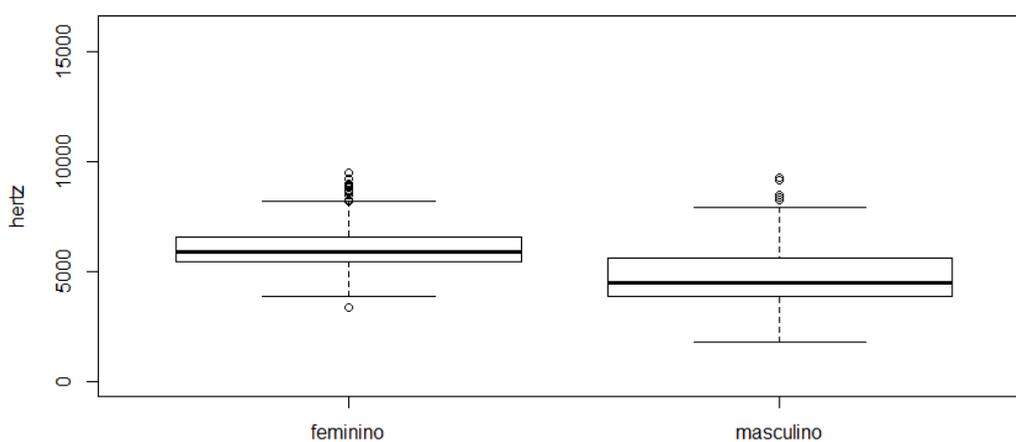
Gráfico 9: Distribuição da fricativa palato-alveolar em ataque por Informante – Centroide em bark – FLN



De acordo com o Gráfico 9 anterior, a informante M5 tende a produzir o maior Centroide (mediana=18,37 bark), enquanto o informante H7 produz o menor Centroide (mediana=13,19 bark). Além disso, o informante H7 é aquele que mais varia ao apresentar Centroides entre 7,21 e 16,87 bark, ao passo que o informante H4 é aquele cujo Centroide menos varia com valores entre 12,33 e 16,23 bark. Por fim, as fricativas palato-alveolares femininas são relativamente parecidas, enquanto as fricativas palato-alveolares masculinas destoam à semelhança do que foi verificado em relação à fricativa alveolar.

Apresenta-se no Gráfico 10 a seguir a distribuição do Centroide em hertz da fricativa palato-alveolar em função do sexo dos falantes.

Gráfico 10: Distribuição da fricativa palato-alveolar em ataque por Sexo – Centroide em hertz – FLN



A fricativa palato-alveolar produzida em ataque pelos homens varia entre 1.809 Hz e 9.290 Hz, ao passo que a fricativa alveolar produzida pelas mulheres varia entre 3.358 Hz e 9.497 Hz. A diferença entre a fricativa palato-alveolar masculina e feminina é estatisticamente significativa ($W=13.184$, $p<0,001$). Assim sendo, o Centroide médio de 4.810 Hz (mediana=4.503 Hz) apresentado pelos homens é significativamente mais baixo do que o Centroide médio de 6.126 Hz (mediana=5.926 Hz) apresentado pelas mulheres.

Os cinco valores atípicos presentes nos dados masculinos correspondem às palavras *acho*, *creche* (x2), *chegasse* e *borracha* e foram produzidas pelo informante H6. Para as mulheres, há 22 observações atípicas: as palavras *acho* e *cachorros*, produzidas pelas informantes M2 e M4, respectivamente, apresentaram Centroides abaixo de 4.000 Hz. As demais ocorrências atípicas totalizam 20 observações e correspondem às palavras *checado* (x3), *chicote* (x3), *machuca* (x2), *despacho* (x2), *ganache* (x2), *machete* (x2), *chucrute* (x2), *bolacha*, *cheguei*, *chacota* e *chocado*, todas produzidas com um Centroide acima de 8.000 Hz.

Apresenta-se na Tabela 7 a seguir o modelamento estatístico da variação do Centroide em hertz observada para a fricativa palato-alveolar masculina.

Tabela 7: Modelamento da fricativa palato-alveolar em ataque – Centroide em hertz – homens – FLN

Variáveis controladas: Contexto Vocálico Seguinte, Tonicidade, Duração, Posição na Palavra, Registro, Idade, Escolaridade e Informante

EFEITOS FIXOS				
VARIÁVEIS	ESTIMATIVA	ERRO PADRÃO	VALOR-T	VALOR-P
Intercepto	2.360	1.111	2,12	0,033
IDADE	58	25,23	2,31	0,020
EFEITOS ALEATÓRIOS				
VARIÁVEIS	Nº de FATORES	VARIÂNCIA	DESVIO-PADRÃO	
INFORMANTE	4	472,20	687,2	
	RESIDUAL	781,96	884,3	

Número de observações: 243 AIC: 4.017 BIC: 4.045 logLik: -2.000

O modelamento em hertz da fricativa palato-alveolar masculina selecionou apenas a variável social Idade como estatisticamente significativa, de modo que o Centroide aumenta 58 Hz a cada ano. Assim sendo, a diferença entre o Centroide do informante mais jovem (27 anos) e o Centroide do informante mais velho (57 anos) é de 1.740 Hz.

Apresenta-se na Tabela 8 a seguir o modelamento da variação captada pelo Centroide da fricativa palato-alveolar produzida pelas mulheres florianopolitanas.

Tabela 8: Modelamento da fricativa palato-alveolar em ataque – Centroide em hertz – mulheres – FLN

Variáveis controladas: Contexto Vocálico Seguinte, Tonicidade, Duração, Posição na Palavra, Registro, Idade, Escolaridade e Informante

EFEITOS FIXOS				
VARIÁVEIS	ESTIMATIVA	ERRO PADRÃO	VALOR-T	VALOR-P
Intercepto	5.210	368,34	14,14	<0,001
DURAÇÃO	6	3,26	1,94	0,051
REGISTRO monitorado	560	127,79	4,38	<0,001

EFEITOS ALEATÓRIOS			
	Nº de FATORES	VARIÂNCIA	DESVIO-PADRÃO
INFORMANTE	4	331,2	575,5
RESIDUAL		620,1	787,5

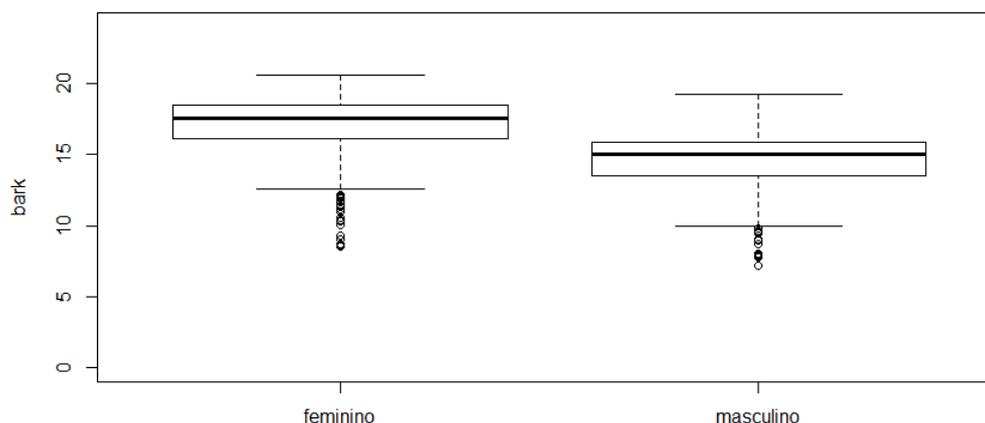
Número de observações: 252 AIC: 4.118 BIC: 4.167 logLik: -2.045

Os resultados apresentados pelas mulheres na Tabela 8 a seguir indicaram que as variáveis Registro e Duração têm efeito significativo sobre a variação do Centroide da fricativa palato-alveolar feminina.

O registro monitorado causa o aumento de 560 Hz no Centroide da fricativa palato-alveolar. Esse resultado está de acordo com a previsão de que o registro monitorado torna a articulação mais precisa e, conseqüentemente, gera Centroides mais altos. Quanto à duração, o acréscimo de 6 Hz a cada milissegundo novamente contradiz nossa hipótese inicial.

Apresenta-se no Gráfico 11 a seguir a distribuição do Centroide em bark da fricativa palato-alveolar em função do sexo dos informantes.

Gráfico 11: Distribuição da fricativa palato-alveolar em ataque por Sexo – Centroide em bark – FLN



A fricativa palato-alveolar produzida em ataque pelos homens varia entre 7,21 e 19,27 bark, ao passo que a fricativa palato-alveolar produzida pelas mulheres varia entre 8,54 e 20,57 bark. A diferença entre a fricativa palato-alveolar masculina e feminina é estatisticamente distinta ($W=11.408$, $p<0,001$). Assim sendo, o Centroide médio de 14,34 bark (mediana=14,99) apresentado pelos homens é significativamente mais baixo do que o Centroide médio de 16,76 bark (mediana=17,52) apresentado pelas mulheres.

É relevante ressaltar as diferentes distribuições obtidas pela fricativa palato-alveolar nas análises em hertz e em bark no sentido de que a primeira análise (conforme Gráfico 10) indica que as produções atípicas ocorrem acima do quartil superior, enquanto a última análise (conforme Gráfico 11) coloca as produções atípicas abaixo do quartil inferior.

Apresenta-se na Tabela 9 a seguir o efeito das variáveis linguísticas e sociais sobre o Centroide em bark da fricativa palato-alveolar produzida pelos homens florianopolitanos.

Tabela 9: Modelamento da fricativa palato-alveolar em ataque – Centroide em bark – homens – FLN

Variáveis controladas: Contexto Vocálico Seguinte, Tonicidade, Duração, Posição na Palavra, Registro, Idade, Escolaridade e Informante

EFEITOS FIXOS				
VARIÁVEIS	ESTIMATIVA	ERRO PADRÃO	VALOR-T	VALOR-P
Intercepto	14,71	0,79	18,46	<0,001
VOGAL SEGUINTE [ɛ]	1,33	0,40	3,28	0,001
VOGAL SEGUINTE [i]	0,89	0,30	2,95	0,003
TONICIDADE postônica	-0,58	0,29	-1,99	0,046
REGISTRO monitorado	-0,74	0,23	-3,16	0,002
DURAÇÃO	0,01	0,005	2,77	0,005
ESCOLARIDADE superior	-2,08	0,93	-2,24	0,025

EFEITOS ALEATÓRIOS			
	Nº de FATORES	VARIÂNCIA	DESVIO-PADRÃO
INFORMANTE	4	0,83	0,91
RESIDUAL		2,04	1,42

Número de observações: 243 AIC: 908 BIC: 964 logLik: -438

A variação do Centroide em bark da fricativa palato-alveolar masculina é explicada pelas variáveis Vogal Seguinte, Tonicidade, Registro, Duração e Escolaridade. Destaca-se que esse modelo difere significativamente do modelamento em hertz, haja vista que a Idade foi a única variável selecionada naquele modelamento.

Quanto aos contextos vocálicos que atuam sobre a fricativa palato-alveolar, as vogais anteriores [ɛ] e [i] afetam o Centroide da fricativa palato-alveolar, de modo que o ponto de articulação da palato-alveolar se frontaliza por força da coarticulação com a vogal anterior, reduzindo o tamanho da cavidade à frente da constrição e, com isso, aumentando o Centroide.

Em relação à tonicidade, o contexto postônico torna o Centroide da palato-alveolar mais baixo ao reduzir em 0,58 bark a estimativa obtida pelo contexto tônico de referência. O registro monitorado igualmente torna o Centroide da fricativa palato-alveolar masculina mais baixo. Quanto à duração, o Centroide da fricativa palato-alveolar torna-se mais alto conforme a duração aumenta.

Por fim, destaca-se que a variável Escolaridade atua sobre o Centroide em hertz da fricativa palato-alveolar masculina reduzindo-o. Desse modo, os homens com nível de escolaridade Médio apresentam o Centroide de 14,71 bark ao passo que os homens com nível Superior apresentam o Centroide de 12,16 bark.

Apresenta-se na Tabela 10 a seguir o modelamento do Centroide em bark da fricativa palato-alveolar feminina.

Tabela 10: Modelamento da fricativa palato-alveolar em ataque – Centroide em bark – mulheres – FLN

Variáveis controladas: Contexto Vocálico Seguinte, Tonicidade, Duração, Posição na Palavra, Registro, Idade, Escolaridade e Informante

EFEITOS FIXOS				
VARIÁVEIS	ESTIMATIVA	ERRO PADRÃO	VALOR-T	VALOR-P
Intercepto	14,35	0,48	29,34	<0,001
VOGAL SEGUINTE [i]	1,14	0,39	2,87	0,004
TONICIDADE postônica	-2,01	0,34	-5,79	<0,001
POSIÇÃO inicial	1,78	0,73	2,41	0,016
REGISTRO monitorado	0,78	0,29	2,71	<0,001
DURAÇÃO	0,03	0,007	4,03	0,007

EFEITOS ALEATÓRIOS			
VARIÁVEIS	Nº de FATORES	VARIÂNCIA	DESVIO-PADRÃO
INFORMANTE	4	0,002	0,001
RESIDUAL		3,22	1,79

Número de observações: 252 AIC: 1.040 BIC: 1.092 logLik: --505

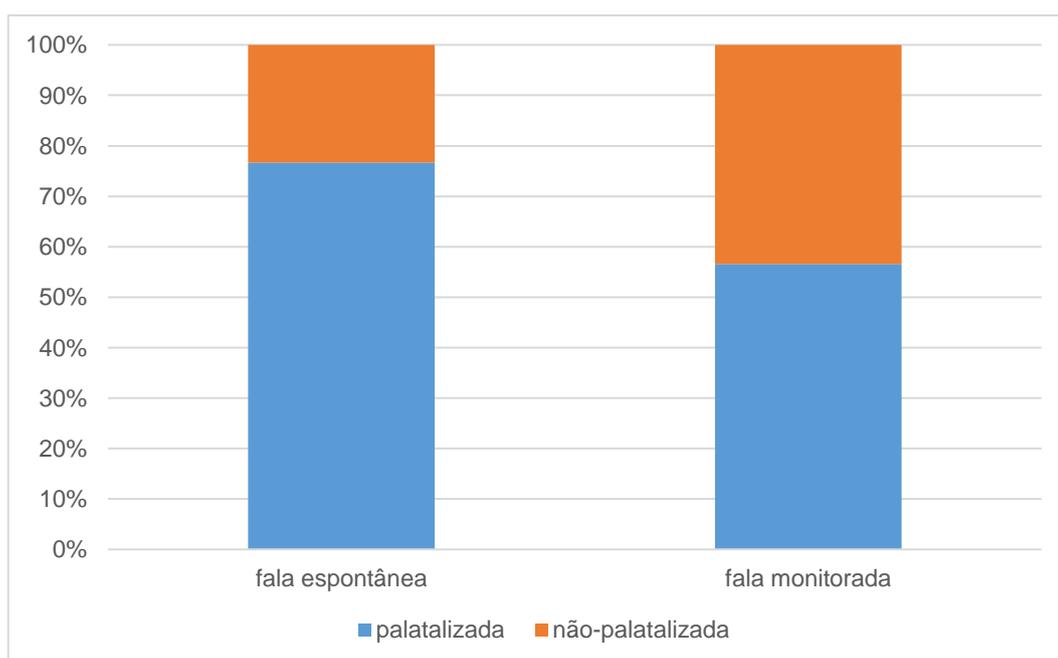
Diferentemente do modelamento em hertz, que selecionou apenas as variáveis Registro e Duração como relevantes para a variação da fricativa palato-alveolar feminina, o modelamento em bark apontou as variáveis Registro, Duração, Vogal Seguinte, Posição na Palavra e Tonicidade como significativas, segundo a Tabela 10 anterior.

O registro de fala monitorada, a posição da sibilante em sílaba inicial, a vogal seguinte [i] e a duração tornam o Centroide mais alto. A tonicidade postônica, por outro lado, reduz o Centroide, sendo que a fricativa palato-alveolar apresenta o Centroide de 14,35 em sílaba tônica e de 12,34 em sílaba postônica.

4.1.2 Fricativas sibilantes em coda silábica

A análise de oitiva indica que as fricativas alveolar e palato-alveolar são produzidas pelos florianopolitanos em coda silábica. As taxas de aplicação das referidas fricativas, as quais denominamos variante não-palatalizada e variante palatalizada nos gráficos a seguir, respectivamente, aparecem separadas por Registro de fala no Gráfico 12 a seguir.

Gráfico 12: Taxa de frequência das variantes sibilantes em coda por Registro de fala – FLN



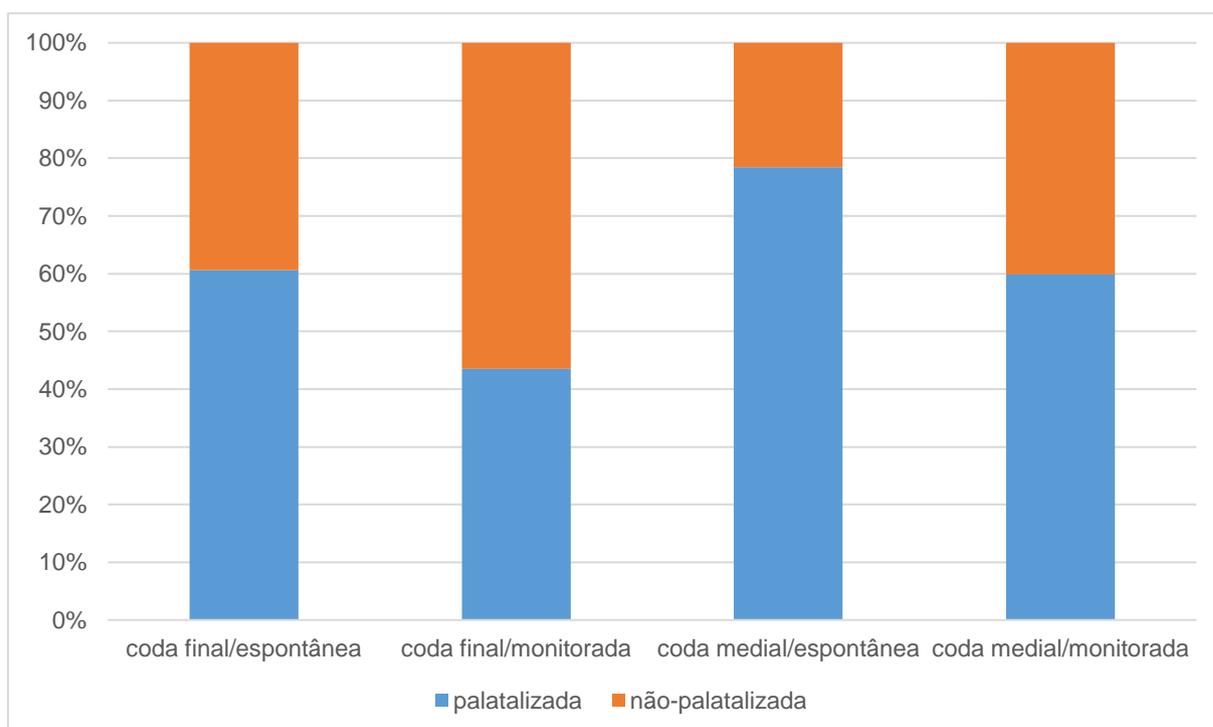
Dentre as ocorrências de variantes sibilantes obtidas nos registros de fala espontânea e monitorada, 76,7% (N=1.006) e 56,6% (N=701), respectivamente, são fricativas palato-alveolares. A produção da coda sibilante como fricativa alveolar ou fricativa palato-alveolar está associada ao registro de fala ($\chi^2(1, N=1.707)=77,37, p<2,2e-16$).

Em relação à fala espontânea, observa-se que as variantes alveolarizadas são ligeiramente menos frequentes na amostra aqui investigada do que na amostra

analisada por Brescancini (2002), em que a fricativa palato-alveolar em coda silábica apresentou uma taxa de frequência de 83%.

As taxas de frequência das variantes alveolarizada e palatalizada são apresentadas no Gráfico 13 a seguir separadas por Registro de fala e Posição na palavra.

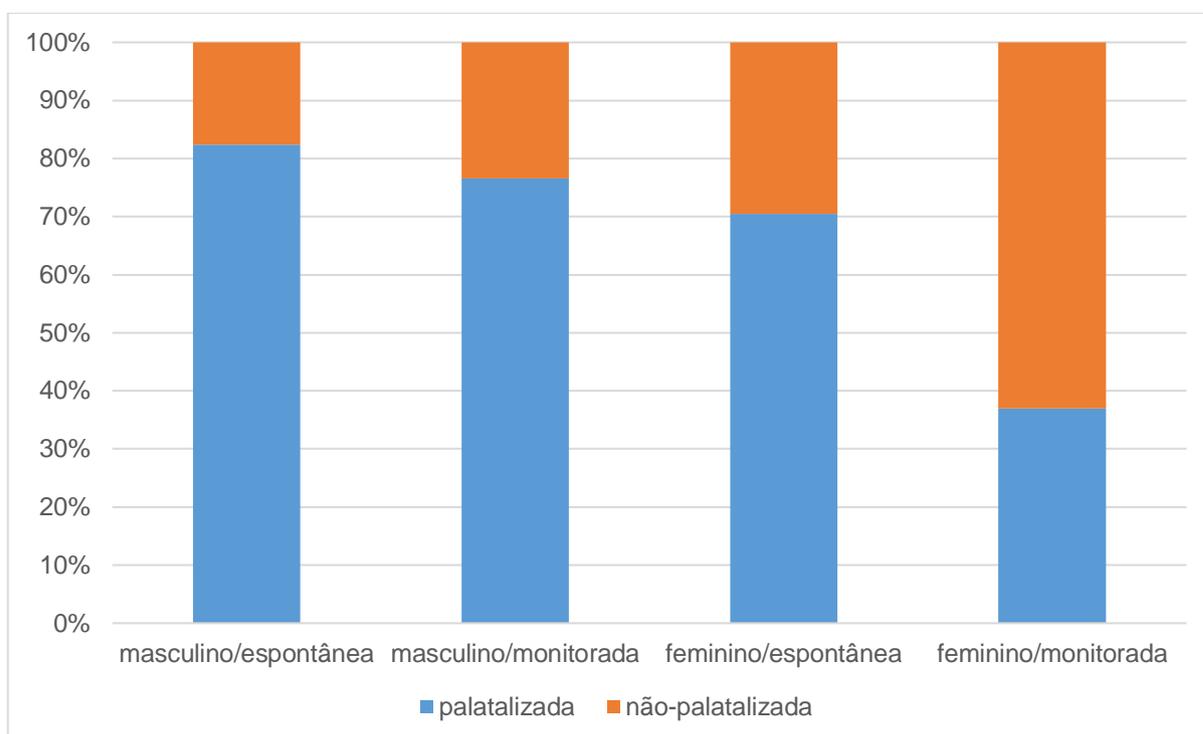
Gráfico 13: Taxa de frequência das variantes sibilantes em coda por Posição na palavra – FLN



Observa-se no Gráfico 13 anterior que a fricativa palato-alveolar é mais frequente nos casos em que a fricativa sibilante em coda encontra-se em sílaba medial do que em sílaba final, sendo que a sibilante em coda medial realiza-se como uma fricativa palato-alveolar em 78,5% (N=907) das observações em fala espontânea e em 59,9% (N=561) das observações em fala monitorada, enquanto a sibilante em coda final apresenta taxa de 60,6% (N=99) na fala espontânea e de 43,5% (N=140) na fala monitorada. Esse resultado corrobora a tendência observada por Mota (2012) e por Brescancini (2002) em Florianópolis (conforme seção 1.3 Caracterização sociolinguística).

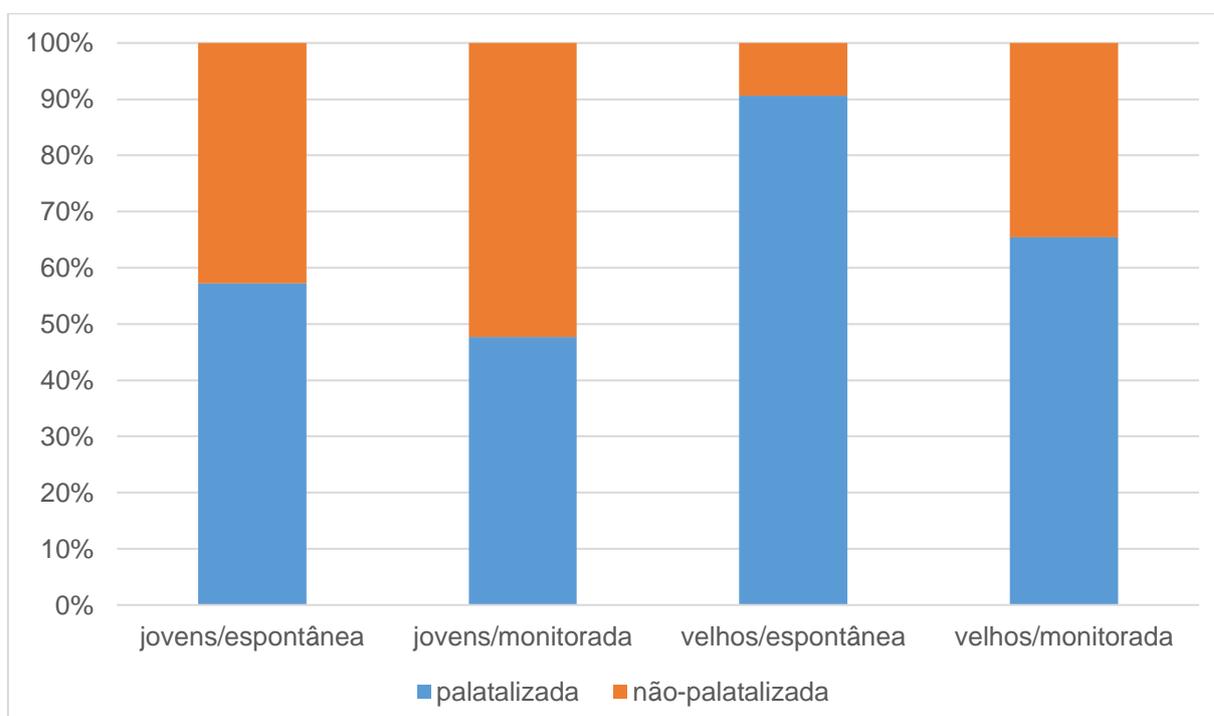
As taxas de frequência das variantes alveolarizadas e palatalizadas são apresentadas no Gráfico 14 a seguir separadas por Registro de fala e Sexo.

Gráfico 14: Taxa de frequência das variantes sibilantes em coda por Sexo – FLN



As taxas de frequência referentes ao Registro de fala e à Faixa Etária, por sua vez, são apresentadas no Gráfico 15 a seguir.

Gráfico 15: Taxa de frequência das variantes sibilantes em coda por Faixa Etária – FLN

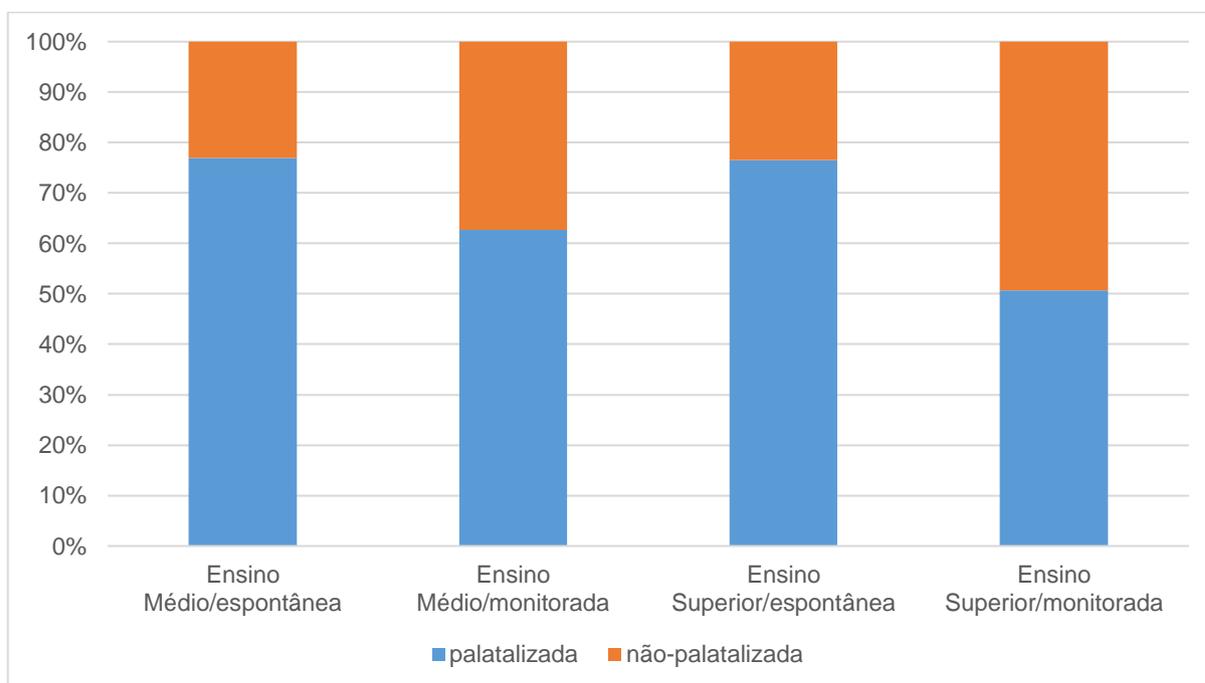


Quanto às produções masculinas, 82,4% (N=524) das instâncias são variantes palatalizadas no registro de fala espontânea e 76,6% (N=347) no registro de fala monitorada. No que diz respeito às produções femininas, as variantes palatalizadas correspondem a 70,5% (N=482) das instâncias no registro espontâneo e a 37% (N=354) das instâncias no registro monitorado (conforme Gráfico 14).

Em relação às faixas etárias, as variantes palatalizadas ocorrem entre os informantes mais jovens com a frequência de 57,2% (N=419) no registro de fala espontânea e de 47,7% (N=348) no registro de fala monitorada. Destaca-se que a produção das variantes palatalizadas é mais robusta entre os informantes mais velhos, alcançando 90,6% (N=587) das instâncias no registro espontâneo e 65,4% (N=353) das instâncias no registro monitorado (conforme Gráfico 15).

As taxas de frequência das variantes alveolarizadas e palatalizadas são apresentadas no Gráfico 16 a seguir separadas por Registro de fala e Escolaridade.

Gráfico 16: Taxa de frequência das variantes sibilantes em coda por Escolaridade – FLN



A taxa de frequência da sibilante palatalizada entre os informantes que estudaram até o Ensino Médio é de 76,9% (N=478) na fala espontânea e de 62,7% (N=346) na fala monitorada. Por outro lado, os informantes que cursaram o Ensino Superior produzem variantes palatalizadas com frequência de 76,5% (N=528) na fala espontânea e de 50,7% (N=355) na fala monitorada.

Apresentam-se na Tabela 11 a seguir os valores médios em hertz obtidos para os quatro momentos espectrais da sibilante produzida em coda pelos florianopolitanos.

Tabela 11: Médias e desvios-padrão dos momentos espectrais da fricativa sibilante em coda em hertz – FLN

SEXO	CENTROIDE	DESVIO	ASSIMETRIA	CURTOSE
MASCULINO	5,978 (1,822)	2,896 (623)	0,49 (1,13)	1,34 (3,68)
FEMININO	7,455 (1,864)	2,378 (618)	0,22 (1,09)	2,43 (3,74)

As observações da sibilante em coda produzida pelos florianopolitanos não estão normalmente distribuídas. A diferença estatística entre as produções masculinas e femininas da sibilante em coda mostrou-se significativa em relação ao Centroide ($W=21.242$, $p<0,001$), ao Desvio ($W=53.246$, $p<0,001$), à Assimetria ($W=41.430$, $p<0,001$) e à Curtose ($W=26.129$, $p<0,001$).

Apresentam-se na Tabela 12 a seguir os valores médios em bark obtidos para os momentos espectrais da sibilante produzida em coda.

Tabela 12: Médias e desvios-padrão dos momentos espectrais da fricativa sibilante em coda em bark – FLN

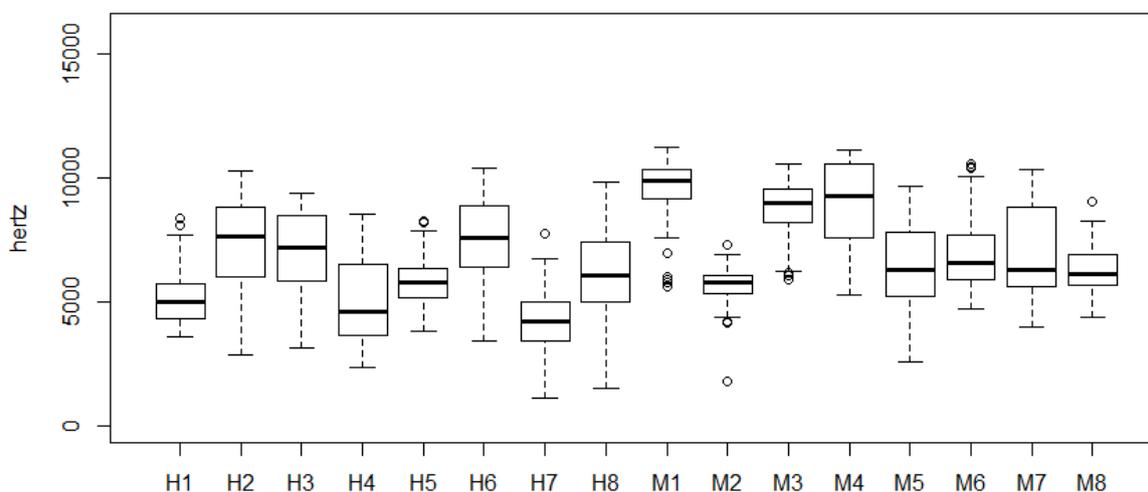
SEXO	CENTROIDE	DESVIO	ASSIMETRIA	CURTOSE
MASCULINO	15,15 (2,74)	4,08 (1,21)	-0,30 (1,05)	1,27 (3,43)
FEMININO	17,82 (2,79)	3,91 (1,57)	-1,84 (1,50)	7,11 (12,25)

A distribuição dos valores em bark das produções femininas e masculinas não é normal em relação a nenhum momento espectral, repetindo o resultado obtido no modelamento em hertz. Além disso, há diferença estatisticamente significativa entre a sibilante em coda produzida por homens e mulheres de acordo com o Centroide ($W=15.997$, $p<0,001$), o Desvio ($W=40.066$, $p<0,001$), a Assimetria ($W=59.676$, $p<0,001$) e a Curtose ($W=21.306$, $p<0,001$).

A fim de manter o paralelismo com a análise espectral realizada para as fricativas sibilantes em ataque, a caracterização acústica da fricativa sibilante em coda em função do Centroide (estatisticamente significativo para a diferenciação entre as fricativas sibilantes produzidas por homens e mulheres nas análises em hertz e bark) será apresenta nas seções a seguir.

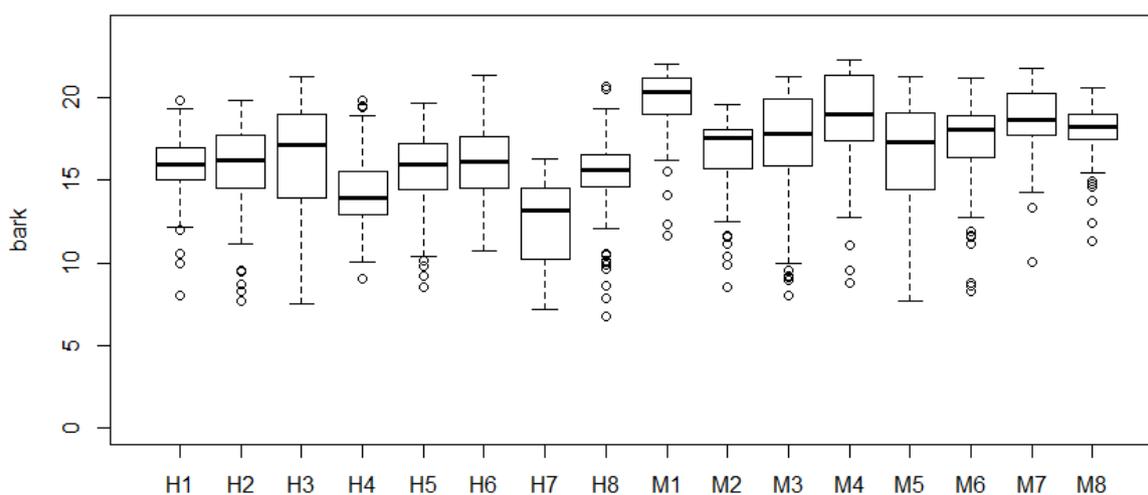
O Gráfico 17 a seguir apresenta a distribuição do Centroide em hertz da sibilante em coda produzida pelos informantes florianopolitanos.

Gráfico 17: Distribuição da fricativa sibilante em coda por Informante – Centroide em hertz – FLN



Destaca-se no Gráfico 17 anterior que o Centroide mais baixo é produzido pelo informante H7 (mediana=4.253 Hz), enquanto o Centroide mais alto é produzido pela informante M1 (mediana=9.913 Hz).

Gráfico 18: Distribuição da fricativa sibilante em coda por Informante – Centroide em bark – FLN

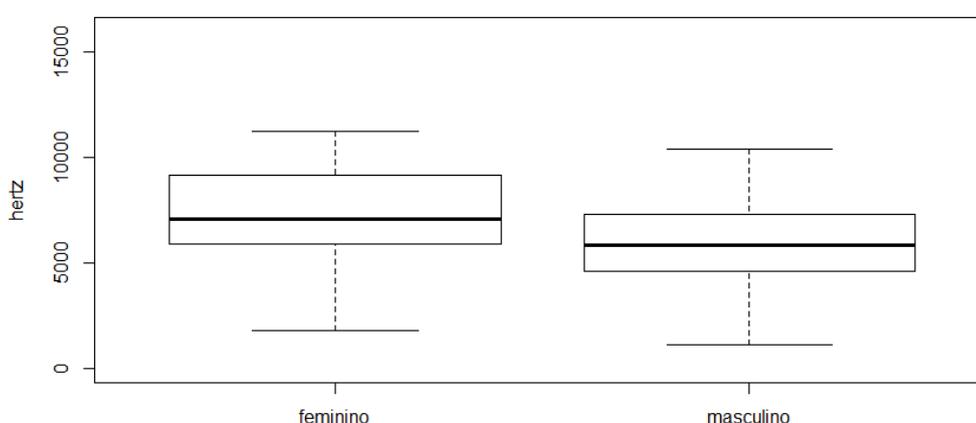


De acordo com o Gráfico 18, por sua vez, referente à distribuição do Centroide em bark da sibilante em coda, o Centroide mais baixo é produzido pelo informante H7

(mediana=13,21), enquanto o Centroide mais alto é produzido pela informante M1 (mediana=20,36). Os resultados da distribuição do Centroide em bark corroboram a distribuição observada para o Centroide em hertz (conforme Gráfico 17), exceto pelos informantes H3 e M2.

Apresenta-se no Gráfico 19 a seguir a distribuição do Centroide em hertz da sibilante em coda em função do sexo dos informantes.

Gráfico 19: Distribuição da fricativa sibilante em coda por Sexo – Centroide em hertz – FLN



As observações reproduzidas no Gráfico 19 anterior estão normalmente distribuídas tanto para os homens quanto para as mulheres. A sibilante em coda produzida pelos homens varia entre 1.162 Hz e 10.413 Hz, ao passo que a sibilante em coda produzida pelas mulheres varia entre 1.796 Hz e 11.262 Hz. Além disso, as frequências médias de 5.978 Hz (mediana=5.830 Hz) apresentada pelos homens e de 7.455 Hz (mediana = 7.072 Hz) apresentada pelas mulheres são estatisticamente distintas ($W=21.242$, $p<0,001$).

O efeito das variáveis linguísticas e sociais sobre o Centroide da variante sibilante produzida em coda silábica pelos homens florianopolitanos é apresentado na Tabela 13 a seguir.

A regressão linear de efeitos mistos revelou que as variáveis Vogal Precedente, Tonicidade, Posição na Palavra e Duração são estatisticamente relevantes para a variação do Centroide da variante sibilante em coda produzida pelos homens florianopolitanos.

Tabela 13: Modelamento da fricativa sibilante em coda – Centroide em hertz – homens – FLN

Variáveis controladas: Contexto Vocálico Precedente, Tonicidade, Duração, Posição na Palavra, Registro, Idade, Escolaridade e Informante

EFEITOS FIXOS				
VARIÁVEIS	ESTIMATIVA	ERRO PADRÃO	VALOR-T	VALOR-P
Intercepto	5.443	437,02	12,45	<0,001
VOGAL PRECEDENTE [aj]	-2.471	1.141	-2,16	0,030
VOGAL PRECEDENTE [u]	-367	187,17	-1,96	0,049
TONICIDADE pretônica	391	138,33	2,83	0,005
POSIÇÃO final	668	344,66	1,94	0,052
DURAÇÃO	10	3,80	2,77	0,006

EFEITOS ALEATÓRIOS			
VARIÁVEIS	Nº de FATORES	VARIÂNCIA	DESVIO-PADRÃO
INFORMANTE	8	1.177	1.085
	RESIDUAL	1.990	1.411

Número de observações: 871 AIC: 15.171 BIC: 15.252 logLik: -7.568

Conforme a Tabela 13, o ditongo [aj] promove um decréscimo de 2.471 Hz no Centroide da sibilante em coda. Quando comparado à sibilante precedida pela vogal de referência [a], a sibilante precedida pelo ditongo [aj] apresenta o Centroide de 1.972 Hz.

A tonicidade pretônica e a sibilante em coda final também tornaram o Centroide mais alto, contrariando as previsões. Por fim, a duração gera um acréscimo de 10 Hz a cada milissegundo, sendo que há 2.483 Hz entre a produção mais breve e a produção mais longa da sibilante em coda. Em outras palavras, o Centroide aumenta conforme a sibilante se torna mais longa.

Tabela 14: Modelamento da fricativa sibilante em coda – Centroide em hertz – mulheres – FLN

Variáveis controladas: Contexto Vocálico Precedente, Tonicidade, Duração, Posição na Palavra, Registro, Idade, Escolaridade e Informante

EFEITOS FIXOS				
VARIÁVEIS	ESTIMATIVA	ERRO PADRÃO	VALOR-T	VALOR-P
Intercepto	9.300	1.805	5,15	<0,001
VOGAL PRECEDENTE [i]	287	133,75	2,15	0,031
VOGAL PRECEDENTE [o]	462	150,14	3,08	0,002
VOGAL PRECEDENTE [u]	305	142,15	2,14	0,032
REGISTRO monitorado	1.302	90,57	14,38	<0,001
DURAÇÃO	10	2,69	3,86	<0,001

EFEITOS ALEATÓRIOS			
VARIÁVEIS	Nº de FATORES	VARIÂNCIA	DESVIO-PADRÃO
INFORMANTE	8	996,13	998,1
	RESIDUAL	1.270	1.127,3

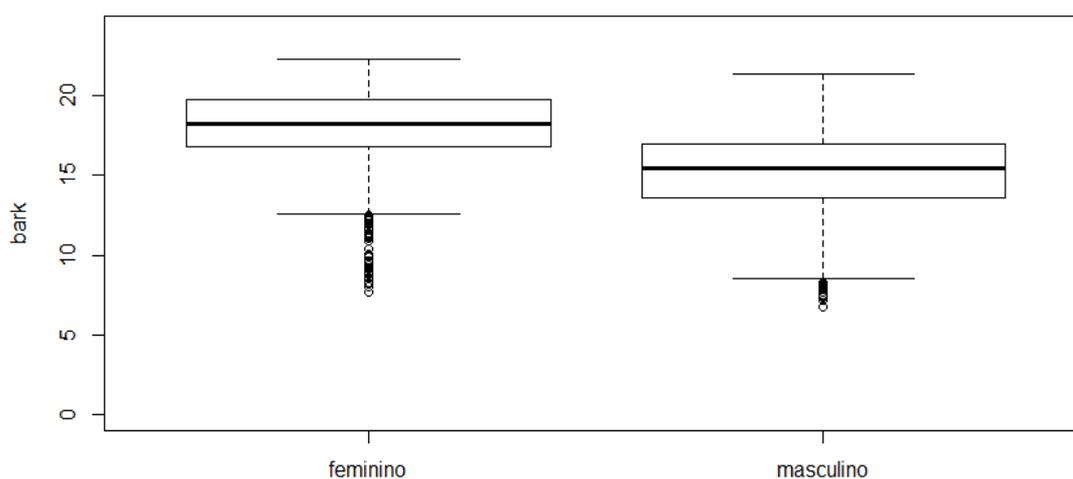
Número de observações: 836 AIC: 14.195 BIC: 14.285 logLik: -7.078

A Tabela 14 anterior reproduziu o efeito das variáveis linguísticas e sociais sobre o Centroide da sibilante em coda produzida pelas mulheres florianopolitanas. O modelamento da sibilante em coda produzida pelas mulheres florianopolitanas revelou que as variáveis Vogal Precedente, Registro e Duração apresentam um efeito estatisticamente significativo sobre o Centroide.

A variável Duração repetiu o resultado apresentado pelos homens com um acréscimo de 10 Hz para cada milissegundo. O registro de fala monitorada, por sua vez, faz com que o Centroide feminino aumente em 1.302 Hz quando comparado ao Centroide de 9.300 Hz verificado no registro espontâneo. Finalmente, quanto ao contexto vocálico precedente, as vogais [i], [u] e [o] tornam o Centroide maior.

Apresenta-se no Gráfico 20 a seguir a distribuição do Centroide em bark em função do sexo dos informantes. Observa-se que a sibilante em coda produzida pelos homens varia entre 6,63 e 21,35 bark, ao passo que a sibilante produzida pelas mulheres varia entre 7,68 e 22,24 bark. Além disso, a diferença entre o Centroide médio de 15,46 bark (mediana=15,15) apresentado pelos homens e o Centroide médio de 18,20 bark (mediana=17,82) apresentado pelas mulheres é estatisticamente significativa ($W=15.997$, $p<0,001$).

Gráfico 20: Distribuição da fricativa sibilante em coda por Sexo – Centroide em bark – FLN



O Gráfico 20 anterior também revela um número expressivo de valores atípicos (17 para os homens e 54 para as mulheres) não verificado na distribuição do Centroide em hertz (conforme Gráfico 19). Acredita-se que os valores atípicos detectados pela

análise em bark dizem respeito a variantes fricativas não-sibilantes, possivelmente, fricativas glotais.

O efeito das variáveis linguísticas e sociais sobre o Centroide da sibilante em coda produzida pelos homens florianopolitanos é apresentado na Tabela 15 a seguir. De acordo com o modelamento em bark da sibilante em coda masculina, as variáveis Duração, Tonicidade e Vogal Precedente são variáveis estatisticamente significativas para a variação do Centroide.

Contrariando as hipóteses propostas, a tonicidade pretônica e a duração aumentaram o Centroide da sibilante em coda (conforme Tabela 15). O resultado obtido para a tonicidade é inesperado, uma vez que a expectativa é de que o contexto átono reduza o Centroide das sibilantes. Quanto aos contextos precedentes, as vogais [e], [i], [u] e a não-realização fonética da vogal tornaram o Centroide da sibilante mais alto. Por outro lado, as vogais [ɔ] e [ɛ] tornaram o Centroide mais baixo.

Tabela 15: Modelamento da fricativa sibilante em coda – Centroide em bark – homens – FLN

Variáveis controladas: Contexto Vocálico Precedente, Tonicidade, Duração, Posição na Palavra, Registro, Idade, Escolaridade e Informante

EFEITOS FIXOS				
VARIÁVEIS	ESTIMATIVA	ERRO PADRÃO	VALOR-T	VALOR-P
Intercepto	13,07	0,47	27,35	<0,001
VOGAL PRECEDENTE [i]	1,68	0,24	6,99	<0,001
VOGAL PRECEDENTE [u]	0,94	0,27	3,48	0,001
VOGAL PRECEDENTE [e]	1,45	0,23	6,25	<0,001
VOGAL PRECEDENTE [ɛ]	-0,79	0,32	-2,40	0,016
VOGAL PRECEDENTE [ɔ]	-2,04	0,35	-5,73	<0,001
VOGAL PRECEDENTE zero	0,73	0,33	2,21	0,027
TONICIDADE pretônica	0,89	0,18	4,71	<0,001
DURAÇÃO	0,02	0,005	5,13	<0,001

EFEITOS ALEATÓRIOS			
VARIÁVEIS	Nº de FATORES	VARIÂNCIA	DESVIO-PADRÃO
INFORMANTE	8	1,19	1,09
RESIDUAL		4,20	2,05

Número de observações: 871 AIC: 3.782 BIC: 3.858 logLik: -1.875

Apresenta-se na Tabela 16 a seguir o efeito das variáveis linguísticas e sociais sobre o Centroide em bark da sibilante produzida em coda pelas mulheres florianopolitanas.

Tabela 16: Modelamento da fricativa sibilante em coda – Centroide em bark – mulheres – FLN

Variáveis controladas: Contexto Vocálico Precedente, Tonicidade, Duração, Posição na Palavra, Registro, Idade, Escolaridade e Informante

EFEITOS FIXOS				
VARIÁVEIS	ESTIMATIVA	ERRO PADRÃO	VALOR-T	VALOR-P
Intercepto	15	0,45	32,70	<0,001
VOGAL PRECEDENTE [i]	1,82	0,23	7,65	<0,001
VOGAL PRECEDENTE [u]	1,59	0,25	6,28	<0,001
VOGAL PRECEDENTE [e]	0,96	0,25	3,76	<0,001
VOGAL PRECEDENTE [ɛ]	-0,95	0,38	-2,46	0,014
VOGAL PRECEDENTE [ɔ]	-3,37	0,32	-10,23	<0,001
VOGAL PRECEDENTE zero	1,07	0,29	3,67	<0,001
REGISTRO monitorado	1,90	0,16	11,78	<0,001
DURAÇÃO	0,03	0,004	6,30	<0,001

EFEITOS ALEATÓRIOS			
VARIÁVEIS	Nº de FATORES	VARIÂNCIA	DESVIO-PADRÃO
INFORMANTE	8	0,85	0,92
	RESIDUAL	4,05	2,01

Número de observações: 836 AIC: 3.601 BIC: 3.681 logLik: -1.783

O modelamento do Centroide em bark se mostrou mais complexo do que o modelamento em hertz para as produções femininas da sibilante em coda: além da duração, do registro e dos contextos precedentes [i] e [u], o modelamento em bark selecionou os contextos [e], [ɛ], [ɔ] e zero.

A análise em bark confirmou a previsão de que o registro monitorado aumenta o Centroide. Ainda que não previsto, o efeito da duração sobre o Centroide também corroborou o efeito obtido pela análise em hertz, sendo que o Centroide aumenta 0,03 bark a cada milissegundo.

4.1.3 Síntese dos resultados

A fricativa alveolar produzida em ataque silábico em FLN apresentou o Centroide médio de 7.508 Hz e 16,87 bark para os homens e o Centroide médio de 8.919 Hz e 18,74 bark para as mulheres.

A variação do Centroide da fricativa alveolar produzida em ataque silábico pelos homens florianopolitanos é explicada pela tonicidade postônica nos modelamentos em hertz e em bark, tornando o Centroide mais baixo. O efeito da tonicidade sobre o Centroide da fricativa alveolar masculina reitera a hipótese de que o menor esforço vocal aplicado à produção das sílabas átonas fornece menos energia acústica para a produção da sibilante reduzindo seu Centroide, ao passo que a fricativa localizada em

posição acentuada tende a ser produzida com maior energia, apresentando um Centroide mais alto. O aumento do Centroide masculino em função da tonicidade pré-pretônica segundo o modelamento em hertz contraria, portanto, a hipótese delineada.

Por sua vez, a vogal seguinte [u] no modelamento em hertz e a vogal [o] em ambos os modelamentos reduziram o Centroide da fricativa alveolar masculina confirmando a expectativa de que o arredondamento inerente a essas vogais torna a cavidade à frente do ponto de constrição da sibilante mais alongado e, conseqüentemente, produz Centroides mais baixos.

Segundo o modelamento em hertz, o registro monitorado aumenta o Centroide da fricativa alveolar masculina. O aumento do Centroide em função do registro monitorado confirma a hipótese de que, na realização da tarefa de leitura, os informantes prestam mais atenção ao modo como falam e, por isso, empregam estratégias articulatórias que visam produzir formas mais precisas. Haja vista que a fricativa alveolar inerentemente exige uma precisão articulatória maior do que aquela empregada na produção de outras consoantes (conforme seção 1.1 Caracterização aerodinâmica e articulatória), espera-se que no contexto de fala mais monitorado o grau de precisão da constrição seja elevado, o que causa o aumento do Centroide.

Por fim, o modelamento em bark indicou que a duração eleva o Centroide da fricativa alveolar masculina. Essa tendência contraria a previsão inicialmente feita de que a sustentação da fricativa por um período mais longo de tempo reduziria a energia acústica do ruído fricativo. Em outras palavras, espera-se que quanto mais longa for a duração, mais baixo o Centroide se torna.

Conforme previsto, o registro monitorado aumentou o Centroide em hertz da fricativa alveolar produzida pelas mulheres. Além disso, a redução do Centroide em função das tonicidades pré-pretônica e postônica em ambos os modelamentos confirmou a hipótese de que o menor esforço vocal inerente ao contexto prosódico átono abaixa o Centroide.

A redução do Centroide em hertz ocasionada pelo prolongamento da cavidade anterior ao ponto de constrição devido ao arredondamento da vogal [o] também está de acordo com a hipótese proposta. O aumento do Centroide em função da variável Duração no modelamento em bark, por outro lado, repetiu o comportamento não previsto para a variável e já detectado pela fricativa alveolar masculina.

No que diz respeito à fricativa palato-alveolar produzida em ataque, os homens apresentaram o Centroide médio de 4.810 Hz e 14,34 bark, enquanto as mulheres apresentaram o Centroide médio de 6.126 Hz e 16,76 bark.

Os modelamentos em hertz e em bark do Centroide da fricativa palato-alveolar masculina não coincidiram. O modelamento em hertz revelou que Idade é a única variável estatisticamente significativa. A Idade eleva o Centroide, de modo que a diferença entre o falante mais jovem (27 anos) e o falante mais velho (57 anos) é de 1.740 Hz. Esse valor destaca o quanto as propriedades espectrais da fricativa palato-alveolar alteram-se em função da idade do falante, ainda que esse aspecto não seja relevante sob o ponto de vista psicoacústico.

Segundo o modelamento em bark, o registro monitorado, a tonicidade postônica e a escolaridade Superior reduzem o Centroide da palato-alveolar masculina. O efeito da tonicidade postônica está de acordo com a previsão feita. Por outro lado, o efeito do registro monitorado contradiz a expectativa, pois a redução do Centroide reflete uma articulação menos precisa não esperada no contexto de fala mais cuidada. Todavia, a redução do Centroide da fricativa palato-alveolar assegura o maior distanciamento acústico entre as fricativas palato-alveolar e alveolar.

As vogais seguintes [ɛ] e [i], assim como a duração, aumentaram o Centroide da fricativa palato-alveolar masculina no modelamento em bark. Conforme o esperado, a articulação anterior das vogais [i] e [ɛ] condiciona a articulação mais frontalizada da sibilante, gerando frequências mais altas. O aumento do Centroide em função da duração novamente contrariou a previsão.

No que diz respeito ao modelamento da variação da fricativa palato-alveolar produzida pelas mulheres em ataque, a duração e o estilo de fala monitorada aumentam o Centroide em hertz e em bark. O efeito do registro monitorado está de acordo com a previsão, mas a duração contradiz, mais uma vez, a hipótese inicial. No modelamento em bark, por sua vez, a vogal seguinte [i] aumenta o Centroide conforme previsto: a anterioridade da vogal [i] torna a cavidade anterior menos volumosa e, com isso, frequências mais altas são produzidas. A tonicidade postônica, por fim, reduz o Centroide da sibilante em posição átona.

Finalmente, a sibilante produzida pelos homens em coda apresentou um Centroide médio de 7.836 Hz e 16,54 bark. As mulheres, por sua vez, apresentaram um Centroide médio de 9.250 Hz e 18,37 bark.

O Centroide da fricativa sibilante produzida em coda pelos homens aumentou em função da tonicidade pretônica nos modelamentos em hertz e em bark, contrariando a previsão inicial de que a menor energia articulatória empregada na produção da sibilante em coda localizada em contexto pretônico reduziria o Centroide.

Em hertz, a variação do Centroide da sibilante produzida pelos homens em coda também pode ser explicada pelo ditongo precedente [aj] (reduz o Centroide) e pela sibilante localizada em coda de sílaba final (aumenta o Centroide). O Centroide muito baixo apresentado pela sibilante precedida pelo ditongo [aj] sugere que o uso variável do glide anterior [j] (como em fa[s] ~fa[js]) favorece a implementação de uma fricativa palato-alveolar (em detrimento de uma fricativa alveolar) em coda silábica. Esse comportamento, no entanto, é inesperado, haja vista que o glide [j], por força de coarticulação, deveria frontalizar o ponto de constrição da sibilante gerando, com isso, frequências mais altas.

A análise em bark apontou os efeitos das vogais precedentes [i], [e], [ɛ], [ɔ] e a não-realização fonética da vogal como estatisticamente significativas. Desses contextos, apenas as vogais médias-baixas reduziram o Centroide da sibilante em coda produzida pelos homens. Acredita-se que a vogal baixa interfere na configuração articulatória da sibilante no sentido de que a postura de língua mais baixa torna a articulação da sibilante menos precisa. A consequência acústica dessa articulação é a produção de Centroides mais baixos.

Ainda em relação aos dados masculinos, a vogal precedente [u] apresenta comportamentos distintos nas duas métricas, reduzindo o Centroide em hertz e aumentando-o em bark. Assim sendo, apenas o efeito em hertz está de acordo com a hipótese apresentada.

O registro monitorado aumentou o Centroide em hertz e bark da sibilante em coda apenas para as mulheres. Isso reitera que, no estilo de fala mais cuidado, as mulheres tendem a produzir as sibilantes através de constrições mais precisas. A articulação alveolarizada da sibilante em coda silábica é considerada a forma padrão do português brasileiro. Assim sendo, o comportamento feminino em FLN está em conformidade com a premissa sociolinguística de que as mulheres são mais sensíveis do que os homens às formas linguísticas padrão, sobretudo se desfrutam de prestígio. O ponto de constrição da sibilante produzida em coda pelas mulheres tende a ser, portanto, mais frontalizado, refletindo a produção alveolarizada da sibilante e corroborando a taxa de frequências da fricativa palato-alveolar de apenas 37% obtida no contexto monitorado (conforme Gráfico 14).

A variação do Centroide da sibilante em coda produzida pelas mulheres é explicada, por sua vez, pelas vogais precedentes [i] e [u] em hertz e bark. Conforme esperado, a vogal [i] aumenta o Centroide. Por outro lado, o comportamento da vogal [u] rejeita a hipótese de que o arredondamento da vogal abaixaria o Centroide da

sibilante. Esse mesmo efeito inesperado foi detectado pela vogal precedente [o] na análise em hertz. O fato de que as vogais [u] e [o] não reduziram o Centroide da sibilante conforme o esperado (a coarticulação da sibilante com uma vogal arredondada causa a redução do seu Centroide) é um indício de que o contexto seguinte à sibilante pode estar exercendo um efeito sobre o Centroide da sibilante em coda. Reitera-se, todavia, que o contexto seguinte à sibilante em coda não foi controlado neste estudo.

A análise em bark, por fim, apontou o papel significativo das vogais precedentes [e], [ɛ], [ɔ] e a não-realização fonética da vogal sobre a variação do Centroide da sibilante em coda, sendo que as vogais médias-baixas o tornam mais baixo. Acredita-se que, para além do arredondamento da vogal [ɔ], a menor precisão articulatória da sibilante em razão da coarticulação com uma vogal baixa tende a reduzir o Centroide. Por sua vez, o aumento do Centroide da sibilante precedida pela não-realização fonética da vogal precedente sugere que o contexto consonantal anterior a essa vogal exerce algum papel sobre seu Centroide. Esse contexto, entretanto, não foi controlado no presente estudo.

Finalmente, a elevação do Centroide da sibilante em coda produzida pelos florianopolitanos em função da variável Duração em hertz e bark não está de acordo com a hipótese inicial de que quanto mais longa for a duração, mais baixas se tornam as frequências. Todavia, o efeito inesperado da duração sobre o Centroide da sibilante em coda é verificado tanto entre os homens quanto entre as mulheres que compõem a amostra florianopolitana.

4.2 Porto Alegre

4.2.1 Fricativas sibilantes em ataque silábico

Os valores médios em hertz obtidos para os momentos espectrais das fricativas sibilantes em ataque são apresentados na Tabela 17 a seguir. Salienta-se que as observações masculinas e femininas analisadas não estão normalmente distribuídas.

Tabela 17: Médias e desvios-padrão dos momentos espectrais das sibilantes em ataque silábico em hertz – POA

SEXO	PONTO	CENTROIDE	DESVIO	ASSIMETRIA	CURTOSE
MASCULINO	alveolar	7.804 (1.382)	2.587 (746)	-0,46 (0,85)	1,88 (3,04)
	palato-alveolar	4.114 (1.035)	2.491 (659)	1,67 (1,01)	4,35 (6,41)
FEMININO	alveolar	9.463 (1.016)	2.083 (718)	-1,01 (1,06)	5,84 (6,89)
	palato-alveolar	5.903 (1.262)	2.818 (581)	0,62 (0,82)	0,77 (2,70)

Segundo a Tabela 17, a diferença estatística entre as produções masculinas e femininas da fricativa alveolar em ataque mostrou-se significativa em relação ao Centroides ($W=20.241$, $p<0,001$), ao Desvio ($W=90.800$, $p<0,001$), à Assimetria ($W=94.982$, $p<0,001$) e à Curtose ($W=32.886$, $p<0,001$). Também há diferença associada ao sexo dos informantes na produção da fricativa palato-alveolar em ataque de acordo com o Centroides ($W=64.980$, $p<0,001$), o Desvio ($W=17.045$, $p<0,001$), a Assimetria ($W=38.870$, $p<0,001$) e a Curtose ($W=36.015$, $p<0,001$).

Quanto às produções femininas, a diferença estatística entre as duas fricativas sibilantes em ataque (distribuição não-normal) é verificada através do Centroides ($W=80.748$, $p<0,001$), do Desvio ($W=16.046$, $p<0,001$), da Assimetria ($W=76.005$, $p<0,001$) e da Curtose ($W=69.457$, $p<0,001$), sendo que a taxa de acurácia do classificador obtida para os quatro parâmetros juntos foi de 95,7%. Separadamente, o Centroides alcançou uma taxa de acerto de 93,7%, o Desvio 74,4%, a Assimetria 81,7% e a Curtose 79,2%. Esses valores indicam que a análise por Centroides por si só é mais vantajosa no sentido de que o referido parâmetro isoladamente alcança uma taxa de acerto próxima àquela obtida pelos quatro parâmetros.

As fricativas alveolar e palato-alveolar produzidas em ataque silábico pelos homens (distribuição não-normal) são estatisticamente distintas de acordo com o Centroides ($W=74.203$, $p<0,001$), o Desvio ($W=40.319$, $p=0,027$), a Assimetria ($W=28.897$, $p<0,001$) e a Curtose ($W=27.955$, $p<0,001$). O classificador KNN obteve as seguintes taxas de acurácia para cada momento espectral: Centroides 95,1%, Desvio 58,6%, Assimetria 90,5% e Curtose 66,23%. Uma vez que os quatro momentos espectrais juntos alcançaram uma taxa de acurácia de 97%, entende-se que Centroides é suficiente para caracterizar a diferença entre as fricativas sibilantes produzidas em ataque pelos homens.

Apresentam-se na Tabela 18 a seguir os valores médios em bark dos quatro momentos espectrais extraídos das fricativas sibilantes em ataque.

Tabela 18: Médias e desvios-padrão dos momentos espectrais das sibilantes em ataque silábico em bark – POA

SEXO	PONTO	CENTROIDE	DESVIO	ASSIMETRIA	CURTOSE
MASCULINO	alveolar	16,59 (3,58)	4,92 (1,45)	-1,16 (1,65)	3,41 (7,37)
	palato-alveolar	13,94 (1,84)	3,36 (0,98)	-0,33 (0,81)	2,14 (3,14)
FEMININO	alveolar	19 (2,99)	4,55 (1,82)	-2,51 (2,07)	10,82 (17,87)
	palato-alveolar	15,87 (2,11)	3,83 (1,14)	-0,68 (0,84)	1,88 (3,36)

Os valores obtidos para os momentos espectrais da fricativa alveolar masculina, assim como da palato-alveolar, não estão normalmente distribuídos. O mesmo foi verificado entre as fricativas sibilantes femininas.

Quando considerado os valores em bark, a diferença entre as produções masculinas e femininas da fricativa alveolar em ataque é significativa em relação ao Centroide ($W=35.591$, $p<0,001$), ao Desvio ($W=72.544$, $p=0,113$), à Assimetria ($W=89.017$, $p<0,001$) e à Curtose ($W=47.508$, $p<0,001$). Quanto à palato-alveolar, a diferença entre os sexos é detectada pelo Centroide ($W=10.621$, $p<0,001$), pelo Desvio ($W=18.726$, $p<0,001$), pela Assimetria ($W=29.695$, $p<0,001$) e pela Curtose ($W=25.678$, $p=0,027$).

Para os homens, a diferença entre os dois pontos de articulação (distribuição não-normal) é detectada pelo Centroide ($W=57.842$, $p<0,001$), pelo Desvio ($W=60.723$, $p<0,001$), pela Assimetria ($W=24.264$, $p<0,001$) e pela Curtose ($W=34.263$, $p<0,001$). Entretanto, os valores obtidos em bark tornaram a tarefa do classificador mais difícil, no sentido de que as taxas de acerto por momento espectral são parecidas e reduzidas quando comparadas com as taxas obtidas em hertz: o Centroide apresenta taxa de acerto de 76,4%; o Desvio alcança taxa de acerto de 69,7%; a Assimetria, 68,2%; e a Curtose, 65,4%. Por outro lado, os valores dos quatro momentos espectrais juntos permitem que o classificador atinja a taxa de acurácia de 97,2%.

Entre as produções femininas, a diferença entre a alveolar e a palato-alveolar em ataque (distribuição não-normal) é estatisticamente significativa segundo os quatro momentos espectrais, sendo Centroide ($W=67.780$, $p<0,001$), Desvio ($W=50.389$, $p<0,001$), Assimetria ($W=17.093$, $p<0,001$) e Curtose ($W=52.285$, $p<0,001$). Em relação ao classificador, observou-se entre as produções femininas o mesmo comportamento verificado em relação às produções masculinas, isto é, taxas de acerto semelhantes e reduzidas: Centroide 77,1%, Desvio 61,1%, Assimetria 72% e

Curtose 69%. Quando considerados os quatro momentos simultaneamente, o KNN obteve taxa de acerto de 96,4%.

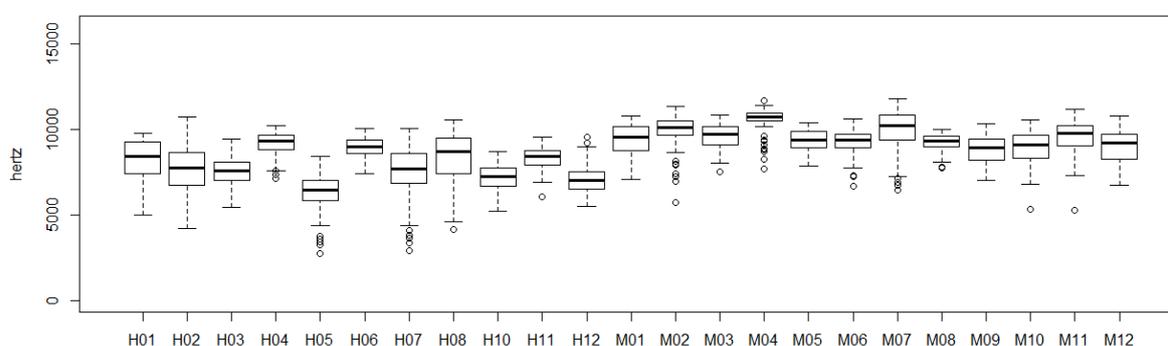
Em resumo, os quatro momentos espectrais são relevantes para diferenciar a alveolar e a palato-alveolar produzidas em ataque pelas mulheres e pelos homens e esse padrão é captado em hertz e em bark.

Uma vez que, tanto na análise em hertz quanto em bark, o Centroide é estatisticamente significativo para a diferenciação entre as fricativas sibilantes produzidas por homens e mulheres, assim como é estatisticamente significativo para a diferenciação entre as fricativas alveolar e palato-alveolar, além de se mostrar o momento espectral que atinge as melhores taxas de acerto na classificação, entende-se que a caracterização acústica as fricativas sibilantes a partir do Centroide é suficiente para atender aos objetivos do presente estudo.

4.2.1.1 Fricativa alveolar

O Gráfico 21 a seguir reproduz a distribuição do Centroide em hertz da fricativa alveolar produzida em ataque pelos informantes porto-alegrenses.

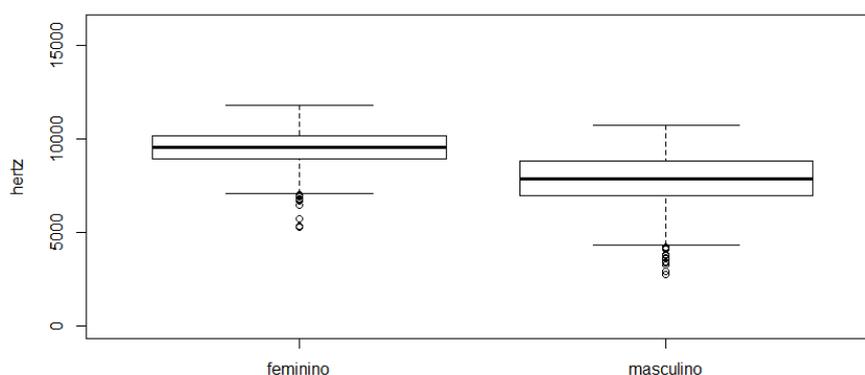
Gráfico 21: Distribuição da fricativa alveolar em ataque por Informante – Centroide em hertz – POA



Em relação à distribuição do Centroide, destaca-se que o informante H05 tende a produzir o Centroide mais baixo (mediana=6.476 Hz) entre todos os informantes. Já a informante M04 tende a produzir o Centroide mais alto (mediana=10.773 Hz). Além disso, o informante H07 é aquele cuja fricativa alveolar mais varia, com Centroide mínimo de 2.925 Hz e máximo de 10.082 Hz, enquanto a informante M08 é a que menos varia apresentando Centroides entre 7.746 Hz e 10.020 Hz.

Apresenta-se no Gráfico 22 a seguir a distribuição do Centroide em hertz da fricativa alveolar em função do sexo dos informantes:

Gráfico 22: Distribuição da fricativa alveolar em ataque por Sexo – Centroide em hertz – POA



A fricativa alveolar produzida pelos homens tem Centroide mínimo de 2.770 Hz e máximo de 10.762 Hz. Já o Centroide da fricativa alveolar produzida pelas mulheres vai de 5.319 Hz até 11.817 Hz. A diferença estatística apontada para o Centroide em função do sexo dos informantes ($p < 0,001$) fica aparente no Gráfico 22 anterior, em que os homens apresentam uma 11.817 média de 7.823 Hz (mediana=7.904 Hz; desvio=1.334 Hz) e as mulheres uma média de 9.476 Hz (mediana=9.545 Hz; desvio=973 Hz).

Os 13 valores atípicos observados entre os homens correspondem às palavras *praça*, *braço* (x2), *pedaço* e *passado* produzidas pelo informante H05; *sacola*, *tivesse*, *passageiro*, *posso*, *passava* e *salinha* produzidas pelo informante H07; *repassa* pelo informante H08; e *sábado* pelo informante H02.

Quanto às mulheres, os 15 valores atípicos observados foram produzidos por 7 informantes, sendo que a informante M11 produziu as palavras *rodasse*; a informante M10 produziu *sotaque*, *cidade*, *parece*, *sozinha* e *conversas*; a informante M02, por sua vez, produziu *bagaço* e *sábado*; as palavras *trabalhasse*, *poço* e *solaço* foram produzidos pela informante M07; *segundo* pela informante M06; as palavras *sofreu* e *situações* foram produzidas pela informante M12; e, finalmente, *sobrenome* pela informante M09.

O efeito das variáveis linguísticas e sociais sobre o Centroide da fricativa alveolar produzida em ataque silábico pelos homens porto-alegrenses é apresentado na Tabela 19 a seguir.

Tabela 19: Modelamento da fricativa alveolar em ataque – Centroide em hertz – homens – POA

Variáveis controladas: Contexto Vocálico Seguinte, Tonicidade, Duração, Posição na Palavra, Registro, Faixa Etária, Escolaridade, Item Lexical e Informante

EFEITOS FIXOS				
VARIÁVEIS	ESTIMATIVA	ERRO PADRÃO	VALOR-T	VALOR-P
Intercepto	7.024	737	9,52	<0,001
VOGAL SEGUINTE [e]	480	144	3,31	0,001
VOGAL SEGUINTE [i]	471	107	4,39	<0,001
VOGAL SEGUINTE [u]	431	136	3,16	0,002
TONICIDADE postônica	-611	125	-4,88	<0,001
REGISTRO monitorado	398	100	3,98	0,001
DURAÇÃO	14	1	9,26	<0,001

EFEITOS ALEATÓRIOS			
VARIÁVEIS	Nº de FATORES	VARIÂNCIA	DESVIO-PADRÃO
ITEM LEXICAL	263	822,96	286,9
INFORMANTE	11	572,95	756,9
	RESIDUAL	835,98	914,3

Número de observações: 1.122 AIC: 18.634 BIC: 18.726 logLik: -9.300

A variação do Centroide da fricativa alveolar produzida pelos homens é modelada por quatro variáveis, a saber, Vogal Seguinte, Tonicidade, Registro e Duração.

Dentre os contextos vocálicos seguintes que exercem um efeito sobre a variação do Centroide, as vogais anteriores [e] e [i] causam um acréscimo de 480 Hz e 471 Hz, respectivamente, à fricativa alveolar. Em outras palavras, as vogais anteriores parecem favorecer a frontalização da fricativa alveolar fazendo com que o ponto de constrição da sibilante se desloque para um ponto mais à frente.

Ainda quanto ao contexto vocálico seguinte, o fato de que a vogal [u] causa um acréscimo de 431 Hz sobre a fricativa alveolar é inesperado, pois há a expectativa de que, por força de coarticulação, a fricativa alveolar projete de modo antecipatório a qualidade da vogal que a sucede. Neste caso, o arredondamento da vogal tende a abaixar o Centroide.

O modelamento estatístico também informa que a tonicidade postônica causa um decréscimo de 611 Hz no Centroide da fricativa alveolar. Quanto ao registro, há uma diferença de 398 Hz entre o Centroide da alveolar produzida pelos homens porto-alegrenses em contexto espontâneo e em contexto monitorado, sendo que o contexto monitorado causa o aumento do Centroide. Atribui-se esse comportamento ao maior grau de clareza articulatória envolvido na fala monitorada, que exige um maior grau de precisão articulatória.

Por fim, verificou-se que quanto mais longa é a fricativa alveolar, mais alto se torna seu Centroide. O modelamento estatístico indica que há um acréscimo de 14 Hz a cada milissegundo. Há, portanto, uma diferença de 2.729 Hz entre a produção mais breve e a produção mais longa da fricativa alveolar masculina.

O efeito das variáveis linguísticas e sociais sobre o Centroide da fricativa alveolar produzida em ataque silábico pelas mulheres porto-alegrenses é apresentado na Tabela 20 a seguir.

Tabela 20: Modelamento da fricativa alveolar em ataque – Centroide em hertz – mulheres – POA

Variáveis controladas: Contexto Vocálico Seguinte, Tonicidade, Duração, Posição na Palavra, Registro, Faixa Etária, Escolaridade, Item Lexical e Informante

EFEITOS FIXOS				
VARIÁVEIS	ESTIMATIVA	ERRO PADRÃO	VALOR-T	VALOR-P
Intercepto	9.695	748	12,94	<0,001
TONICIDADE postônica	-534	113	-4,71	<0,001
REGISTRO monitorado	852	101	8,43	<0,001
DURAÇÃO	3	1	2,69	0,007

EFEITOS ALEATÓRIOS			
VARIÁVEIS	Nº de FATORES	VARIÂNCIA	DESVIO-PADRÃO
ITEM LEXICAL	270	136,3	369,2
INFORMANTE	12	158,5	398,1
RESIDUAL		466,77	683,2

Número de observações: 1.155 AIC: 18.570 BIC: 18.641 logLik: -9.271

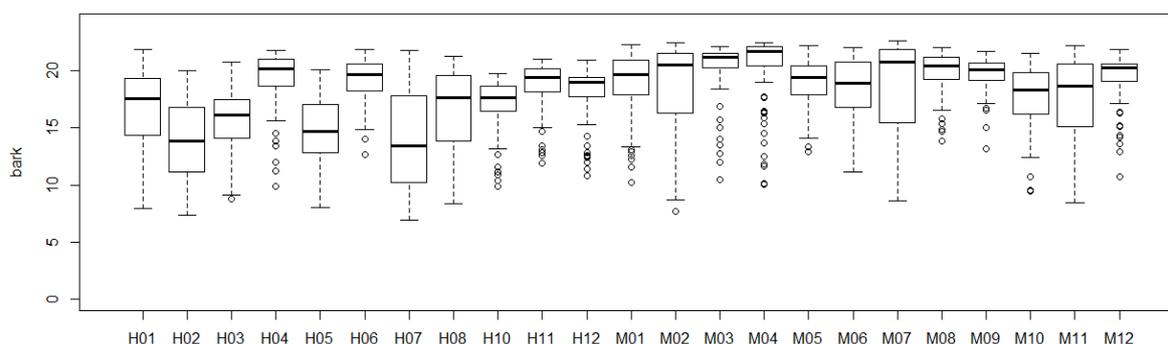
O modelamento estatístico da fricativa alveolar feminina mostrou-se relativamente semelhante àquele obtido pelos dados masculinos, pois, com exceção do Contexto Vocálico Seguinte, as variáveis Tonicidade, Registro e Duração possuem um efeito sobre o Centroide.

A tonicidade postônica gera um decréscimo de 534 Hz sobre o Centroide da fricativa alveolar feminina e repete o padrão já verificado entre os homens. Em relação ao registro, o aumento do Centroide da fricativa alveolar produzida pelas mulheres na fala monitorada é significativamente maior do que aquele verificado entre os homens, uma vez que há um acréscimo de 852 Hz sobre a alveolar neste registro.

Por fim, a duração também é relevante para a variação do Centroide da fricativa alveolar feminina, isso porque o Centroide aumenta 3 Hz a cada milissegundo, sendo que a diferença entre o Centroide da instância mais breve e o Centroide da instância mais longa é de 733 Hz. O incremento de 3 Hz apresentado pelas mulheres é relativamente menor do que aquele observado entre os homens (14 Hz), mas reitera a tendência de o Centroide aumentar conforme a duração do segmento fricativo se prolonga.

O Gráfico 23 a seguir reproduz a distribuição do Centroide em bark da fricativa alveolar em ataque produzida pelos informantes porto-alegrenses.

Gráfico 23: Distribuição da fricativa alveolar em ataque por Informante – Centroide em bark – POA



Em relação à distribuição por Centroide, destaca-se que a fricativa alveolar produzida pelo informante H07 apresenta o Centroide mais baixo (mediana=13,40) entre todos os informantes. Já o Centroide mais alto é apresentado pela informante M04 (mediana=21,72). Além disso, o informante H07 é aquele cuja fricativa alveolar mais varia com Centroide mínimo de 6,96 e máximo de 21,79 bark, enquanto M08 é a que menos varia apresentando Centroides entre 13,85 e 22,01 bark.

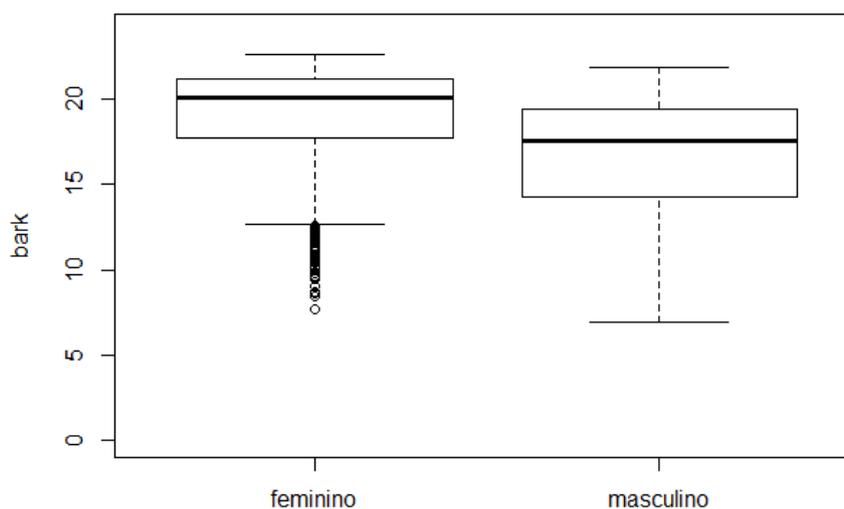
Chama a atenção o fato de que o comportamento individual dos informantes é mais difuso no modelamento em bark, uma vez que este apresenta um número extenso de valores atípicos não verificados no modelamento em hertz.

Apresenta-se no Gráfico 24 a seguir a distribuição espectral do Centroide da fricativa alveolar em função do sexo dos informantes. A fricativa alveolar produzida pelos homens tem Centroide mínimo de 6,96 e máximo de 21,88. Já o Centroide da sibilante produzida pelas mulheres vai de 7,65 até 22,63. A diferença estatística apontada para o Centroide em função do sexo dos informantes ($p < 0,001$) fica aparente no Gráfico 24 anterior, em que os homens apresentam uma média de 16,62 (mediana=17,53; desvio=3,55) e as mulheres uma média de 19,01 (mediana=20,07; desvio=2,96).

Mudanças relevantes foram observadas na distribuição dos dados por sexo em hertz e em bark. Primeiramente, os 13 valores atípicos masculinos verificados na distribuição do Centroide da fricativa alveolar em hertz desaparecem no modelamento em bark, conforme o Gráfico 24 a seguir. Além disso, as mulheres apresentam um

aumento no número de valores atípicos, que passam de 15 no modelamento em hertz para 61 no modelamento em bark.

Gráfico 24: Distribuição da fricativa alveolar em ataque por Sexo – Centroide em bark – POA



O efeito das variáveis linguísticas e sociais sobre o Centroide em bark da fricativa alveolar produzida em ataque silábico pelos homens porto-alegrenses é apresentado na Tabela 21 a seguir.

Tabela 21: Modelamento da fricativa alveolar em ataque – Centroide em bark – homens – POA

Variáveis controladas: Contexto Vocálico Seguinte, Tonicidade, Duração, Posição na Palavra, Registro, Faixa Etária, Escolaridade, Item Lexical e Informante

EFEITOS FIXOS				
VARIÁVEIS	ESTIMATIVA	ERRO PADRÃO	VALOR-T	VALOR-P
Intercepto	12,13	0,81	14,91	<0,001
VOGAL SEGUINTE [e]	1,30	0,43	2,96	0,003
VOGAL SEGUINTE [i]	1,67	0,34	4,89	<0,001
VOGAL SEGUINTE [u]	1,18	0,43	2,72	0,006
TONICIDADE postônica	-2,22	0,40	-5,50	<0,001
DURAÇÃO	0,04	0,00	10,37	<0,001
ESCOLARIDADE superior	2,51	0,85	2,94	0,003
EFEITOS ALEATÓRIOS				
VARIÁVEIS	Nº de FATORES	VARIÂNCIA	DESVIO-PADRÃO	
ITEM LEXICAL	263	1,48	1,21	
INFORMANTE	11	1,91	1,38	
RESIDUAL		5,36	2,31	

Número de observações: 1.122 AIC: 5.289 BIC: 5.380 logLik: -2.627

O modelamento estatístico em bark é semelhante ao modelamento obtido em hertz em relação aos contextos precedentes, à tonicidade postônica e à duração, mas diverge em relação ao registro (que é selecionado em hertz, mas não em bark) e à escolaridade (que é selecionada em bark, mas não em hertz).

Os mesmos efeitos dos contextos precedentes [i], [u] e [e] sobre o Centroide em hertz são verificados em bark, causando o aumento do Centroide. A tonicidade também explica a variação do Centroide da fricativa alveolar em ataque de modo que o contexto postônico causa um decréscimo de 2,22 sobre o Centroide.

Quanto à duração, o Centroide da fricativa alveolar masculina tende a ser mais alto quando a fricativa é mais longa. As duas análises captam o aumento do Centroide em função do tempo, sendo que há um incremento de 0,04 para cada milissegundo no modelamento em bark. A diferença entre o Centroide da fricativa alveolar mais breve e o Centroide da mais longa é de 7,94.

Por fim, a análise em bark detectou o papel da variável Escolaridade sobre o Centroide da fricativa alveolar produzida pelos homens em ataque. O modelamento indica que o Centroide dos informantes com nível superior é 2,51 mais alto do que o Centroide dos informantes com nível médio de escolaridade.

O efeito das variáveis linguísticas e sociais sobre o Centroide da fricativa alveolar produzida em ataque silábico pelas mulheres porto-alegrenses é apresentado na Tabela 22 a seguir.

Tabela 22: Modelamento da fricativa alveolar em ataque – Centroide em bark – mulheres – POA

Variáveis controladas: Contexto Vocálico Seguinte, Tonicidade, Duração, Posição na Palavra, Registro, Faixa Etária, Escolaridade, Item Lexical e Informante

EFEITOS FIXOS				
VARIÁVEIS	ESTIMATIVA	ERRO PADRÃO	VALOR-T	VALOR-P
Intercepto	16,45	0,57	28,70	<0,001
TONICIDADE postônica	-1,76	0,46	-3,77	<0,001
REGISTRO monitorado	2,46	0,39	6,31	<0,001
DURAÇÃO	0,03	0,00	8,19	<0,001
ESCOLARIDADE superior	-0,83	0,36	-2,31	0,024

EFEITOS ALEATÓRIOS			
VARIÁVEIS	Nº de FATORES	VARIÂNCIA	DESVIO-PADRÃO
ITEM LEXICAL	270	2,49	1,58
INFORMANTE	12	0,33	0,57
RESIDUAL		4,66	2,16

Número de observações: 1.155 AIC: 5.336 BIC: 5.427 logLik: -2.650

O modelamento da fricativa alveolar feminina em bark repetiu o modelamento obtido em hertz, sendo que a análise em bark também selecionou a variável Escolaridade como significativa para a variação do Centroide.

Em relação à tonicidade, assim como entre os homens, o contexto postônico também reduz o Centroide das produções femininas, ainda que com menor magnitude. O registro monitorado aparece como relevante para a variação do Centroide da fricativa alveolar feminina, aumentando-o.

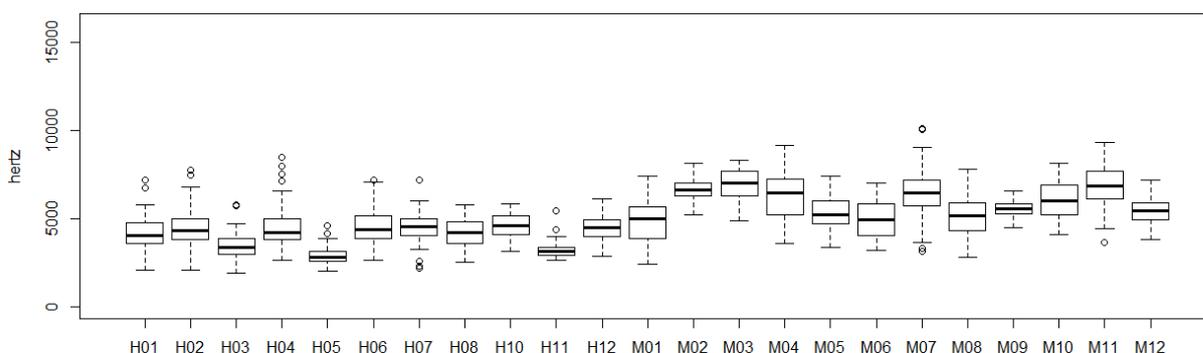
Quanto à duração, o Centroide aumenta conforme a duração aumenta, isto é, a cada milissegundo o Centroide aumenta 0,03, culminando em uma diferença de 7,19 entre a alveolar mais breve e a alveolar mais longa. Esse mesmo efeito é verificado entre as produções masculinas, bem como nas análises em hertz.

Finalmente, a variável Escolaridade foi selecionada como significativa para a variação do Centroide da fricativa alveolar feminina, porém revelou um efeito oposto àquele observado para a fricativa alveolar masculina: o Centroide das mulheres com nível superior diminui, ao passo que o Centroide dos homens aumenta. No entanto, valores relativamente próximos são obtidos para os dois sexos, no sentido de que o Centroide médio feminino é de 15,62 e o masculino é 14,64.

4.2.1.2 Fricativa palato-alveolar

O Gráfico 25 a seguir reproduz a distribuição do Centroide em hertz da fricativa palato-alveolar em ataque produzida pelos informantes porto-alegrenses.

Gráfico 25: Distribuição da fricativa palato-alveolar em ataque por Informante – Centroide em hertz – POA

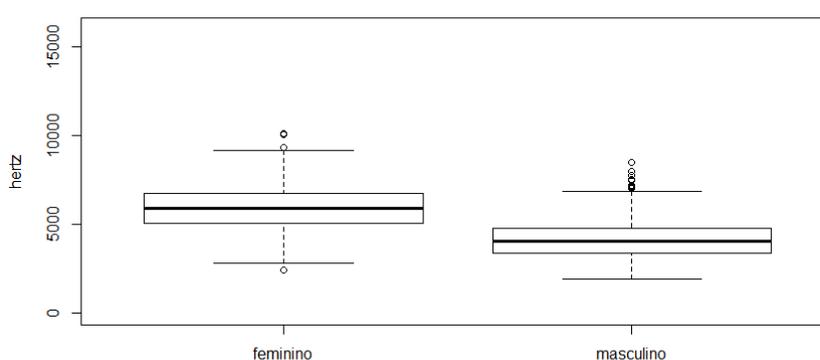


A distribuição do Centroide por informante indicou que o informante H05 produz o Centroide mais baixo (mediana de 2.806 Hz) e a informante M03 produz o Centroide

mais alto (mediana de 7.052 Hz) entre todos os informantes da amostra. A informante M07 apresenta a maior variação, com Centroide mínimo de 3.141 Hz e máximo de 10.104 Hz. A menor variação, por sua vez, é observada em relação ao comportamento da informante M09, cujas produções de fricativa palato-alveolar vão de 4.495 Hz até 6.572 Hz.

Apresenta-se no Gráfico 26 a seguir a distribuição do Centroide da fricativa palato-alveolar em função do sexo dos informantes.

Gráfico 26: Distribuição da fricativa palato-alveolar em ataque por Sexo – Centroide em hertz – POA



A fricativa palato-alveolar produzida pelos homens tem Centroide mínimo de 1.945 Hz e máximo de 8.512 Hz. Já o Centroide da fricativa palato-alveolar produzida pelas mulheres vai de 2.417 Hz até 10.104 Hz. A diferença estatística já apontada para o Centroide em função do sexo dos informantes fica aparente no Gráfico 26 anterior, em que os homens apresentam uma média de 4.117 Hz (mediana=4.036 Hz; desvio=1.030 Hz), enquanto as mulheres apresentam uma média de 5.907 Hz (mediana=5.891 Hz; desvio=1.257 Hz).

Os 11 valores atípicos observados entre os homens correspondem às seguintes palavras: *bicho*, *deixa*, *achavam* e *chicote* produzidas pelo informante H04; *chocado* e *chucrute* pelo informante H02; *acho*, *chocado*, *cheguei* e *acha* pelo informante H06; e *chucrute* pelo informante H07. Observa-se menor discrepância entre as mulheres, sendo que as quatro observações divergentes correspondem às palavras *bolacha*, produzida pela informante M01, *chegou* e *cheguei* produzidas pela informante M07, e *chucrute* pela informante M11.

O efeito das variáveis linguísticas e sociais sobre o Centroide em Hz da fricativa palato-alveolar produzida em ataque silábico pelos homens porto-alegrenses é apresentado na Tabela 23 a seguir.

Tabela 23: Modelamento da palato-alveolar em ataque – Centroide em hertz – homens – POA

Variáveis controladas: Contexto Vocálico Seguinte, Tonicidade, Duração, Posição na Palavra, Registro, Faixa Etária, Escolaridade, Item Lexical e Informante

EFEITOS FIXOS				
VARIÁVEIS	ESTIMATIVA	ERRO PADRÃO	VALOR-T	VALOR-P
Intercepto	3.432	218,29	15,72	<0,001
TONICIDADE postônica	311	112,75	2,76	0,006
TONICIDADE pretônica	406	174,66	2,32	0,020
DURAÇÃO	7	2,16	3,51	<0,001

EFEITOS ALEATÓRIOS			
VARIÁVEIS	Nº de FATORES	VARIÂNCIA	DESVIO-PADRÃO
ITEM LEXICAL	72	220,7	148,6
INFORMANTE	11	277,8	527,1
RESIDUAL		662,6	814

Número de observações: 677 AIC: 11.065 BIC: 11.106 logLik: -5.523

A variação do Centroide da fricativa palato-alveolar produzida pelos homens em posição de ataque silábico pode ser explicada pelas variáveis Tonicidade e Duração. Primeiramente, os contextos postônico e pretônico produzem um acréscimo de 311 Hz e 406 Hz, respectivamente, sobre o Centroide da palato-alveolar. Quanto à duração do segmento fricativo, o modelamento estatístico informa que o Centroide da palato-alveolar masculina sofre um acréscimo de 7 Hz a cada milissegundo, sendo que há uma diferença de 1.019 Hz entre a produção mais breve e a produção mais longa da palato-alveolar.

O efeito das variáveis linguísticas e sociais sobre o Centroide da fricativa palato-alveolar produzida em ataque silábico pelas mulheres porto-alegrenses é apresentado na Tabela 24 a seguir.

Tabela 24: Modelamento da palato-alveolar em ataque – Centroide em hertz – mulheres – POA

Variáveis controladas: Contexto Vocálico Seguinte, Tonicidade, Duração, Posição na Palavra, Registro, Faixa Etária, Escolaridade, Item Lexical e Informante

EFEITOS FIXOS				
VARIÁVEIS	ESTIMATIVA	ERRO PADRÃO	VALOR-T	VALOR-P
Intercepto	5.849	224,99	25,99	<0,001
VOGAL SEGUINTE [u]	-311	135,49	-2,29	0,022

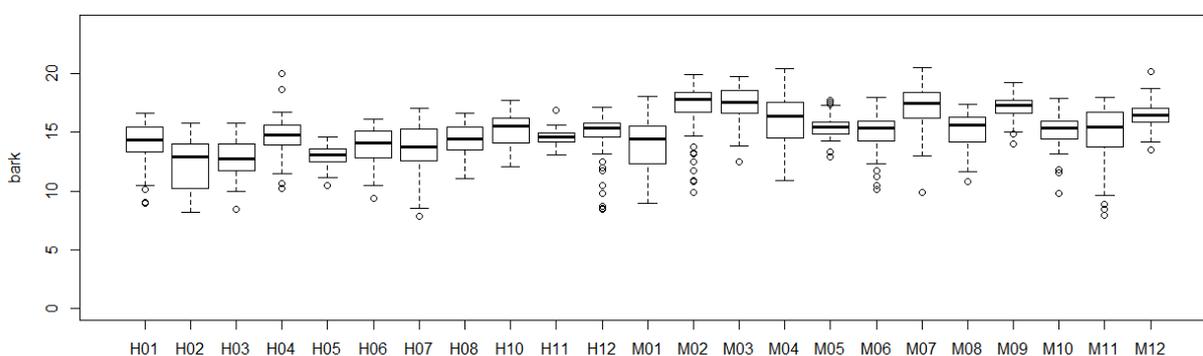
EFEITOS ALEATÓRIOS			
VARIÁVEIS	Nº de FATORES	VARIÂNCIA	DESVIO-PADRÃO
ITEM LEXICAL	73	117,7	108,5
INFORMANTE	12	509,0	713,5
RESIDUAL		1.015	1.007

Número de observações: 710 AIC: 11.904 BIC: 11.955 logLik: -5.941

O Centroide da fricativa palato-alveolar feminina foi modelado por apenas uma variável, a saber, Vogal Seguinte. Mais especificamente, apenas o contexto vocálico [u] é capaz de predizer a variação do Centroide da sibilante palato-alveolar, causando um decréscimo de 311 Hz. A hipótese de que a vogal [u] tornaria o Centroide da sibilante mais baixo em razão do traço de arredondamento inerente à vogal foi confirmada, portanto.

O Gráfico 27 a seguir reproduz a distribuição espectral da fricativa palato-alveolar em ataque produzida pelos informantes porto-alegrenses de acordo com o Centroide em bark.:

Gráfico 27: Distribuição da fricativa palato-alveolar em ataque por Informante – Centroide em bark – POA

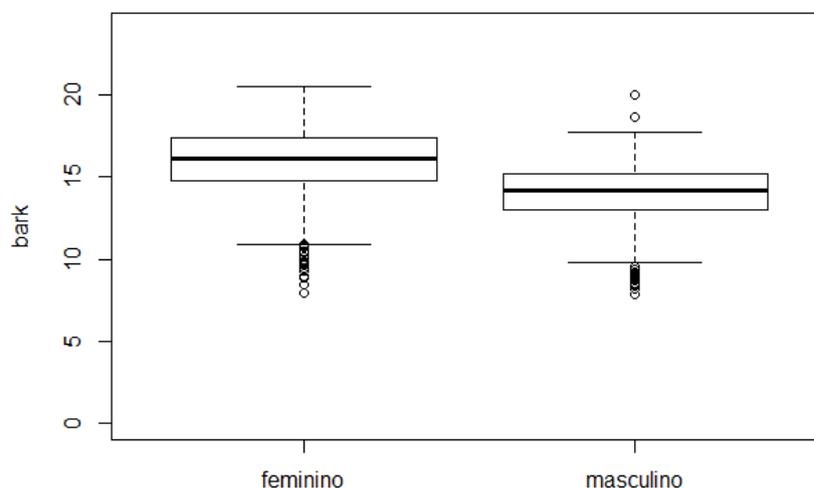


A distribuição do Centroide da fricativa palato-alveolar por informante indicou que o informante H02 tende a produzir o Centroide mais baixo (mediana=12,95), enquanto a informante M02 tende a produzir o Centroide mais alto (mediana=17,77) entre todos os informantes da amostra. A maior variação individual é verificada pela informante M07 com Centroide mínimo de 9,87 e máximo de 20,54 bark. A menor variação, por sua vez, é observada em relação ao comportamento da informante H11 é o que menos varia: sua variante mais baixa apresenta 13,05 e a mais alta 16,85 bark.

A comparação entre o comportamento individual dos falantes na distribuição do Centroide em hertz e em bark indica que há mais valores atípicos inferiores e menos valores atípicos superiores na última análise.

Apresenta-se no Gráfico 28 a seguir a distribuição do Centroide em bark da fricativa palato-alveolar em função do sexo dos informantes.

Gráfico 28: Distribuição da fricativa palato-alveolar em ataque por Sexo – Centroide em bark – POA



A fricativa palato-alveolar produzida pelos homens tem Centroide mínimo de 7,89 e máximo de 20,02 bark. Já o Centroide da sibilante produzida pelas mulheres vai de 7,97 até 20,54 bark. A diferença estatística já apontada para o Centroide em função do sexo dos informantes fica aparente no Gráfico 28 anterior, em que os homens apresentam uma média de 13,94 bark (mediana=14,22; desvio=1,82), enquanto as mulheres apresentam uma média de 15,88 bark (mediana=16,10; desvio=2,96).

Novamente a distribuição do Centroide da fricativa palato-alveolar a partir dos valores em bark destoa da distribuição dos valores em hertz. Primeiramente, em razão de os homens não apresentarem valores atípicos inferiores em hertz, mas apresentarem 27 valores atípicos no modelamento em bark. Em segundo lugar, os 11 valores atípicos superiores verificados entre os homens no modelamento em hertz reduzem-se a 2 valores em bark. Por fim, as mulheres exibem 24 valores atípicos inferiores em bark que, no modelamento em hertz, se resumiam a um único valor.

O efeito das variáveis linguísticas e sociais sobre o Centroide da fricativa palato-alveolar produzida em ataque silábico pelos homens porto-alegrenses é apresentado na Tabela 25 a seguir.

Tabela 25: Modelamento da palato-alveolar em ataque – Centroide em bark – homens – POA

Variáveis controladas: Contexto Vocálico Seguinte, Tonicidade, Duração, Posição na Palavra, Registro, Faixa Etária, Escolaridade, Item Lexical e Informante

EFEITOS FIXOS				
VARIÁVEIS	ESTIMATIVA	ERRO PADRÃO	VALOR-T	VALOR-P
Intercepto	11,51	0,98	11,68	<0,001
POSIÇÃO inicial	1,06	0,38	2,80	0,005
DURAÇÃO	0,01	0,003	3,53	<0,001
EFEITOS ALEATÓRIOS				
VARIÁVEIS	Nº de FATORES	VARIÂNCIA	DESVIO-PADRÃO	
ITEM LEXICAL	72	1,63	1,27	
INFORMANTE	11	0,33	0,58	
RESIDUAL		1,49	1,22	

Número de observações: 677 AIC: 2.355 BIC: 2.391 logLik: -1.169

Segundo o modelamento em bark apresentado na Tabela 25 anterior, a variação do Centroide da fricativa palato-alveolar masculina é explicada pelas variáveis Posição da sibilante na palavra e Duração. A análise em hertz, por sua vez, apontou as variáveis Tonicidade e Duração como significativas.

Duração repetiu os resultados obtidos pela fricativa alveolar masculina em hertz, ou seja, o Centroide aumenta a cada milissegundo, ainda que o incremento em bark seja menor, a saber, 0,01 a cada milissegundo. Isso significa que entre a produção mais breve e a produção mais longa há apenas 1,48.

Quanto à posição da sibilante na palavra, essa variável também foi selecionada como significativa para o modelamento da variação do Centroide da palato-alveolar produzida pelos homens porto-alegrenses, de modo que o contexto medial aumenta o Centroide.

O efeito das variáveis linguísticas e sociais sobre o Centroide em bark da fricativa palato-alveolar produzida em ataque silábico pelas mulheres porto-alegrenses é apresentado na Tabela 26 a seguir.

A variação do Centroide da fricativa palato-alveolar produzida pelas mulheres porto-alegrenses é explicada por três variáveis linguísticas, a saber, Vogal Seguinte, Tonicidade e Duração. Entretanto, esse modelamento difere significativamente do modelamento do Centroide mensurado em hertz, pois não há fatores condicionantes em comum entre os dois modelamentos.

Tabela 26: Modelamento da palato-alveolar em ataque – Centroide em bark – mulheres – POA

Variáveis controladas: Contexto Vocálico Seguinte, Tonicidade, Duração, Posição na Palavra, Registro, Faixa Etária, Escolaridade, Item Lexical e Informante

EFEITOS FIXOS				
VARIÁVEIS	ESTIMATIVA	ERRO PADRÃO	VALOR-T	VALOR-P
Intercepto	14,94	0,46	32,47	<0,001
VOGAL SEGUINTE [e]	0,82	0,35	2,32	0,020
VOGAL SEGUINTE [i]	1,01	0,37	2,67	0,007
VOGAL SEGUINTE [o]	-1,09	0,40	-2,72	0,006
TONICIDADE postônica	-0,87	0,33	-2,64	0,008
DURAÇÃO	0,01	0,003	3,04	0,002

EFEITOS ALEATÓRIOS			
VARIÁVEIS	Nº de FATORES	VARIÂNCIA	DESVIO-PADRÃO
ITEM LEXICAL	73	0,30	0,55
INFORMANTE	12	1,09	1,04
RESIDUAL		2,41	1,55

Número de observações: 710 AIC: 2.749 BIC: 2.813 logLik: -1.360

Os contextos seguintes [i] e [e] tornam o Centroide da fricativa palato-alveolar mais alto através de um incremento de 1,01 e 0,82, respectivamente. O contexto seguinte [o], por outro lado, torna o Centroide menor através de um decréscimo de 1,09. Esses efeitos estão em consonância com a previsão feita em relação à coarticulação que se dá entre a fricativa e a vogal que sucede, haja vista que as vogais anteriores trazem o ponto de articulação da fricativa mais para frente, ao passo que a vogal posterior faz com que o ponto de articulação recue.

A redução do Centroide da fricativa palato-alveolar que ocorre em sílaba postônica é corroborada através de um decréscimo de 0,87. Por fim, a duração da fricativa palato-alveolar feminina também causa o aumento do Centroide, com um acréscimo de 0,01 a cada milissegundo. No entanto, a diferença entre a produção feminina mais breve e a produção mais longa é de 2,86, ou seja, o dobro da diferença estimada entre a produção mais breve e a produção mais longa masculina.

4.2.2 Fricativas sibilantes em coda silábica

Não foram detectadas variantes sibilantes palato-alveolares na análise de oitiva. Assim posto, a Tabela 27 a seguir reproduz s valores médios em hertz obtidos para os momentos espectrais da fricativa sibilante que ocorre em coda silábica na variedade falada em Porto Alegre.

Tabela 27: Médias e desvios-padrão dos momentos espectrais da fricativa sibilante em coda em hertz – POA

SEXO	CENTROIDE	DESVIO	ASSIMETRIA	CURTOSE
MASCULINO	7.836 (1.415)	2.637 (768)	-0,55 (0,94)	2,06 (3,80)
FEMININO	9.239 (1.275)	2.279 (783)	-0,96 (1,14)	4,99 (9,84)

Observou-se que tanto as produções masculinas quanto as femininas estão normalmente distribuídas. Além disso, a diferença estatística entre as produções masculinas e femininas da fricativa sibilante que ocorre em coda mostrou-se significativa em relação ao Centróide ($t=-20.083$, $p<0,001$), ao Desvio ($t=11.724$, $p<0,001$), à Assimetria ($t=10.708$, $p<0,001$) e à Curtose ($t=-12.957$, $p<0,001$).

A Tabela 28 a seguir reproduz os valores médios em bark obtidos para os momentos espectrais da fricativa sibilante em coda.

Tabela 28: Médias e desvios-padrão dos momentos espectrais da fricativa sibilante em coda em bark – POA

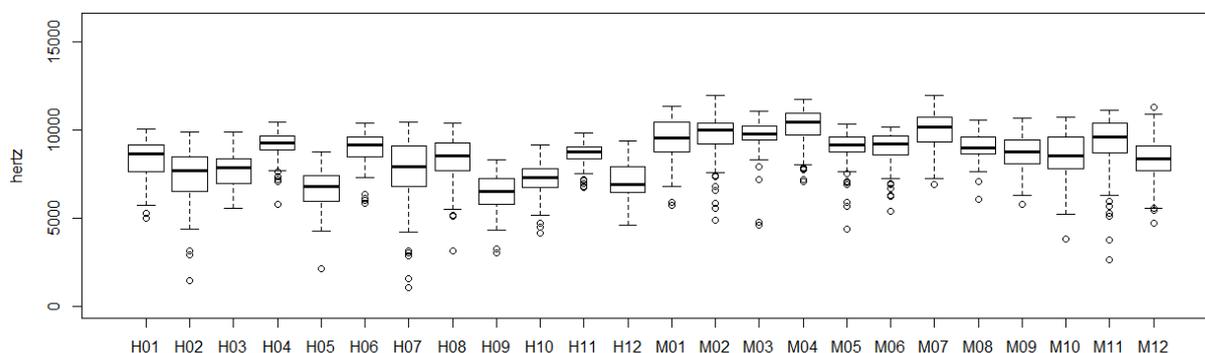
SEXO	CENTROIDE	DESVIO	ASSIMETRIA	CURTOSE
MASCULINO	16,54 (3,53)	4,90 (1,44)	-1,06 (1,63)	3,21 (8,85)
FEMININO	18,35 (3,44)	4,67 (1,82)	-2,13 (2,33)	10,53 (29,14)

Tanto as produções masculinas quanto as femininas estão normalmente distribuídas e a diferença estatística entre os sexos também se mostrou significativa em relação aos quatro momentos espectrais, a saber, ao Centróide ($t=-13.357$, $p<0,001$), ao Desvio ($t=3.430$, $p=0,006$), à Assimetria ($t=13.641$, $p<0,001$) e à Curtose ($t=-8.638$, $p<0,001$).

A fim de manter o paralelismo com as análises já realizadas, os resultados da fricativa sibilante em coda serão apresentados apenas em relação ao Centróide para os valores em hertz e em bark.

O Gráfico 29 a seguir ilustra o comportamento individual dos informantes em função do Centróide em hertz.

Gráfico 29: Distribuição da fricativa sibilante em coda por Informante – Centroide em hertz – POA



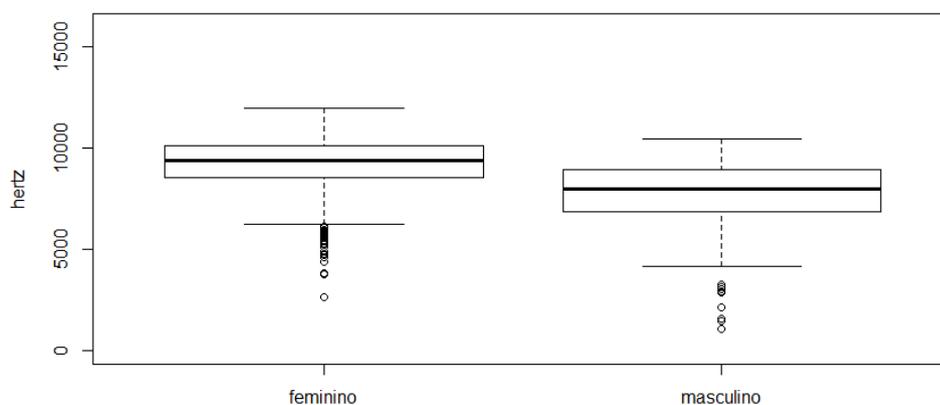
Quando comparadas as distribuições da fricativa alveolar em ataque (conforme o Gráfico 21) e em coda (no Gráfico 29), é visível que, com exceção da informante M04, as tendências se mantêm no sentido de que o informante H05 produz o Centroide mais baixo tanto em ataque quanto em coda silábica³⁰, assim como a informante M04, que produz o Centroide mais alto nas duas posições silábicas, por exemplo. Entre todos os informantes, o informante H07 é aquele cujo Centroide mais varia (de 1.089 Hz a 10.480 Hz), enquanto o informante H11 é aquele que menos varia (de 6.779 Hz a 9.843 Hz).

A distribuição do Centroide em hertz da fricativa sibilante em coda em função do sexo dos informantes é apresentada no Gráfico 30 a seguir.

A sibilante em coda produzida pelos homens tem Centroide mínimo de 1.090 Hz e máximo de 10.480 Hz. Já o Centroide da sibilante produzida pelas mulheres em coda vai de 2.663 Hz até 12.013 Hz. A diferença estatística já apontada em função do sexo dos informantes fica aparente no Gráfico 30 anterior, em que os homens apresentam uma média de 7.836 Hz (mediana=7.971 Hz; desvio=1.415 Hz), enquanto as mulheres apresentam uma média de 9.250 Hz (mediana=9.407 Hz; desvio=1.241 Hz). Destaca-se ainda o fato de que o Centroide da sibilante produzida pelas mulheres apresenta um grande número de observações atípicas (33 observações).

³⁰ Na verdade, o informante H09 possui a mediana mais baixa. Contudo, seu comportamento não foi considerado na comparação aqui realizada porque suas fricativas sibilantes em posição de ataque não foram incluídas na amostra aqui analisada.

Gráfico 30: Distribuição da fricativa sibilante em coda por Sexo – Centroide em hertz – POA



Chama a atenção o fato de que um pouco mais da metade das produções atípicas femininas (18 de 33) correspondem a uma fricativa sibilante precedida por uma vogal média baixa. Os homens, por sua vez, apresentaram apenas 13 valores atípicos. Interessantemente, pouco mais da metade das produções atípicas masculinas (6 de 13) também correspondem a uma fricativa sibilante precedida por uma vogal média baixa.

O efeito das variáveis linguísticas e sociais sobre o Centroide da fricativa alveolar produzida em coda pelos homens é apresentado na Tabela 29 a seguir.

Tabela 29: Modelamento da fricativa sibilante em coda – Centroide em hertz – homens – POA

Variáveis controladas: Contexto Vocálico Precedente, Tonicidade, Duração, Posição na Palavra, Registro, Faixa Etária, Escolaridade, Item Lexical e Informante

EFEITOS FIXOS

VARIÁVEIS	ESTIMATIVA	ERRO PADRÃO	VALOR-T	VALOR-P
Intercepto	6.868	275,09	24,96	<0,001
VOGAL PRECEDENTE [e]	536	141,95	3,77	<0,001
VOGAL PRECEDENTE [i]	613	120,09	5,10	<0,001
VOGAL PRECEDENTE zero	787	273,22	2,88	0,004
VOGAL PRECEDENTE [o]	504	145,41	3,47	<0,001
VOGAL PRECEDENTE [ɔ]	-722	187,53	-3,85	0,001
VOGAL PRECEDENTE [u]	428	152,00	2,82	0,005
REGISTRO monitorado	569	82,27	5,92	<0,001
DURAÇÃO	8	1,68	5,27	<0,001

EFEITOS ALEATÓRIOS

VARIÁVEIS	Nº de FATORES	VARIÂNCIA	DESVIO-PADRÃO
ITEM LEXICAL	271	334,63	182,9
INFORMANTE	12	707,49	841,1
RESIDUAL		1.077	1.038

Número de observações: 1.293 AIC: 21.737 BIC: 21.805 logLik: -10.855

A variação do Centroide verificado nas instâncias de fricativa alveolar em coda produzidas pelos homens é modelada pelas variáveis Vogal Precedente, Registro e Duração. Primeiramente, as vogais altas anteriores [i] e [e] produzem um acréscimo de 613 Hz e 536 Hz, respectivamente, ao Centroide da sibilante. É interessante observar que as vogais posteriores [u] e [o] também tornam o Centroide mais alto, gerando um acréscimo de 428 Hz e 504 Hz, respectivamente. Salienta-se também o contexto vocálico precedente em que não há realização fonética da vogal: nesses casos, há um incremento de 787 Hz. O único contexto vocálico que causa o abaixamento do Centroide da sibilante em coda é a vogal [ɔ] que, possivelmente devido ao arredondamento, leva a uma redução de 722 Hz nas frequências observadas.

A fala monitorada mais uma vez contribuiu para o aumento do Centroide através de um acréscimo de 569 Hz. Finalmente, a duração aparece mais uma vez como uma variável relevante para o modelamento da fricativa sibilante. A análise estatística indica que há um incremento de 8 Hz a cada milissegundo. Assim, a diferença entre o Centroide da instância mais breve e o Centroide da instância mais longa é de 1.519 Hz.

O efeito das variáveis linguísticas e sociais sobre o Centroide em hertz da fricativa alveolar produzida em coda silábica pelas mulheres porto-alegrenses é apresentado na Tabela 30 a seguir.

Tabela 30: Modelamento da fricativa sibilante em coda – Centroide em hertz – mulheres – POA

Variáveis controladas: Contexto Vocálico Precedente, Tonicidade, Duração, Posição na Palavra, Registro, Faixa Etária, Escolaridade, Item Lexical e Informante

EFEITOS FIXOS				
VARIÁVEIS	ESTIMATIVA	ERRO PADRÃO	VALOR-T	VALOR-P
Intercepto	8.089	248,16	32.59	<0,001
VOGAL PRECEDENTE [e]	415	185,47	2,23	0,025
VOGAL PRECEDENTE [i]	479	163,12	2,94	0,003
VOGAL PRECEDENTE [u]	744	224,36	3,30	0,001
TONICIDADE pretônica	367	126,17	2,91	0,004
REGISTRO monitorado	886	127,73	6,93	<0,001
DURAÇÃO	9	2,11	4,28	<0,001
EFEITOS ALEATÓRIOS				
VARIÁVEIS	Nº de FATORES	VARIÂNCIA	DESVIO-PADRÃO	
ITEM LEXICAL	264	130,81	361,7	
INFORMANTE	12	292,06	540,4	
RESIDUAL		851,02	922,5	

Número de observações: 1.301 AIC: 21.636 BIC: 21.724 logLik: -10.801

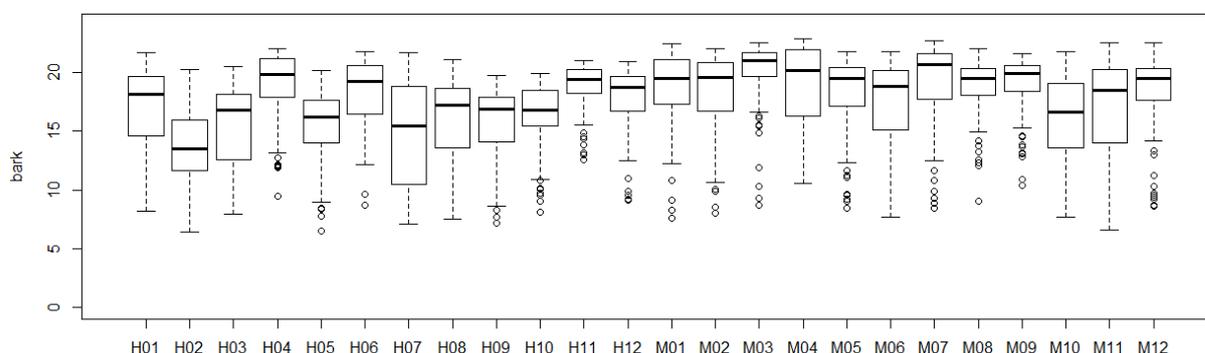
A variável Vogal Precedente é novamente selecionada como relevante para o modelamento da variação do Centroide. No entanto, diferentemente do que foi observado entre os homens, apenas as vogais [i], [u] e [e] exercem um papel sobre a fricativa alveolar em coda produzida pelas mulheres elevando seu Centroide. O efeito da vogal [e] sugere que seu traço de anterioridade torna a fricativa mais frontalizada.

Quanto à tonicidade, o contexto pretônico promove um acréscimo de 367 Hz sobre o Centroide da fricativa alveolar feminina. A fala monitorada é, mais uma vez, bastante significativa para o modelamento da variação do Centroide, sendo que o Centroide da fricativa alveolar produzida no registro espontâneo é cerca de 900 Hz menor do que o Centroide produzido no registro monitorado.

Por fim, a duração também possui um papel sobre o Centroide de modo que há um acréscimo de 9 Hz a cada milissegundo. Verifica-se uma diferença de 1.179 Hz entre o Centroide da fricativa alveolar mais breve e o Centroide da fricativa alveolar mais longa.

O Gráfico 31 a seguir ilustra o comportamento individual dos informantes da amostra de acordo com os valores de Centroide em bark.

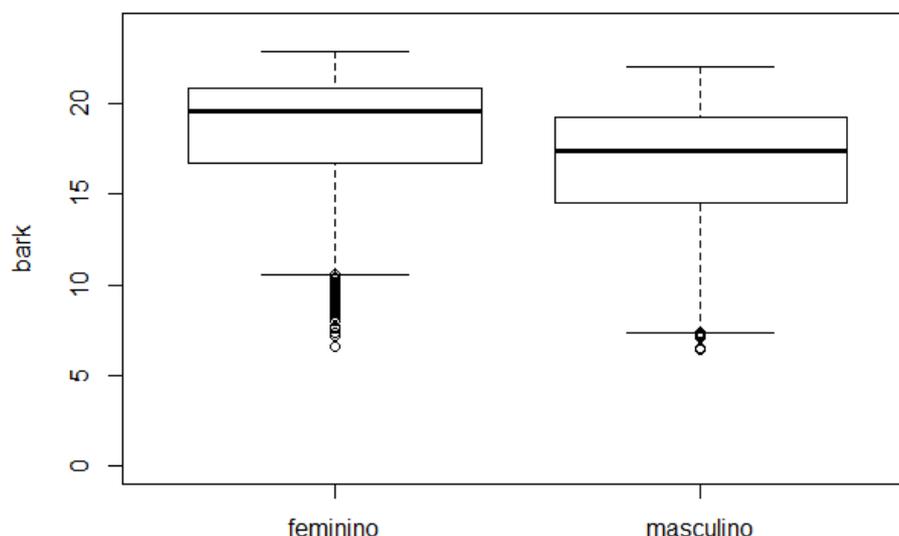
Gráfico 31: Distribuição da fricativa sibilante em coda por Informante – Centroide em bark – POA



Segundo o Gráfico 31 anterior, o informante H02 produz o menor Centroide entre todos os informantes (mediana=13,46), enquanto a informante M03 produz o maior Centroide (mediana=21,04). Entre todos os informantes, o informante H11 é aquele que menos varia, apresentando um Centroide mínimo de 12,60 bark e máximo de 21,03 bark, ao passo que a informante M11 é que mais varia com Centroides entre 6,61 bark e 22,49 bark.

Apresenta-se no Gráfico 32 a seguir a distribuição do Centroide em bark da fricativa sibilante em coda em função do sexo dos informantes.

Gráfico 32: Distribuição da fricativa sibilante em coda por Sexo – Centroide em bark – POA



É possível observar que as distribuições em hertz e em bark do Centroide da fricativa sibilante em coda em função do sexo não são tão distintas. Entretanto, observa-se a leve redução no número de valores atípicos masculinos (passando de 13 em hertz para 7 em bark) e o aumento significativo do número de valores atípicos femininos (de 33 em hertz para 59 em bark).

A fricativa sibilante produzida pelos homens tem Centroide mínimo de 6,44 e máximo de 22,02 bark. Já o Centroide da sibilante produzida pelas mulheres vai de 6,61 até 22,83 bark. A diferença estatística já apontada em função do sexo dos informantes fica aparente no Gráfico 32 anterior, em que os homens apresentam uma média de 16,54 bark (mediana=17,41) enquanto as mulheres apresentam uma média de 18,37 bark (mediana=19,57).

O efeito das variáveis linguísticas e sociais sobre o Centroide da fricativa alveolar produzida em coda silábica pelos homens porto-alegrenses é apresentado na Tabela 31 a seguir. O modelamento do Centroide da sibilante em coda a partir dos valores em bark repetiu quase que integralmente o modelamento a partir dos valores em hertz, exceto pela variável Escolaridade que se mostrou significativa apenas no modelamento em bark.

Tabela 31: Modelamento da fricativa sibilante em coda – Centroide em bark – homens – POA

Variáveis controladas: Contexto Vocálico Precedente, Tonicidade, Duração, Posição na Palavra, Registro, Faixa Etária, Escolaridade, Item Lexical e Informante

EFEITOS FIXOS				
VARIÁVEIS	ESTIMATIVA	ERRO PADRÃO	VALOR-T	VALOR-P
Intercepto	10,96	0,66	16,56	<0,001
VOGAL PRECEDENTE [e]	3,34	0,44	7,58	<0,001
VOGAL PRECEDENTE [i]	4,00	0,37	10,81	<0,001
VOGAL PRECEDENTE zero	3,99	0,67	5,88	<0,001
VOGAL PRECEDENTE [o]	2,33	0,46	5,06	<0,001
VOGAL PRECEDENTE [ɔ]	-1,55	0,62	-2,51	0,012
VOGAL PRECEDENTE [u]	3,43	0,48	7,12	<0,001
DURAÇÃO	0,04	0,004	10,04	<0,001
ESCOLARIDADE superior	2,06	0,73	2,82	0,005

EFEITOS ALEATÓRIOS			
VARIÁVEIS	Nº de FATORES	VARIÂNCIA	DESVIO-PADRÃO
ITEM LEXICAL	271	0,72	0,85
INFORMANTE	12	1,54	1,24
RESIDUAL		5,37	2,31

Número de observações: 1.293 AIC: 6.016 BIC: 6.104 logLik: -2.991

As vogais precedentes [i], [e], [u], [o] e a não-realização fonética da vogal tornam o Centroide da sibilante mais alto. A vogal [ɔ], por sua vez, torna o Centroide mais baixo, possivelmente devido ao arredondamento inerente a essa vogal.

O Centroide da sibilante em coda também tende a aumentar conforme a duração da sibilante aumenta, sendo que há um incremento de 0,04 bark para cada milissegundo. Assim, a diferença entre a sibilante mais breve e a sibilante mais longa é de 7,07.

Por fim, o Centroide da sibilante produzida pelos homens com nível de escolaridade superior é 2,06 bark maior do que o Centroide dos homens com nível médio. O efeito da escolaridade sobre o Centroide da sibilante é detectado apenas pela análise em bark e indica que a sibilante produzida pelos homens mais escolarizados é mais frontalizada do que aquela produzida pelos homens menos escolarizados.

O efeito das variáveis linguísticas e sociais sobre o Centroide da fricativa alveolar produzida em coda silábica pelas mulheres porto-alegrenses é apresentado na Tabela 32 a seguir.

Tabela 32: Modelamento da fricativa sibilante em coda – Centroide em bark – mulheres – POA

Variáveis controladas: Contexto Vocálico Precedente, Tonicidade, Duração, Posição na Palavra, Registro, Faixa Etária, Escolaridade, Item Lexical e Informante

EFEITOS FIXOS				
VARIÁVEIS	ESTIMATIVA	ERRO PADRÃO	VALOR-T	VALOR-P
Intercepto	13,82	0,55	25,12	<0,001
VOGAL PRECEDENTE [e]	2,10	0,41	5,02	<0,001
VOGAL PRECEDENTE [ɛ]	-1,78	0,61	-2,87	0,004
VOGAL PRECEDENTE [i]	2,82	0,36	7,70	<0,001
VOGAL PRECEDENTE zero	2,99	0,82	3,62	<0,001
VOGAL PRECEDENTE [ɔ]	-1,72	0,55	-3,07	0,002
VOGAL PRECEDENTE [u]	1,86	0,49	3,78	<0,001
TONICIDADE pré-pretônica	0,71	0,32	2,18	0,029
TONICIDADE pretônica	1,06	0,28	3,71	<0,001
ESCOLARIDADE superior	-1,00	0,43	-2,29	0,022
REGISTRO monitorado	2,57	0,27	9,38	<0,001
DURAÇÃO	0,05	0,005	9,57	<0,001

EFEITOS ALEATÓRIOS			
VARIÁVEIS	Nº de FATORES	VARIÂNCIA	DESVIO-PADRÃO
ITEM LEXICAL	264	0,44	0,66
INFORMANTE	12	0,51	0,71
RESIDUAL		6,15	2,48

Número de observações: 1.301 AIC: 6.180 BIC: 6.273 logLik: -3.072

O Centroide da sibilante produzida em coda pelas mulheres é modelada em bark em função dos contextos precedentes [i], [u], [e], [ɛ], [ɔ] e a não-realização fonética da vogal. Todos os referidos contextos, com exceção das vogais médias-baixas, tornam o Centroide mais alto.

No que diz respeito à tonicidade, os contextos pretônicos também tornam o Centroide mais alto à semelhança do registro de fala monitorado. A duração, por outro lado, novamente contradiz a hipótese inicial de que fricativas mais longas apresentam frequências mais baixas.

Finalmente, o nível de escolaridade superior foi selecionado como um fator condicionante da variação do Centroide tanto para os homens quanto para as mulheres no modelamento em bark. No entanto, as mulheres reduzem o Centroide, ao passo que os homens o aumentam.

4.2.3 Síntese dos resultados

A fricativa alveolar produzida pelos homens em ataque silábico em POA apresentou o Centroide médio de 7.823 Hz e 16,62 bark. As mulheres, por sua vez, apresentaram Centroide médio de 9.476 Hz e 19,01 bark.

O modelamento do Centroide da fricativa alveolar produzida em ataque pelos homens porto-alegrenses revelou-se semelhante nos dois modelamentos, pois as vogais seguintes [e], [i] e [u], a tonicidade postônica e a duração apresentaram os mesmos efeitos sobre o Centroide nos modelamentos em hertz e bark.

As vogais seguintes [e], [i] e [u] e a duração aumentaram o Centroide da sibilante produzida pelos homens nos dois modelamentos. Destaca-se o comportamento inusitado da vogal [u] e da duração. As vogais [i] e [u], por outro lado, atenderam à expectativa inicial de que o traço de anterioridade da vogal condicionaria o avanço do ponto de constrição da sibilante e, com isso, geraria Centroides mais altos. A tonicidade postônica, por sua vez, baixou o Centroide da fricativa alveolar conforme esperado.

O registro monitorado foi selecionado apenas pela análise em hertz, ao passo que a escolaridade superior foi selecionada apenas pela análise em bark, sendo que ambos os fatores aumentaram o Centroide da fricativa alveolar masculina.

O Centroide da fricativa alveolar produzida pelas mulheres também é semelhante nos dois modelamentos, sendo que a tonicidade postônica reduziu o Centroide, enquanto o registro monitorado e a duração o aumentaram. A variável Escolaridade, por sua vez, foi selecionada como estatisticamente significativa para a variação da fricativa alveolar produzida tanto pelos homens quanto pelas mulheres apenas no modelamento em bark. Destaca-se, contudo, que a referida variável apresentou efeitos distintos: as mulheres com nível superior tendem a reduzir o Centroide, ao passo que os homens com nível superior tendem a aumentá-lo.

A hipótese de que a tonicidade postônica reduziria o Centroide da fricativa alveolar foi atendida pelas produções masculinas e femininas. Assume-se, portanto, que a redução do Centroide no contexto postônico é uma constante na produção variável da fricativa alveolar na variedade porto-alegrense. A duração também elevou o Centroide da sibilante alveolar feminina, bem como o registro monitorado o fez, de modo que o ponto de constrição da fricativa alveolar tende à frontalização quando em posição de ataque silábico.

Quanto à fricativa palato-alveolar produzida em ataque em POA, obteve-se o Centroide médio de 4.117 Hz e 13,94 bark para os homens, enquanto as mulheres apresentaram o Centroide médio de 5.907 Hz e 15,88 bark.

Há correspondência parcial entre os modelamentos realizados em hertz e bark para fricativa palato-alveolar masculina, uma vez que a variável Duração foi selecionada pelas duas métricas tornando o Centroide mais alto. Em hertz, as

tonicidades postônica e pretônica aumentaram o Centróide da fricativa, de modo que o efeito da tonicidade pretônica contrariou a expectativa inicial. Em bark, a fricativa palato-alveolar localizada em ataque de sílaba medial também rejeitou a hipótese inicial ao reduzir o Centróide.

Em relação à fricativa palato-alveolar produzida pelas mulheres, a correspondência entre os dois modelamentos é inexistente. A análise em hertz selecionou apenas a vogal seguinte [u] como estatisticamente significativa, causando a redução do Centróide da fricativa palato-alveolar, enquanto a análise em bark detectou o papel das vogais seguintes [e], [i] e [o], sendo que as duas primeiras vogais aumentaram o Centróide e a última o reduziu, corroborando as hipóteses apresentadas. Além disso, a tonicidade postônica também reduziu o Centróide, ao passo que a duração o aumentou. Por fim, a duração da palato-alveolar feminina apresentou, à semelhança do obtido para os homens, a tendência de aumentar o Centróide, novamente negando a hipótese inicial.

Em relação à sibilante produzida em coda, os homens apresentaram o Centróide médio de 5.978 Hz e 15,46 bark, ao passo que as mulheres produziram o Centróide médio de 7.455 Hz e 18,20 bark.

A sibilante produzida em coda pelos homens porto-alegrenses apresentou modelamentos relativamente semelhantes, haja vista que a duração e as vogais precedentes [i], [u], [e], [o], [ɔ] e a não-realização fonética da vogal são comuns às duas análises. Com exceção à vogal precedente [ɔ], todos os demais fatores condicionantes tornaram o Centróide da sibilante em coda mais alto. Assim sendo, as vogais [u] e [o] rejeitaram a hipótese de que o arredondamento da vogal tornaria o Centróide da sibilante mais baixo. Assim sendo, o aumento do Centróide associado às vogais [u] e [o] permanece a ser esclarecido. As vogais [i] e [e], por outro lado, confirmaram a hipótese de que a anterioridade da articulação da vogal tornaria o Centróide mais alto.

O modelamento em hertz também captou um efeito do registro monitorado sobre o Centróide, ao passo que o modelamento em bark detectou o papel da escolaridade superior. Ambos os fatores tornaram o Centróide da sibilante em coda masculina mais alto.

Finalmente, a variação do Centróide da sibilante em coda produzida pelas mulheres porto-alegrenses é explicada pelas vogais precedentes [i], [u] e [e], pela tonicidade pretônica, pelo registro monitorado e pela duração nos dois modelamentos.

Destaca-se que todos os referidos fatores tornaram o Centróide mais alto. Mais uma vez, a vogal [u] contrariou a hipótese apresentada.

O modelamento da variação em bark revelou-se mais complexa, uma vez que além dos fatores já citados, as vogais precedentes [ɛ], [ɔ] e a não-realização fonética da vogal, bem como a tonicidade pré-pretônica e o nível de escolaridade Superior foram selecionados como estatisticamente relevantes. As vogais precedentes [ɛ] e [ɔ] e a escolaridade Superior tornaram o Centróide mais baixo, enquanto a não-realização fonética da vogal e a tonicidade pré-pretônica tornaram-no mais alto.

4.3 Discussão

As caracterizações acústicas da fricativa alveolar no inglês canadense (HEFFERNAN, 2004) e no inglês britânico (FUCH, TODA, 2010) sugerem que as diferenças entre as produções masculinas e femininas nessas variedades possivelmente decorrem de aspectos anatômicos inerentes ao sexo (conforme seção 2.2). Entretanto, sabe-se que as diferenças anatômicas que causam diferenças acústicas significativas entre os sexos ocorrem na região mais posterior do trato vocal, mais especificamente na região da faringe, ou seja, uma região irrelevante para a articulação das sibilantes (conforme seção 1.1).

Gordon et al. (2002) afirmam que em seis das sete línguas investigadas não há diferença entre os Centróides das variantes de [s] produzidas por homens e mulheres, assim como não há diferença entre as variantes de [ʃ] produzidas por homens e mulheres. Fuchs e Toda (2010), por sua vez, afirmam que a produção variável de [s] em ataque medial também não apresentou diferenças acústicas associadas ao sexo dos falantes de alemão. Soma-se a isso o fato de que as fricativas produzidas por crianças pré-púberes apresentam diferenças acústicas correlacionadas com o gênero que não estão associadas às características anatômicas inerentes ao sexo (FOX e NISSEN, 2005) (conforme seção 2.2 Produção das fricativas sibilantes). Esses resultados reforçam o fato de que o sexo dos falantes, por si só, não interfere nas características acústicas das fricativas sibilantes.

No que diz respeito aos falantes da variedade florianopolitana de português brasileiro, a fricativa alveolar produzida por homens e mulheres é estatisticamente distinta segundo os quatro momentos espectrais. A fricativa palato-alveolar, por sua vez, é distinta de acordo com o Centróide, a Assimetria e o Desvio. Quanto à sibilante em coda, há diferença entre os sexos de acordo com todos os momentos espectrais.

No que diz respeito aos falantes da variedade porto-alegrense, as fricativas sibilantes em ataque e em coda são distintas para homens e mulheres em relação a todos os momentos espectrais.

Haja vista que não foi implementado nenhum processo de normalização por falante, isto é, a variabilidade individual em termos anatômicos não foi eliminada dos dados acústicos, os resultados do presente estudo não permitem afirmar que as diferenças verificadas em relação aos Centroides produzidos pelos homens e pelas mulheres derivam necessariamente do sexo. É possível que a variação detectada esteja projetando o comportamento individual dos informantes, assim como é possível que aspectos de natureza sociocultural estejam condicionando a variação. A exemplo, Stuart-Smith (2007) identificou o efeito da classe social sobre a produção variável da fricativa alveolar produzida em ataque pelas mulheres de Glasgow (Escócia) .

Entende-se que o modelamento da variação fonética em bark é mais informativo do que o modelamento em hertz no sentido de que reflete os efeitos de condicionadores linguísticos e sociais sobre o aspecto psicoacústico, este mais alinhado à noção de que a análise de fatos sociofonéticos deve contemplar os aspectos fonéticos que simultaneamente têm materialidade acústica e psicoacústica. Assim posto, a discussão levada a cabo nesta seção considera apenas os fatores significativos na análise em hertz que também se mostraram significativos na análise em bark.

Verificou-se que os homens e mulheres florianopolitanos reduzem o Centroide da fricativa alveolar em função da tonicidade postônica e aumentam o Centroide da sibilante em coda em função da duração. Os homens e mulheres porto-alegrenses repetiram os efeitos da tonicidade postônica e da duração verificados em FLN. Ao que parece, a redução do Centroide da fricativa alveolar em função da tonicidade postônica e o aumento do Centroide em razão da duração são intrínsecas às variedades faladas em FLN e POA e, possivelmente, a outras variedades do português brasileiro.

Quando considerada a variedade florianopolitana, um efeito é observado especificamente entre os homens: a tonicidade pretônica aumenta o Centroide da sibilante em coda, contrariando a previsão de que contextos não-acentuados reduzem o Centroide. É possível, portanto, que a produção diferenciada da sibilante localizada em coda de sílaba pretônica esteja relacionada ao gênero masculino, uma vez que tal resultado não foi verificado entre as mulheres.

No que diz respeito às mulheres florianopolitanas, o monitoramento aumenta o Centroide da sibilante em coda em hertz e bark, corroborando a hipótese apresentada. Ao que tudo indica, a elevação do Centroide da sibilante em coda em função do monitoramento está associada ao gênero feminino, pois não se verifica um efeito do monitoramento sobre a sibilante produzida em coda pelos homens em nenhum modelamento.

O aumento do Centroide da sibilante em coda precedida pelas vogais [e], [i] e [u] revelou-se uma constante entre os homens e mulheres porto-alegrenses, sendo que o efeito das vogais precedentes [i] e [e] sobre a sibilante em coda corrobora a hipótese inicial de que vogais anteriores frontalizam o ponto de constrição da sibilante e, com isso, aumentam as frequências, ao passo que a vogal [u] contradiz a expectativa ao aumentar o Centroide.

Em relação aos homens porto-alegrenses, as vogais [i], [u] e [e] aumentam o Centroide da fricativa alveolar. As vogais anteriores [i] e [e] corroboram a hipótese prevista por moverem o ponto de articulação da sibilante para uma posição mais frontalizada. Esse efeito inesperado da vogal [u] sobre a fricativa alveolar masculina, por sua vez, também é atuante sobre a sibilante em coda em hertz e bark. A vogal [o] também aumenta o Centroide da sibilante em coda. Contudo, não se espera que as vogais [u] e [o] elevem o Centroide. Tudo indica que a variação fonética verificada pela fricativa alveolar precedida pela vogal [u] relaciona-se ao gênero masculino, assim como a sibilante em coda precedida pela vogal [o].

A tonicidade pretônica aumenta o Centroide na sibilante em coda produzida pelas mulheres porto-alegrenses. Salienta-se que esse efeito não é previsto, mesmo assim é verificado entre os homens florianopolitanos. Assim sendo, o aumento do Centroide da sibilante em coda que ocorre em sílaba pretônica está associado às mulheres em POA e aos homens em FLN.

Outro resultado interessante foi obtido para a fricativa alveolar produzida em ataque em POA na análise em bark. A variável Escolaridade foi selecionada como estatisticamente significativa para a variação da fricativa alveolar, porém efeitos distintos foram observados: as mulheres com nível de escolaridade Superior reduzem o Centroide, ao passo que os homens com nível Superior o aumentam. Esse resultado para a escolaridade também projeta, portanto, variação fonética condicionada ao gênero dos falantes.

Quanto à gradiência fonética, a distribuição do Centroide em hertz e em bark revelou produções atípicas da fricativa alveolar produzida pelos florianopolitanos. A

distribuição em hertz (conforme Gráfico 6) indica que os valores atípicos são produções alveolares mais recuadas, ao passo que a distribuição em bark (conforme Gráfico 7) sugere maior complexidade acústica, pois a caracterização psicoacústica da fricativa alveolar revela uma gradiência fonética que a aproxima acusticamente da fricativa palato-alveolar.

As diferenças observadas em relação à distribuição do Centroide em hertz (conforme Gráfico 10) e em bark (conforme Gráfico 11) da fricativa palato-alveolar refletem o fato de que as bandas críticas localizadas nas porções medial e final da escala bark contemplam faixas de frequências mais largas que, por essa razão, atenuam a diferença entre duas ou mais frequências altas localizadas dentro dessas faixas. O contrário é observado em relação às bandas localizadas no começo da escala que apresentam faixas de frequências mais estreitas.

Suspeita-se que os valores atípicos obtidos em bark dizem respeito a variantes fonéticas da fricativa palato-alveolar que se aproximam de uma fricativa não-sibilante posterior, tal como a fricativa glotal, por exemplo. A presença de uma fricativa glotal no inventário consonantal da variedade falada em FLN em razão da ocorrência de fricativa glotal em posição de coda silábica (BRESCANCINI, 2002, p. 197) reforça a possibilidade de que essa fricativa possa ser produzida variavelmente em ataque silábico³¹. Contudo, os dados da amostra aqui analisada são insuficientes para que se possa prosseguir, no momento, com essa investigação.

O fato de que os modelamentos em hertz (conforme a Tabela 7) e em bark (conforme Tabela 9) para a fricativa palato-alveolar masculina não coincidem pode ser indicativo de que as observações atípicas das variantes fonéticas identificadas como fricativas palato-alveolares dizem respeito, de fato, à(s) outra(s) variante(s) fricativa(s).

O Gráfico 20 revela um número expressivo de valores atípicos (17 para os homens e 54 para as mulheres) não verificado pela distribuição do Centroide em hertz (conforme Gráfico 19). Assume-se que as observações atípicas observadas na distribuição em bark são fricativas palato-alveolares produzidas com um ponto de constricção recuado. É possível, inclusive, que alguns dos valores atípicos mais extremos detectados pela análise em bark digam respeito a variantes fricativas não-sibilantes posteriores, possivelmente, fricativas glotais.

³¹ Cagliari (2007) afirma que as fricativas glotais são produzidas em ataque silábico na variedade mineira de português brasileiro, porém em variação apenas com um fonema rótico, como nas palavras *roda* e *córrego*.

Quanto à produção da fricativa sibilante em coda em FLN, os resultados apresentados para os dados de fala espontânea em relação ao sexo e à faixa etária divergem dos resultados obtidos por Brescancini (2002), sugerindo que o comportamento variável dos falantes florianopolitanos parece estar se modificando. Assim, ainda que a produção da fricativa palato-alveolar tenha se mostrado estável na comunidade, com taxas de aplicação em torno de 80% para todos os grupos etários, no estudo de Brescancini (2002), observa-se na presente investigação que os falantes mais velhos fazem uso mais robusto das variantes palato-alveolares, afastando-se do comportamento dos falantes mais jovens (conforme Gráfico 15).

Além disso, embora a taxa de frequência da fricativa palato-alveolar entre os homens tenha se mantido estável (80% na amostra analisada por Brescancini (2002) e 82,4% na amostra aqui analisada), a taxa entre as mulheres apresentou leve declínio, embora mantenha valores indicativos de favorecimento (87% na amostra analisada em 2000 decresceu para 70,5% na amostra mais recente) (conforme Gráfico 14).

No que diz respeito ao registro de fala, as variantes palatalizadas são mais frequentes no contexto de fala espontânea do que no contexto de fala monitorada (conforme Gráfico 12). Por fim, no registro monitorado, os falantes que cursaram até o Ensino Médio tendem a empregar as variantes palatalizadas com mais frequência do que aqueles que cursaram o Ensino Superior (conforme Gráfico 16).

Em relação aos dados de produção de POA, produções atípicas relacionadas ao Centroide em hertz da fricativa alveolar masculina (conforme Gráfico 22) não foram verificadas na distribuição do Centroide em bark (conforme Gráfico 24). Quanto às mulheres, o oposto é verificado: os poucos valores atípicos observados em hertz se multiplicaram em bark. Esse resultado sugere que a fricativa alveolar feminina pode ser articulada com um ponto de constrição mais recuado que a aproxima acusticamente da fricativa palato-alveolar.

Sobre a fricativa palato-alveolar, a distribuição do Centroide em hertz (Gráfico 26) revelou poucas produções atípicas. A distribuição em bark (conforme Gráfico 28), por outro lado, identificou um número expressivo de valores atípicos. À semelhança do que foi proposto para a fricativa palato-alveolar produzida em FLN, cogita-se que os valores atípicos em bark remetem a variantes fricativas muito recuadas, possivelmente uma fricativa glotal.

Por fim, as observações atípicas da sibilante em coda produzida pelos porto-alegrenses em hertz (conforme Gráfico 30) são relativamente semelhantes às

observações atípicas em bark (conforme Gráfico 32). As referidas observações atípicas parecem tratar-se de variantes fricativas palato-alveolares.

Os resultados aqui apresentados explicitam o alto grau de variabilidade observado em relação à produção das fricativas sibilantes em FLN e POA. Além disso, os resultados sugerem que as fricativas sibilantes se concretizam como variáveis sociofonéticas nas variedades investigadas, tal como verificado em línguas como o espanhol, o inglês, o dinamarquês e o japonês (conforme seção 2.2). Os resultados aqui apresentados indicam, sobretudo, que a produção fonética variável das fricativas sibilantes produzidas em POA e FLN parece estar relacionada ao gênero dos falantes.

O capítulo a seguir trata da percepção fonética das fricativas sibilantes nas duas localidades investigadas.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO – PERCEPÇÃO

O presente capítulo expõe os resultados obtidos para três experimentos que avaliaram a percepção fonética das fricativas sibilantes em ataque e em coda silábica e a percepção da variação sociofonética da fricativa sibilante em coda por falantes/ouvintes das variedades florianopolitana e porto-alegrense. A discussão sobre esses resultados é apresentada ao final do capítulo.

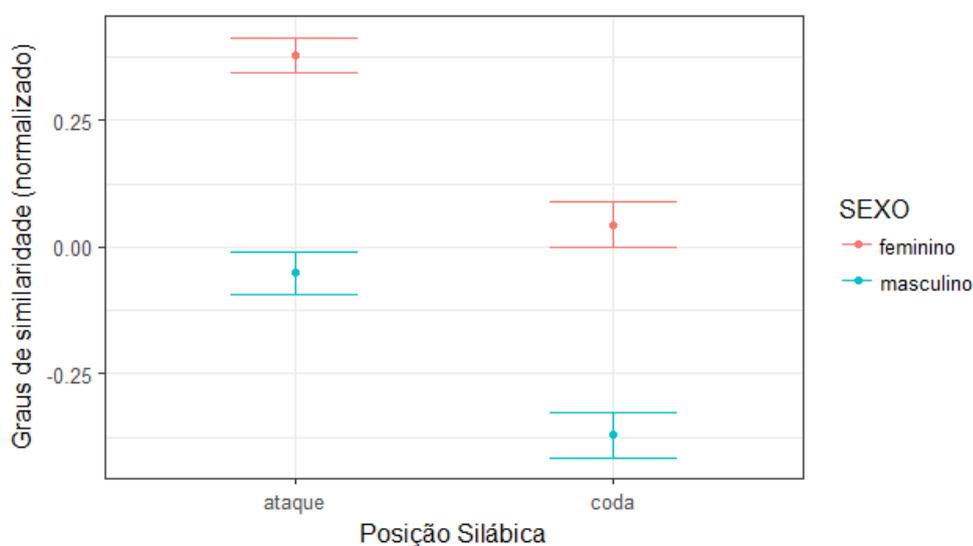
5.1 Percepção fonética das fricativas sibilantes em ataque e em coda silábica

As fricativas alveolar e palato-alveolar são contrastivas em ataque e não-contrastivas em coda silábica no português brasileiro. Assim posto, cogita-se que o viés linguístico associado às relações fonológicas pode afetar a percepção fonética das fricativas sibilantes que ocorrem em ataque e em coda. A fim de investigar como o referido viés linguístico afeta a percepção das fricativas sibilantes em ataque e em coda silábica nas variedades faladas em FLN e POA, os resultados dos testes de classificação por similaridade e de discriminação acelerada foram comparados.

5.1.1 Florianópolis

O Gráfico 33 a seguir reproduz os valores médios normalizados dos graus de semelhança atribuídos pelos florianopolitanos às fricativas alveolar e palato-alveolar no teste de classificação por similaridade.

Gráfico 33: Graus de similaridade – teste de classificação por similaridade – FLN



Segundo o Gráfico 33 anterior, os graus de similaridade³² atribuídos pelas mulheres florianopolitanas às fricativas alveolar e palato-alveolar em ataque silábico têm valor médio de 0,37 (desvio padrão=0,78), ao passo que as fricativas alveolar e palato-alveolar em coda têm grau de semelhança médio de 0,04 (desvio padrão=1,02). Por sua vez, os graus de semelhança atribuídos pelos homens florianopolitanos às fricativas sibilantes têm valores médios de -0,05 (desvio padrão=0,96) em ataque e de -0,37 (desvio padrão=1,05) em coda silábica.

Haja vista que os escores abaixo de zero indicam que os estímulos são percebidos como mais semelhantes e escores acima de zero indicam que os estímulos são percebidos como menos semelhantes (conforme seção 3.3.2.1), observa-se que a diferenciação entre as fricativas alveolar e palato-alveolar tanto em ataque quanto em coda é mais robusta para as mulheres do que para os homens. A diferença entre os graus de semelhança atribuídos por homens e mulheres mostrou-se estatisticamente significativa em ataque ($p=0,01602$) e em coda silábica ($p=0,02873$). Assim sendo, a análise estatística considerou homens e mulheres separadamente.

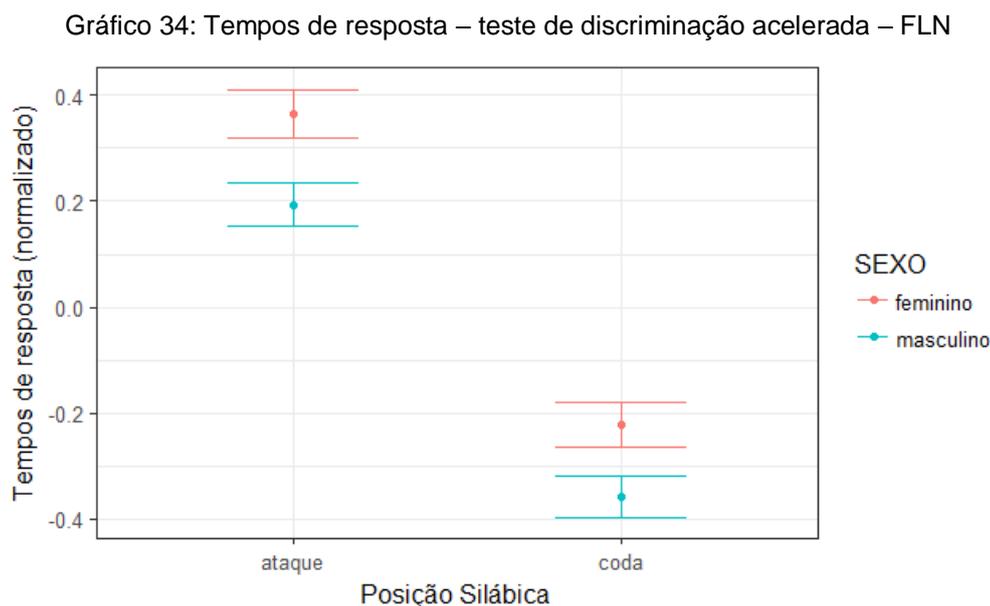
Quanto aos homens florianopolitanos, a análise de variância de medidas repetidas revelou que a posição silábica afeta a percepção fonética das fricativas alveolar e palato-alveolar ($F(1,14)=9,35$; $p=0,008$), sendo que a alveolar e a palato-alveolar são mais semelhantes em coda do que em ataque. A qualidade da vogal adjacente, por outro lado, não afeta a percepção das fricativas sibilantes ($F(2,26)=1,40$; $p=0,262$).

Em relação às mulheres florianopolitanas, a posição silábica também afeta a percepção fonética das fricativas alveolar e palato-alveolar ($F(1,12)=5,70$; $p=0,034$), sendo que a alveolar e a palato-alveolar também são mais semelhantes em coda do que em ataque. A qualidade da vogal adjacente, por sua vez, repetiu o comportamento masculino, não interferindo na percepção das fricativas sibilantes ($F(2,26)=2,52$; $p=0,099$).

Em outras palavras, o viés linguístico se confirma entre homens e mulheres de FLN, uma vez que a fricativa alveolar e a fricativa palato-alveolar são percebidas como mais semelhantes em coda do que em ataque silábico.

³² Normalizados em escores z. Originalmente, os graus de semelhança vão de 1 (muito semelhante) a 5 (muito diferente).

O Gráfico 34 a seguir reproduz os valores médios normalizados dos tempos de resposta produzidos pelos florianopolitanos no teste de discriminação acelerada das fricativas alveolar e palato-alveolar.



Observa-se no Gráfico 34 anterior que os tempos de resposta produzidos pelas mulheres florianopolitanas têm valor médio normalizado de 0,36 (desvio padrão=1,07) em ataque e de -0,22 (desvio padrão=0,94) em coda silábica. Os tempos de resposta produzidos pelos homens florianopolitanos, por sua vez, têm valor médio normalizado de 0,19 (desvio padrão=0,93) em ataque e de -0,35 (desvio padrão=0,86) em coda silábica.

Uma vez que escores acima de zero (tempos de resposta mais longos) indicam que os estímulos são menos distintos e escores abaixo de zero (tempos de resposta mais breves) indicam que os estímulos são mais distintos, observa-se que em termos puramente auditivos a fricativa alveolar e a fricativa palato-alveolar são percebidas como mais distintas em coda do que em ataque por ambos os sexos.

Haja vista que a diferença entre os tempos de resposta produzidos por homens e mulheres é estatisticamente significativa em ataque ($p=0,016$) e em coda ($p=0,028$), a análise estatística considerou homens e mulheres separadamente.

No que diz respeito aos homens florianopolitanos, a análise de variância de medidas repetidas revelou que a posição silábica afeta a percepção fonética das fricativas alveolar e palato-alveolar ($F(1,10)=134$; $p<0,001$). Além disso, a qualidade da vogal adjacente também afeta a percepção das fricativas sibilantes ($F(2,26)=63,64$; $p<0,001$): o teste *post hoc* apontou que há diferença estatisticamente significativa

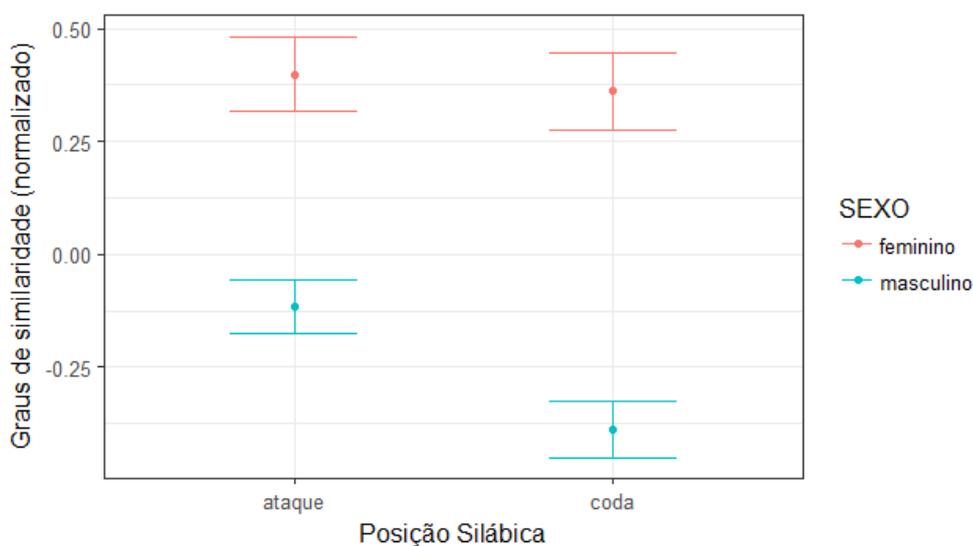
entre as vogais [a] e [u] ($p < 0,001$) e entre as vogais [a] e [i] ($p < 0,001$), porém não há diferença entre as vogais [u] e [i] ($p = 0,43$). Por fim, foi verificada uma interação significativa entre a posição silábica e a vogal adjacente ($F(2,28) = 66,74$; $p < 0,001$).

Quanto às mulheres florianopolitanas, a posição silábica também afeta a percepção fonética das fricativas alveolar e palato-alveolar ($F(1,10) = 99,67$; $p < 0,001$). Além disso, há um efeito principal da qualidade da vogal adjacente ($F(2,26) = 18,10$; $p < 0,001$), sendo que o teste *post hoc* apontou que a diferença é estatisticamente significativa entre as vogais [a] e [u] ($p < 0,001$) e entre as vogais [a] e [i] ($p < 0,001$), porém não há diferença entre as vogais [u] e [i] ($p = 0,77$). Por fim, há uma interação entre a posição silábica e a vogal adjacente ($F(2,28) = 31,56$; $p < 0,001$).

5.1.2 Porto Alegre

O Gráfico 35 seguir reproduz os valores médios normalizados dos graus de semelhança atribuídos pelos porto-alegrenses às fricativas alveolar e palato-alveolar no teste de classificação por similaridade.

Gráfico 35: Graus de semelhança – teste de classificação por similaridade – POA



Observa-se no Gráfico 35 anterior que os graus de semelhança entre as fricativas alveolar e palato-alveolar atribuídos pelas mulheres porto-alegrenses têm valor médio de 0,39 em ataque (desvio padrão=0,98) e de 0,36 em coda silábica (desvio padrão=1,02). Os graus de semelhança atribuídos pelos homens, por sua vez, têm valor médio de -0,11 em ataque e de -0,38 em coda.

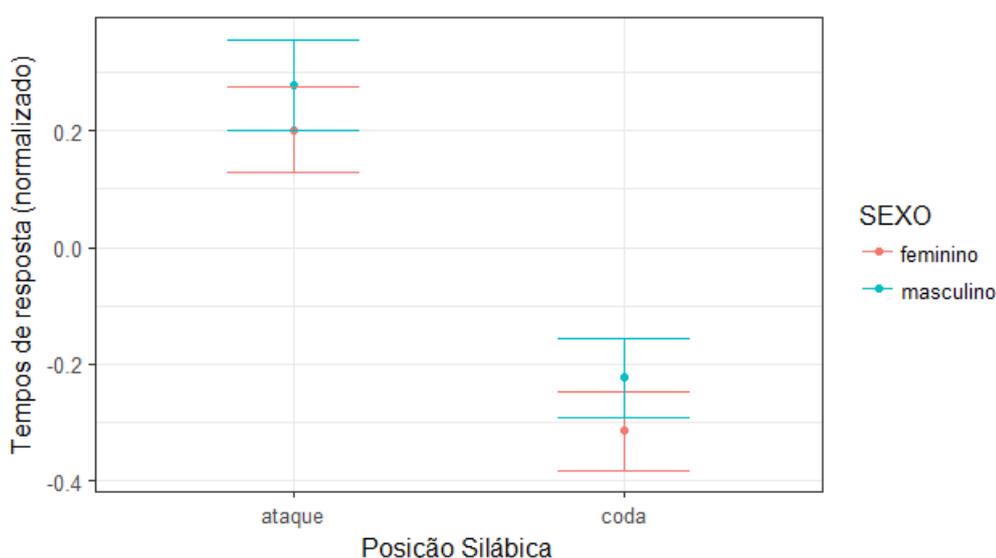
Verifica-se que a diferenciação entre as fricativas alveolar e palato-alveolar é mais robusta para as mulheres do que para os homens em ataque e em coda silábica. Destaca-se que os graus de semelhança atribuídos pelos homens e mulheres são estatisticamente distintos tanto em ataque ($p < 0,001$) quanto em coda silábica ($p < 0,001$). Assim sendo, a análise estatística considerou homens e mulheres separadamente.

Quanto aos homens porto-alegenses, a análise de variância de medidas repetidas revelou que a posição silábica afeta a percepção das fricativas alveolar e palato-alveolar ($F(1,5)=8,57$; $p=0,042$), sendo que a alveolar e a palato-alveolar são mais semelhantes em coda do que em ataque. A qualidade da vogal adjacente, por outro lado, não afeta a percepção das fricativas sibilantes ($F(2,10)=3,17$; $p=0,085$).

Em relação às mulheres porto-alegenses, a posição silábica não afeta a percepção fonética das fricativas alveolar e palato-alveolar ($F(1,5)=0,073$; $p=0,813$), assim como a qualidade da vogal adjacente também não afeta a percepção ($F(2,10)=1,11$; $p=0,388$). A diferenciação entre a alveolar e a palato-alveolar é menos acentuada quando comparada aos homens, sendo que as fricativas sibilantes são percebidas como ligeiramente mais semelhantes em coda do que em ataque.

O Gráfico 36 a seguir reproduz os valores médios normalizados dos tempos de resposta produzidos pelos porto-alegenses no teste de discriminação acelerada das fricativas alveolar e palato-alveolar.

Gráfico 36: Tempos de resposta – teste de discriminação acelerada – POA



Observa-se no Gráfico 36 anterior que os tempos de resposta produzidos pelas mulheres porto-alegenses têm valor médio de 0,20 (desvio padrão=0,88) em ataque

e de -0,31 (desvio padrão=0,79) em coda. Os tempos de resposta produzidos pelos homens porto-alegrenses, por sua vez, têm valor médio de 0,27 (desvio padrão=1,11) em ataque e de -0,22 em coda (desvio padrão=0,95).

Uma vez que a diferença entre os tempos de respostas produzidos por homens e mulheres não é estatisticamente significativa em ataque ($p=0,919$) nem em coda silábica ($p=0,681$), o tratamento estatístico considerou homens e mulheres conjuntamente.

A análise de variância de medidas repetidas revelou que a posição silábica afeta a percepção das fricativas alveolar e palato-alveolar ($F(1,10)=37,65$; $p<0,001$), sendo que as sibilantes em coda são mais distintas em coda do que em ataque. Além disso, a qualidade da vogal adjacente também afeta a percepção das sibilantes ($F(2,4)=8,73$; $p=0,002$), sendo que o teste *post hoc* apontou que a diferença é estatisticamente significativa entre as vogais [a] e [u] ($p<0,004$), porém não há diferença entre as vogais [u] e [i] ($p=0,67$) e entre as vogais [a] e [i] ($p=0,90$).

A seção a seguir apresenta os resultados obtidos nos testes de associação implícita e de comparação entre estímulos.

5.2 Percepção da variação sociofonética da fricativa sibilante em coda

As possíveis associações entre os estereótipos de morador nativo e as fricativas alveolar e palato-alveolar em coda em FLN e em POA foram examinadas através do teste de associação implícita com vistas a estabelecer sua natureza automática. Além disso, verificou-se através de uma questão direta e da comparação explícita entre estímulos quais variantes sibilantes se associam aos estereótipos aqui investigados. Por fim, a correlação entre os resultados dos testes de associação implícita e explícita foi analisada. O principal objetivo desta análise é compreender como ocorre a percepção da variação sociofonética da fricativa sibilante em coda nas duas variedades de português brasileiro aqui investigadas.

5.2.1 Florianópolis

A Tabela 33 a seguir reproduz os escores D médios obtidos pelos florianopolitanos em função do sexo, escolaridade e localidade de origem dos pais.

Tabela 33: Escores D médios – teste de associação implícita – FLN

VARIÁVEIS	FATORES (nº total de participantes)	Escore D médio	Valor p
SEXO	masculino (15)	0,27	0,54
	feminino (15)	0,17	
ESCOLARIDADE	Ensino Médio (15)	0,21	0,87
	Ensino Superior (15)	0,23	
ORIGEM DOS PAIS	pais nativos (16)	0,14	Pais nativos e Pais não-nativos ³³ 0,23
	pais não-nativos (9)	0,27	
	pai ou mãe nativo (5)	0,39	

A Tabela 33 anterior revela que a associação implícita investigada em FLN vai de fraca à moderada, com um escore D mínimo de 0,14 e máximo de 0,39. Todavia, não há diferença estatisticamente significativa entre os sexos, entre os graus de escolaridade ou entre pais nativos e não-nativos.

Quando considerada a localidade de origem dos pais dos participantes florianopolitanos, a diferença entre os participantes cujos pais são nativos e os participantes cujo pai ou mãe é nativo não se revelou estatisticamente significativa ($p=0,45$). A diferença entre os participantes cujos pais são nativos e os participantes filhos de pais não-nativos também não se mostrou significativa ($p=0,70$). Por fim, a diferença entre participantes cujos pais não são nativos e os participantes cujo pai ou mãe é nativo não é significativa ($p=0,86$). Mesmo quando agrupados os dados de participantes cujos pais não são nativos e os participantes cujo pai ou mãe é nativo não se alcança significância estatística ($p=0,23$).

A Tabela 34 a seguir reproduz os valores médios atribuídos pelos florianopolitanos no teste de comparação/associação explícita entre estímulos. Observa-se que a diferença³⁴ entre o estímulo que contém a fricativa alveolar e o estímulo que contém a fricativa palato-alveolar em FLN é considerada moderada para os dois sexos e para as duas escolaridades, sendo que não foram observadas diferenças significativas entre os valores atribuídos pelos homens e pelas mulheres ($p=0,33$) ou pelos participantes com nível de escolaridade Médio e Superior ($p=0,60$).

³³ Os dados de “pais não-nativos” e “pai ou mãe nativo” foram agrupados sob o fator “pais não-nativos”.

³⁴ As respostas foram atribuídas através de uma escala com valores entre 1 (pouco diferente) e 5 (muito diferente).

Tabela 34: Valores médios – teste de associação explícita – FLN

VARIÁVEIS	FATORES (nº total de participantes)	DIFERENÇA 1 (pouco diferente) a 5 (muito diferente)	Valor p
SEXO	masculino (15)	2,15	0,33
	feminino (15)	2,52	
ESCOLARIDADE	Médio (15)	2,33	0,60
	Superior (15)	2,40	
ORIGEM DOS PAIS	pais nativos (16)	1,68	Pais nativos e Pais não-nativos ³⁵ 0,004
	pais não-nativos (9)	2,88	
	pai ou mãe nativo (5)	3,60	

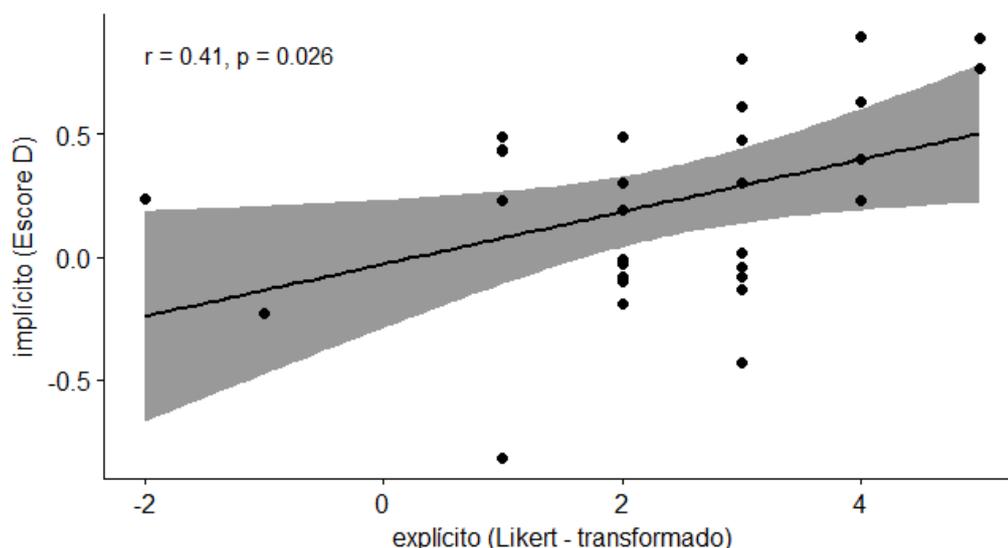
Quando considerada a localidade de origem dos pais dos participantes, a diferença não é estatisticamente significativa entre os participantes cujos pais não são nativos e os participantes cujo pai ou mãe é nativo ($p=0,63$). Também não há diferença entre os participantes cujos pais são nativos e os participantes cujos pais não são nativos ($p=0,11$). Por outro lado, a diferença é significativa entre os participantes com pais nativos e os participantes com pai ou mãe nativo ($p=0,03$). Quando os participantes filhos de pais que não são nativos e os participantes filhos de pai ou mãe nativo são agrupados e comparados com os participantes cujos pais são nativos, a diferença também é estatisticamente significativa ($p=0,004$).

Salienta-se que os florianopolitanos cujos pais são nativos perceberam os dois estímulos como pouco diferentes (1,68) durante a tarefa explícita, enquanto os florianopolitanos filhos de pais não-nativos perceberam os estímulos como moderadamente diferentes (2,88). Por fim, os participantes que possuem apenas um dos pais florianopolitano perceberam uma diferença relativamente maior entre os estímulos (3,60).

O Gráfico 37 a seguir ilustra a correlação entre os resultados dos testes de associação implícita e explícita para os participantes florianopolitanos.

³⁵ Os dados de “pais não-nativos” e “pai ou mãe nativo” foram agrupados sob o fator “pais não-nativos”.

Gráfico 37: Correlação entre os testes de associação implícita e explícita – FLN



O Gráfico 37 anterior revela que há uma correlação positiva ($r=0,41$; $p=0,026$) entre a associação implícita e a resposta conferida ao teste de associação explícita. Em outras palavras, a força da associação implícita entre o estereótipo de morador nativo e a fricativa palato-alveolar em coda tende a aumentar conforme os participantes explicitamente atribuem uma diferença maior entre os dois estímulos do par falso.

Todavia, tudo indica que a avaliação atribuída aos estímulos do teste de associação explícita decorreu de outros aspectos linguísticos que não a fricativa sibilante em coda: a maior parte dos participantes (19 de 30 participantes) afirmou que a diferença por eles observada se relacionava à entonação, ao ritmo ou à velocidade de fala e não à realização fonética da sibilante em coda.

Quanto à questão direta, 28 participantes identificaram o estímulo que contém a fricativa palato-alveolar como mais representativa da fala de um homem florianopolitano, ainda que a motivação para tal diverja: 17 participantes apontaram a fricativa palato-alveolar em coda, enquanto 11 participantes apontaram o ritmo, a entonação e a velocidade de fala como elementos indicativos da identidade linguística florianopolitana. Além disso, 2 participantes do sexo masculino identificaram o estímulo que contém a produção alveolarizada como representativa da fala de florianopolitanos.

5.2.2 Porto Alegre

A Tabela 35 a seguir apresenta os escores obtidos pelos participantes porto-alegrenses em função do sexo e da escolaridade, bem como da localidade de origem de seus pais.

Tabela 35: Escores D médios – teste de associação implícita – POA

VARIÁVEIS	FATORES (nº total de participantes)	Escore D médio	Valor p
SEXO	masculino (6)	0,35	0,52
	feminino (4)	0,56	
ESCOLARIDADE	Ensino Médio (3)	0,61	0,73
	Ensino Superior (7)	0,36	
ORIGEM DOS PAIS	pais porto-alegrenses (2)	0,53	Pais nativos e Pais não-nativos ³⁶ 0,89
	pais não-porto-alegrenses (3)	0,83	
	pai ou mãe porto-alegrense (5)	0,16	

A Tabela 35 anterior revela que a associação implícita investigada em POA vai de fraca à forte, com um escore D mínimo de 0,16 e máximo de 0,83. Ao que parece, a associação implícita é mais forte entre as mulheres (0,56) do que entre os homens (0,35). Contudo, essa diferença não se mostrou estatisticamente significativa. Quanto à escolaridade, observa-se uma associação implícita forte para os participantes com Ensino Médio (0,61) e uma associação implícita moderada para os participantes com Ensino Superior (0,36), ainda que a diferença entre os dois grupos não seja estatisticamente significativa.

Quando considerada a localidade de origem dos pais dos participantes, a diferença entre os participantes filhos de pais nativos e os participantes filhos de pais que não são nativos não se mostrou significativa ($p=0,89$). Salienta-se que a associação implícita apresentada pelos participantes cujos pais não são nativos é forte (0,83) quando comparada com a associação implícita apresentada pelos participantes cujo pai ou mãe é nativo (0,16). Destaca-se, contudo, que a amostra é reduzida e, portanto, os valores obtidos podem refletir apenas tendências a serem confirmadas em trabalho futuro através de ampliação da amostra.

A Tabela 36 a seguir apresenta os valores médios atribuídos pelos porto-alegrenses no teste de associação explícita.

³⁶ Os dados de “pais não-nativos” e “pai ou mãe nativo” foram agrupados sob o fator “pais não-nativos”.

Tabela 36: Valores médios – teste de associação explícita – POA

VARIÁVEIS	FATORES (nº total de participantes)	DIFERENÇA 1 (pouco diferente) a 5 (muito diferente)	Valor p
SEXO	masculino (6)	2,83	0,48
	feminino (4)	2,5	
ESCOLARIDADE	Médio (3)	2,33	0,45
	Superior (7)	2,85	
ORIGEM DOS PAIS	pais porto-alegrenses (2)	3	Pais nativos e Pais não-nativos ³⁷ 0,99
	pais não-porto-alegrenses (3)	3	
	pai ou mãe porto-alegrense (5)	2,4	

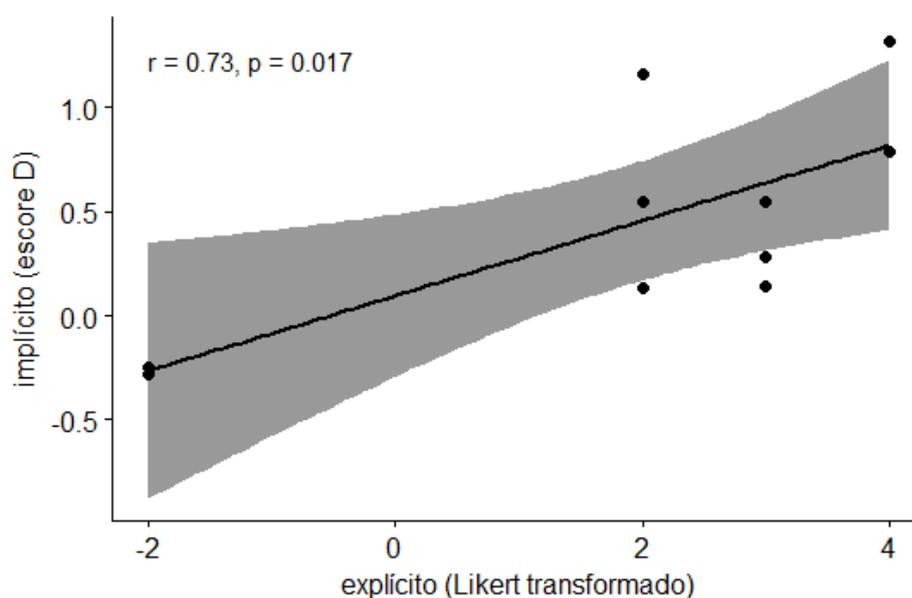
Segundo a Tabela 36, os participantes porto-alegrenses consideram a moderada a diferença entre os dois estímulos. Não foram observadas diferenças significativas entre homens e mulheres ($p=0,48$) ou entre os participantes com nível de escolaridade Médio e Superior ($p=0,45$) em POA. Todavia, os homens atribuem uma diferença maior (2,83) do que as mulheres (2,50), assim como os participantes com nível de escolaridade Superior atribuem uma diferença maior (2,85) do que os participantes com nível Médio (2,33).

Quando considerada a localidade de origem dos pais, a diferença não é estatisticamente significativa entre os participantes filhos de pais nativos e participantes filhos de pais que não são nativos ($p=0,99$). Salienta-se que os porto-alegrenses cujos pais são nativos perceberam os dois estímulos como moderadamente diferentes (3,00). O mesmo resultado foi obtido pelos porto-alegrenses filhos de pais que não são nativos. Por fim, os participantes que possuem apenas um dos pais nativo perceberam uma diferença relativamente menor entre os estímulos (2,40).

O Gráfico 38 a seguir ilustra a correlação entre os resultados dos testes de associação implícita e de associação explícita pelos participantes porto-alegrenses. Os resultados revelam que há uma correlação positiva ($r=0,73$; $p=0,017$) entre a associação implícita e a resposta conferida ao teste de associação explícita. Em outras palavras, a força da associação implícita entre o estereótipo de morador nativo e a fricativa alveolar em coda tende a aumentar conforme os participantes explicitamente atribuem uma diferença maior entre os dois estímulos do par falso.

³⁷ Os dados de “pais não-nativos” e “pai ou mãe nativo” foram agrupados sob o fator “pais não-nativos”.

Gráfico 38: Correlação entre os testes de associação implícita e explícita – POA



Todavia, parte dos participantes (4/10) afirmou que a diferença por eles percebida se relacionava à entonação/ritmo/velocidade de fala e não à realização fonética da sibilante em coda.

Quanto à questão direta, todos os participantes identificaram o estímulo que contém a fricativa alveolar como mais representativa da fala de um homem porto-alegrense, ainda que a motivação para tal diverja: 6 participantes apontaram a fricativa palato-alveolar, enquanto 4 participantes apontaram a velocidade de fala mais alta como índice da identidade linguística porto-alegrense.

5.3 Discussão

A expectativa de que, por força do viés linguístico associado às relações de contraste e de não-contraste verificadas para as fricativas sibilantes do português brasileiro, os participantes perceberiam as fricativas [s] e [ʃ] como mais distintas em ataque e menos distintas em coda confirmou-se para os florianopolitanos e para os homens porto-alegrenses, mas não para as mulheres porto-alegrenses.

O fato de que, em termos puramente psicoacústicos, as fricativas alveolar e palato-alveolar são percebidas pelos florianopolitanos como mais distintas em coda do que em ataque (conforme Gráfico 34) sugere que os falantes são sensíveis ao detalhe fonético. Contudo, quando a informação linguística é ativada, as fricativas alveolar e palato-alveolar são percebidas pelos florianopolitanos como mais distintas em ataque do que em coda silábica (conforme Gráfico 33). Ao que parece, o viés

linguístico associado à relação contrastiva e não-contrastiva verificada nas sibilantes do português brasileiro interfere na percepção desses sons.

À semelhança dos florianopolitanos, os porto-alegrenses perceberam as fricativas alveolar e palato-alveolar como relativamente mais distintas em coda do que em ataque no teste de processamento psicoacústico (conforme Gráfico 36). Todavia, no processamento linguístico, os homens porto-alegrenses perceberam as fricativas alveolar e palato-alveolar como mais distintas em ataque do que em coda silábica. As mulheres porto-alegrenses, por sua vez, perceberam as fricativas sibilantes como igualmente distintas em ataque e em coda silábica, uma vez que o efeito da posição silábica sobre a percepção das fricativas alveolar e palato-alveolar revelou-se inexistente nesse contexto silábico (conforme Gráfico 35). Pode-se cogitar, nesse caso, que os significados sociais atribuídos pelas mulheres às variantes sibilantes que ocorrem em coda divergem dos significados sociais atribuídos pelos homens. Por conseguinte, a percepção do grupo feminino é diferenciada.

Conclui-se, portanto, que, o viés linguístico se aplica aos homens e mulheres florianopolitanos nas amostras aqui investigadas, assim como aos homens porto-alegrenses, mas não às mulheres porto-alegrenses. No entanto, salienta-se a possibilidade de que o comportamento verificado decorra das limitações associadas ao número reduzido de ocorrências que constituem a amostra coletada em Porto Alegre.

Especificamente em relação aos resultados do teste de classificação por similaridade, a qualidade da vogal adjacente não se mostrou relevante para a percepção das sibilantes para nenhum dos sexos nas duas localidades. Quanto ao teste de discriminação acelerada, a qualidade da vogal adjacente revelou um efeito principal para florianopolitanos e porto-alegrenses. Ao que parece, a altura da vogal interfere no processo de percepção das fricativas sibilantes, haja vista a diferença perceptual é estatisticamente significativa quando as sibilantes são precedidas ou sucedidas pelas vogais [a] e [i] e pelas vogais [a] e [u], mas não é significativa quando são precedidas ou sucedidas pelas vogais [i] e [u].

O fato de que a qualidade da vogal atua sobre a percepção das sibilantes no nível anterior ao processamento linguístico, sugere que os falantes são, de fato, sensíveis ao detalhe fonético. Por fim, a interação entre a posição silábica e a vogal adjacente indica que os efeitos individuais das referidas variáveis somente podem ser compreendidos quando considerada a interdependência entre as variáveis em questão.

Em relação à percepção da variação sociofonética da fricativa sibilante em coda, identificou-se uma associação implícita entre a fricativa alveolar em coda e o estereótipo de morador não-nativo em FLN. Além disso, verificou-se que a referida associação apresenta força moderada (conforme Tabela 13). Não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre homens e mulheres ou entre indivíduos mais e menos escolarizados. Do mesmo modo, a diferença associada à origem dos pais dos participantes também não se mostrou significativa. Não obstante, alguns aspectos chamaram a atenção.

Os participantes cujos pais cresceram em Florianópolis apresentaram a associação mais fraca (0,14) entre o estereótipo de morador não-nativo e a fricativa alveolar. Esse resultado sugere que outros aspectos linguísticos são mais salientes para os participantes florianopolitanos, no sentido de que outros processos fonéticos e prosódicos podem ser mais salientes e estereotípicos do que a fricativa sibilante em si.

Por sua vez, aqueles participantes cujos pais são oriundos de outras localidades apresentaram uma associação implícita moderada (0,27). Tal comportamento indica que a associação implícita entre o estereótipo de morador não-nativo e a fricativa alveolar em coda é relativamente mais forte para o grupo que tem ambos os pais falantes de outras variedades do que para o grupo cujos pais são florianopolitanos. Ao que parece, a experiência linguística mais rica de florianopolitanos filhos de pais falantes de outras variedades acentua implicitamente a força da associação entre o estereótipo e a fricativa sibilante.

Já os participantes que possuem apenas um dos pais florianopolitano apresentou o resultado mais interessante: uma associação implícita relativamente forte (0,39) sugere que a exposição à variedade florianopolitana simultânea à outra variedade desde a infância fortalece ainda mais a associação implícita entre o estereótipo de morador não-nativo e a fricativa alveolar em coda.

Ainda que alguns participantes reportem explicitamente que a prosódia é responsável pelas diferenças (não existentes) entre os estímulos do teste de associação explícita, as associações implícitas identificadas atestam sua força cognitiva. A correlação positiva apresentada entre os resultados da associação implícita e da associação explícita apresentada no Gráfico 37 reforça esse fato.

No que se refere ao papel da velocidade de fala, considerada rápida na variedade falada em Florianópolis (SEVERO; NUNES DE SOUZA, 2015, p. 34), ao que parece, os falantes/ouvintes dessa variedade em algum momento tomaram

ciência sobre esse fato (seja por a terem percebido ou por instrução explícita), assumindo-a como um comportamento generalizado na comunidade e, por vezes, acreditando que o reproduz ainda que não o faça. Mais do que isso, alguns participantes afirmam perceber uma velocidade de fala diferenciada mesmo quando essa diferença não existe: a velocidade rápida de fala foi reportada no teste de associação explícita, assim como foi mencionada como justificativa da resposta à questão direta.

O fato de que os participantes percebem uma diferença rítmica que não existe entre os dois estímulos reforça o fato já explorado por Strand e Johnson (1996), Niedzielski (1999), Hay et al. (2006), Hay e Drager (2010) e Munson (2011) (conforme seção 2.3.3 O efeito de categorias sociais sobre a percepção de categorias fonéticas) de que estereótipos (de gênero, de classe, de orientação sexual e de nacionalidade, entre outros) distorcem a percepção fonética. Especificamente em relação às fricativas sibilantes, Strand e Johnson (1996) e Munson (2001) assumem que o efeito do estereótipo de gênero sobre a percepção das fricativas sibilantes do inglês está atrelado às propriedades sociofonéticas dessas consoantes.

Assim posto, assume-se que a associação implícita entre um estereótipo e uma variante fonética é um viés cognitivo que atua sobre a percepção (e possivelmente sobre a produção) da variável sociofonética. Campbell-Kibler (2012, p. 753) afirma que os conteúdos indexicais investigados pelos sociolinguistas parecem tratar-se, em nível cognitivo, das associações implícitas investigadas pelos psicólogos sociais. Contudo, uma vez que este estudo assume o exemplar enquanto unidade linguística (contemplando simultaneamente na mesma instância o detalhe fonético e a informação social, conforme seção 2.1 Modelo teórico-metodológico), entende-se que a variável sociofonética é, em si, uma associação implícita e, como tal, é automaticamente acessada pelos falantes/ouvintes nas tarefas de percepção.

Finalmente, a aplicação do IAT (conforme seção 3.1.2.3) em Porto Alegre revelou-se experimentalmente falha, no sentido de que a experiência linguística dos porto-alegrenses em relação à fricativa sibilante que ocorre em coda é difusa, pois nem todos tiveram contato longo o suficiente com falantes nativos de FLN. Além disso, a variável é mais saliente através de estereótipos associados aos cariocas e nordestinos, especialmente por força dos estereótipos cultivados pela mídia (TV, rádio e internet)³⁸.

³⁸ Alguns falantes imediatamente associaram a pronúncia dos estímulos do teste de associação explícita à variedade carioca.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente tese tratou da produção e da percepção das fricativas sibilantes não-vozeadas [s] e [ʃ] em ataque e em coda silábica nas variedades de português brasileiro faladas em Porto Alegre/RS e Florianópolis/SC sob a perspectiva da Sociofonética. Assim sendo, o paradigma de investigação preconizou a importância do detalhe fonético e dos conteúdos indexicais para a dinâmica de funcionamento linguístico.

Os resultados apresentados nesta tese foram baseados na análise de dados coletados em Florianópolis e Porto Alegre. Assim, foram analisados 3.009 dados de produção obtidos a partir da fala de 16 informantes e 13.680 dados de percepção, obtidos a partir de 30 participantes florianopolitanos. Além disso, 6.258 dados de produção obtidos a partir da fala de 24 informantes e 4.560 dados de percepção obtidos a partir de 10 participantes porto-alegrenses foram investigados.

A análise espectral das fricativas sibilantes nos níveis acústico e psicoacústico seguida do modelamento estatístico da variação fonética nas duas variedades investigadas contribuiu para que seus condicionamentos linguísticos e sociais fossem conhecidos. Exceto pelo efeito difuso da vogal [u] em contexto seguinte e precedente às fricativas sibilantes, todos os demais efeitos coarticulatórios previstos foram corroborados pelos resultados obtidos em POA e em FLN. Além disso, a hipótese de que os contextos não-acentuados tornariam as frequências das fricativas sibilantes mais baixas somente não foi confirmada pelo contexto de tonicidade pretônica. A expectativa de que a duração tornaria as frequências mais baixas foi quebrada por homens e mulheres nas duas localidades examinadas e representa ser uma constante nas duas variedades investigadas. O aumento das frequências em função do estilo de fala monitorado também se confirmou. Quanto às demais variáveis sociais, homens com nível de escolaridade Superior tendem a aumentar o Centróide da fricativa alveolar em ataque, enquanto as mulheres com nível Superior tendem a reduzi-lo.

Ao que parece, a redução do Centróide da fricativa alveolar em função da tonicidade postônica e o aumento do Centróide em razão da duração são intrínsecas às variedades faladas em FLN e POA e, possivelmente, a outras variedades do português brasileiro. Ambos os efeitos foram verificados para homens e mulheres. Além disso, o aumento do Centróide da sibilante em coda em função do registro de fala monitorada é verificado apenas para o gênero feminino em FLN. Em POA, o aumento do Centróide da fricativa alveolar em ataque sucedida pela vogal [u] está

associada ao gênero masculino, assim como o aumento do Centroide da sibilante em coda precedida pela vogal [o]. Por fim, o aumento do Centroide da sibilante em coda que ocorre em sílaba pretônica está associado ao gênero feminino em POA e ao gênero masculino em FLN.

No que diz respeito à análise dos dados de percepção, a hipótese de que as relações de contraste e de não-contraste atuam sobre a percepção das fricativas sibilantes foi confirmada para os homens e mulheres florianopolitanos e para os homens porto-alegrenses, mas não para as mulheres porto-alegrenses. Observou-se que os falantes/ouvintes das duas localidades percebem a distinção entre a fricativa alveolar e a fricativa palato-alveolar como maior no contexto contrastivo do que no contexto não-contrastivo no teste que avalia o processamento psicoacústico. Entretanto, a magnitude da distinção entre as sibilantes altera-se quando a informação linguística é acessada, distorcendo a percepção das sibilantes: as fricativas sibilantes foram percebidas como menos distintas em posição não-contrastiva (coda) e mais distinta em posição contrastiva (ataque).

Quanto à percepção da variação sociofonética das fricativas sibilantes em coda, os resultados dos testes de associação implícita sugerem que associações automáticas entre o estereótipo de morador não-nativo e a fricativa alveolar em FLN e associações automáticas entre o estereótipo de florianopolitano e a fricativa palato-alveolar em POA são acionadas durante o processo de percepção da variação fonética. Mais do que isso, a associação implícita tende a se tornar mais forte conforme os participantes explicitamente reportam uma diferença maior entre os estímulos alveolar e palato-alveolar apresentados no teste de associação explícita. Todavia, o fato de que alguns participantes relacionam essa diferença a outros aspectos linguísticos que não à sibilante em coda evidencia que os participantes supostamente percebem a variação fonética socialmente estruturada de modo inconsciente.

Em síntese, conclui-se que a variação fonética das fricativas sibilantes aqui analisadas se correlaciona com o gênero dos falantes nas variedades florianopolitana e porto-alegrense. Além disso, o fato de que as fricativas alveolar e palato-alveolar são contrastivas e não-contrastivas em português brasileiro, a depender da posição silábica que ocupam, repercute sobre a percepção dessas fricativas, tornando-as mais ou menos distintas. Finalmente, o efeito de vieses cognitivos sobre a percepção da variação das fricativas sibilantes em coda também foi confirmado, pois a associação

entre categorias sociais (estereótipos) e variantes fonéticas parece derivar de processos automáticos (implícitos).

O presente estudo apresenta limitações e desdobramentos sobre as quais algumas reflexões podem ser tecidas. Primeiramente, destaca-se a questão do estilo/registo. É necessário problematizar a metodologia empregada na coleta de dados de modo a garantir que os dados representem, de fato, instâncias de fala espontânea e monitorada. Isso significa que os conteúdos das entrevistas de experiência pessoal devem ser interpretados como a expressão de diversos estilos dentro de um mesmo texto. Os instrumentos, por sua vez, devem, sempre que possível, explorar palavras reais cuja frequência de ocorrência é semelhante para que os resultados projetem a realidade linguística.

Em segundo lugar, trabalhos futuros deverão realizar investigações mais aprofundadas sobre a relevância da descrição acústica das fricativas sibilantes através de momentos espectrais extraídos a partir do espectro de potência em bark ou outra escala psicoacústica. Entende-se, a partir dos resultados aqui apresentados, que é pertinente analisar dados de fala sob os aspectos físico e psicoacústico, no sentido de que a informação acústica que tem representação cognitiva parece mais alinhado às preocupações teóricas da Sociofonética.

A aplicação de testes de percepção que avaliam os significados sociais da variação fonética das fricativas sibilantes em ataque e em coda para além da localidade de origem dos falantes revelaram-se recomendáveis. Investigações futuras devem incluir esse aspecto na tentativa de mapear o campo indexical da variável para que, desse modo, o significado social da variação transpareça e sua função enquanto estruturadora da língua possa ser de fato conhecida.

Testes de percepção que avaliam a gradiência fonética e o limiar acústico entre as fricativas alveolar e palato-alveolar para diferentes grupos sociais (homens vs. mulheres; mais escolarizados vs. menos escolarizados, etc.) também são pertinentes para que se conheçam outros efeitos que interferem na percepção das fricativas sibilantes. Desse modo, estudos que contemplem com maior profundidade a gradiência fonética das fricativas sibilantes em ataque silábico e a sua saliência em termos perceptuais e sociolinguísticos deverão ser realizados a fim de aprofundar os resultados incipientes aqui apresentados.

Finalmente, os resultados aqui apresentados repercutem em vários aspectos. A começar pela questão do detalhe fonético, esta investigação evidenciou a importância da realização de estudos sobre a variação fonética que contemplem o

aspecto gradiente dos fenômenos linguísticos em detrimento do aspecto categórico/nominal, haja vista que o funcionamento linguístico parece orientar-se pelos aspectos fonéticos e sociais mais finos.

Salienta-se também a relevância da aplicação de teorias (Teoria de Exemplares, por exemplo) e procedimentos (Teste de Associação Implícita, por exemplo) desenvolvidos pela área da Psicologia à pesquisa Sociofonética, uma vez que esse paradigma de investigação parece ser mais informativo sobre os processos cognitivos que permeiam a produção e a percepção da variação fonética socialmente estruturada. A exemplo, a aplicação do Teste de Associação Implícita – uma técnica recorrentemente empregada pelos psicólogos sociais – revelou que os falantes/ouvintes percebem a variação fonética das fricativas sibilantes em coda em função da variedade dialetal de modo automático (inconsciente), uma vez que a avaliação explícita identificou a associação da variação com outros aspectos linguísticos que não a fricativa sibilante em coda isoladamente.

Em sentido mais geral, a discussão sobre a variação fonética socialmente estruturada abre espaço para uma discussão mais ampla que envolve, entre outros, o entendimento de que a variação está no cerne do processamento linguístico, não sendo apenas um fenômeno linguístico secundário.

A presente investigação apresentou resultados que merecem atenção e que permitem o maior aprofundamento de diversas questões. Todavia, espera-se que este estudo tenha contribuído para a ampliação do conhecimento sobre as fricativas sibilantes do português brasileiro, bem como tenha oferecido novos encaminhamentos para a investigação sobre o tema.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABERCROMBIE, D. **Elements of General Phonetics**. Edinburgh: Edinburgh University Press, 1967.

ÁLVAREZ PÉREZ, X. A. European Portuguese dialectal features: a comparison with Cintra's proposal. **Journal of Portuguese Linguistics**, v. 13, n. 1, p. 29-62, 2014.

BABEL, M. **Phonetic and Social Selectivity in Speech Accommodation**. 2009. Doctoral Dissertation – University of California, Berkeley.

BABEL, M; JOHNSON, K. Accessing psycho-acoustic perception with speech sounds. **Journal of Laboratory Phonology**, v. 1, n. 1, p. 179-205, 2010.

BARBOSA, P. A; MADUREIRA, S. **Manual de Fonética Acústica Experimental: aplicações a dados do português**. São Paulo: Cortez Editora, 2015.

BASSI, A. **A realização da fricativa alveolar em coda silábica no português brasileiro e no português europeu – abordagem geolinguística**. 2016. Tese (Doutorado em Linguística) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

BATES, D; MAECHLER, M; BOLKER, B; WALKER, S. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. **Journal of Statistical Software**, v. 67, n. 1, p. 1-48, 2015.

BAAYEN, R. H. **Analyzing Linguistic Data**. A Practical Introduction to Statistics using R. Cambridge: Cambridge University Press, 2008.

BERTI, L. C. **Aquisição incompleta do contraste entre /s/ e /ʃ/ em crianças falantes do português brasileiro**. 2006. Tese (Doutorado em Linguística) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

BODENHAUSEN, G. V; MORALES, J. Social Cognition and Perception. In: TENNEN, H. A. **Handbook of Psychology. Vol. 5**. Hoboken: John Wiley & Sons, 2013. p. 225-246.

BOERSMA; P; WEENINK, D. **Praat: doing phonetics by computer** [Programa de computador]. Versão 6.0.18, 2016.

BOOMERSHINE, A., HALL, K. C., HUME, E; JOHNSON, K. The impact of allophony vs. contrast on speech perception. In: Avery, P; Dresher, E; Rice, K. (Eds.). **Phonological contrast: Perception and acquisition**. New York: Mouton de Gruyter, 2008. p. 146–172.

BRASIL. Censo Demográfico 2010. **Características da população e dos domicílios: resultados do universo**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

BRESCANCINI, C. R. **A fricativa palato-alveolar e sua complexidade: uma regra variável**. 2002. Tese (Doutorado em Linguística) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

CAGLIARI, Luiz Carlos. **Elementos da fonética do português brasileiro**. 1981. Tese (de Livre Docência) – Departamento de Linguística, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

CALLOU, D; MORAES, J. A. de. A norma de pronúncia do S e R pós-vocálicos: distribuição por áreas regionais. In: CARDOSO, S. A. M. (Org.). **Diversidade lingüística e ensino**. Salvador: EDUFBA, 1996. p. 133-147.

CAMARA JR, J. M. **Estrutura da Língua Portuguesa**. 42. ed. Petrópolis: Vozes, 2009 [1970].

CAMPBELL-KIBLER, K. The implicit association test and sociolinguistic meaning. **Lingua**, v. 122, n. 7, p. 753-763, 2012.

COSTA, S. S. **A fricativa coronal /s/ do português do sul do Brasil**: abordagem fonológica e fonético-acústica. 2016. Dissertação (Mestrado em Letras) – Universidade Católica de Pelotas, Pelotas.

CRISTÓFARO SILVA, Thais. **Fonética e Fonologia do Português**: Roteiro de Estudos e Guia de Exercícios. São Paulo: Contexto, 1999.

CRISTÓFARO-SILVA, T; YEHA, H. C. **Sonoridade em Artes, Saúde e Tecnologia**. Belo Horizonte: Faculdade de Letras, 2009. Disponível em: <http://fonologia.org>

CRISTOFOLINI, Carla. **Gradiência na fala infantil**: caracterização acústica de segmentos plosivos e fricativos e evidências de um período de “refinamento articulatorio”. 2013. 300 fls. Tese (Doutorado em Linguística) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2013.

CRYSTAL, D. **A Dictionary of Linguistics and Phonetics**. 6th edition. Oxford: Blackwell Publishers, 2008.

DESHAIES-LAFONTAINE, D. **A Socio-Phonetic Study of a Quebec French Community**: Trois-Rivières. Doctoral dissertation. University College, London, 1974.

ECKERT, P. Variation and the indexical field. **Journal of Sociolinguistics**, v. 12, p. 453-476, 2008.

ECKERT, P; LABOV, W. Phonetics, phonology and social meaning. **Journal of Sociolinguistics**, v. 21, n. 4, p. 467–496, 2017.

FANT, Gunnar. **Acoustic theory of speech production**. The Hague: Mouton, 1960.

FERNÁNDEZ, S; FEIJÓO, S. Perceptual identification of fricatives in low-pass filtered C and CV segments. II JORNADAS EN TECNOLOGÍA DEL HABLA. **Actas**. Granada, Spain: Red Temática em Tecnologías del Habla, 2002. p. 1-6.

FERREIRA-SILVA, A; PACHECO, V. Evidências da Relação entre Duração Segmental e Percepção de Fricativas Surdas e Sonoras em Ataque Silábico. **Confluência**: Revista do Instituto de Língua Portuguesa, p. 180-200, 2012.

FIGUEROA, Esther. **Sociolinguistics Metatheory**, Oxford: Pergamon, 1994.

FORREST, K; WEISMER, G; MILENKOVIC, P; DOUGALL, R. N. Statistical analysis of word initial voiceless obstruents: Preliminary data. **Journal of the Acoustical Society of America**, n. 84, p. 115-124, 1988.

FOULKES, P. Exploring social-indexical variation: a long past but a short history. **Laboratory Phonology**, v. 1, p. 5-39, 2010.

FOULKES, P; DOCHERTY, G. The social life of phonetics and phonology. **Journal of Phonetics**, v. 34, n. 4, p. 409-438, 2006.

FOULKES, P; SCOBIE, J. M; WATT, D. Sociophonetics. 2nd edition. In: HARDCASTLE, W. J; LAVER, J; GIBBON, F. E. (Eds.). **The Handbook of Phonetic Sciences**, p. 703-754. 2010.

FOX, R. A; NISSEN, S. L. **Sex-related acoustic changes in voiceless English fricatives**. *J. Speech Lang. Hear. Res.*, v. 48, p. 753–765, 2005.

FUCHS, S; TODA, M. Do differences in male versus female /s/ reflect biological or sociophonetic factors? In Fuchs, S; Toda, M; Zygis, M. (Eds). **Turbulent Sounds: An Interdisciplinary Guide**. Berlin: Mouton de Gruyter, p. 281-302, 2010.

GORDON, M; BARTHMAIER, P; SANDS, K. A cross-linguistic acoustic study of voiceless fricatives. **Journal of The International Phonetic Association**, v. 32, n. 2, p. 141-174. 2002.

GREENWALD, A. G.; BANAJI, M. R. Implicit social cognition: Attitudes, self-esteem, and stereotypes. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 102, p. 4-27, 1995.

GREENWALD, A. G; MCGHEE, D. E; SCHWARTZ, J. L. K. Measuring individual differences in implicit cognition: The Implicit Association Test. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 74, p. 1464-1480, 1998.

GREENWALD, A. G; NOSEK, B. A; BANAJI, M. R. Understanding and using the Implicit Association Test: I. An improved scoring algorithm. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 85, n. 2, p. 197-216, 2003.

GOLDINGER, S. Words and voices: perception and production in an episodic lexicon. In: JOHNSON, K; MULLENNIX, J. (Eds.). **Talker Variability in Speech Processing**. San Diego: Academic Press, p. 33–66, 1997.

HALEY, K. L; SEELINGER, E; MANDULAK, K. C; ZAJAC, D. J. Evaluating the spectral distinction between sibilant fricatives through a speaker-centered approach. **Journal of Phonetics**, v. 38, p. 548–554, 2010.

HARRINGTON, J. **Phonetic Analysis of Speech Corpora**. Blackwell: 2010

HAUPT, C. As fricativas [s], [z], [ʃ] e [ʒ] do português brasileiro. **Letras & Letras**, v. 24, n. 1, p. 59-71, 2007.

HAY, J; DRAGER, K. Stuffed toys and speech perception. **Linguistics**, v. 48, n. 4, p. 865-892, 2010.

HAY, J; NOLAN, A; DRAGER, K. From fush to feesh: exemplar priming in speech perception. **The Linguistic Review**, v. 23, p. 351–79, 2006.

HEFFERNAN, K. Evidence from HNR that /s/ is a social marker of gender. **Toronto Working Papers in Linguistics**, v. 23, n. 2, p. 71-84, 2004.

HORA, D. Fricativas coronais: análise variacionista. In: RONCARATI, C; ABRAÇADO, J. (Org.). **Português brasileiro: contato lingüístico, heterogeneidade e história**. Rio de Janeiro: Viveiro de Castro, 2003.

JESUS, L. M. T., SHADLE, C. H. Acoustic analysis of a speech corpus of European Portuguese fricative consonants. In: EURO SPEECH 99. **Proceedings of the 6th European Conference on Speech Communication and Technology**, v. 1, Budapest, Hungary: p. 431-434, 1999.

JOHNSON, Keith. Speech perception without speaker normalization. In: JOHNSON, K; MULLENNIX, J. (Eds.). **Talker Variability in Speech Processing**. San Diego: Academic Press, p. 145-165, 1997.

JOHNSON, Keith. **Acoustic and Auditory Phonetics**. 2nd edition. Oxford: Blackwell Publishing, 2003.

JONGMAN, A; WAYLAND, R; WONG, S. Acoustic characteristics of English fricatives: I. Static cues. **Working Papers of the Cornell Phonetics Laboratory**, v. 12, p. 195-205, 1998.

JONGMAN, A; WAYLAND, R; WONG, S. Acoustic characteristics of English fricatives. **Journal of the Acoustical Society of America**, v. 108, n. 3, p. 1252-1263, 2000.

JOOS, M. The Medieval Sibilants. **Language**, v. 28, n. 2, p.222-231,1952.

KAJINO, S. **Sociophonetic variation at the intersection of gender, region, and style in Japanese female speech**. 2014. Doctoral Dissertation – Georgetown University, Washington.

KENT, R; READ, C. **The acoustic analysis of speech**. Madison: Singular/Thomson Learning, 2002.

KOENIG, L. L; SHADLE, C. H; PRESTON, J. L; MOOSHAMMER, C. R. Toward improved spectral measures of /s/: Results from adolescents. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 56, p. 1175–1189, 2013.

KUZNETSOVA, A; BROCKHOFF, P. B; CHRISTENSEN, R. **ImerTest: Tests for random and fixed effects for linear mixed effect models (Imer objects of lme4 package)**. 2013. Disponível em <http://CRAN.R-project.org/package/ImerTest>.

LABOV, William. **Padrões sociolinguísticos**. São Paulo: Parábola, 2008 [1972].

LABOV, W; YAEGER, M; STEINER, R. **A quantitative study of sound change in progress**. Philadelphia: US Regional Survey, 1972.

LACERDA, F. Acoustic perceptual study of the Portuguese voiceless fricatives. **Journal of Phonetics**, v. 10, p. 11-22, 1982.

LADEFOGED, P; MADDIESON, Ian. **The sounds of the world's languages**. Oxford: Blackwell Publishers, 1995.

LEVON, E. Sexuality in context: variation and the sociolinguistic perception of identity. **Language in Society**, v. 36, p. 533–54, 2006.

LI, F; EDWARDS, J; BECKMAN, M. Contrast and covert contrast: The phonetic development of voiceless sibilant fricatives in English and Japanese toddlers. **Journal of Phonetics**, v. 37, p. 111–124, 2009.

MACK, S. A sociophonetic analysis of perception of sexual orientation in Puerto Rican Spanish. **Laboratory phonology**, v. 11. New York: Mouton de Gruyter, 2010.

MACK, S; MUNSON, B. The influence of /s/ quality on ratings of men's sexual orientation: Explicit and implicit measures of the 'gay lisp' stereotype. **Journal of Phonetics**, v. 40, p. 198–212, 2012.

MACLEOD, B. **The Effect of Perceptual Salience on Phonetic Accommodation in Cross-Dialectal Conversation in Spanish**. 2012. Doctoral dissertation. University of Toronto, Toronto, 2012.

MADDIESON, I. **Patterns of sounds**. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

MAIA, C. A. **História do Galego-Português**: estudo lingüístico da Galiza e do nordeste de Portugal desde o século XIII ao século XVI, com referência à situação do galego moderno. Coimbra: Instituto Nacional de Investigação Científica, 1986.

MANIWA, K; JONGMAN, A; WADE, T. Acoustic characteristics of clearly spoken English fricatives. **Journal of the Acoustical Society of America**, v. 125, n. 6, p. 3962-3973, 2009.

MANN, V. A; REPP, B. H. Influence of vocalic context on perception of the [ʃ]–[s] distinction. **Perception & Psychophysics**, v. 28, p. 213-228, 1980.

MANN, V. A; SOLI, S. D. Perceptual order and the effect of vocalic context on fricative perception. **Perception & Psychophysics**, v. 49, p. 399-411, 1991.

MATLAB. **MATLAB and Statistics Toolbox** Release 2012b. Natick, Massachusetts: The MathWorks, Inc., 2012.

MOTA, Jacyra. Variação Fônica no Português do Brasil: o [s] em coda silábica. VI Congresso nacional de estudos linguísticos e literários. **Anais**. Salvador: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2002.

MOTA, Jacyra. /S/ em coda silábica no corpus do projeto ALiB: aspectos sociolinguísticos e históricos. In: CUNHA, M. L; ANDRADE, V. O; RAUBER, A. L. (Orgs.). II Congresso internacional de linguística histórica – Homenagem a Ataliba Teixeira de Castilho. **Anais**. São Paulo: USP, 2012.

MUNSON, B; MCDONALD, E. C; DEBOE, N.L; WHITE, A. R. The acoustic and perceptual bases of judgments of women and men's sexual orientation from read speech. **Journal of Phonetics**, v. 34, p. 202–240, 2006.

MUNSON, B. The influence of actual and imputed talker gender on fricative perception (revisited). **Journal of the Acoustical Society of America**, v. 130, n. 5, p. 2631-2634, 2011.

NICHOLSON, H. B. M. **Exploring variation in accuracy and contrast for sibilant fricatives at the onset of fricative acquisition**. 2014. Doctoral Dissertation. University of Minnesota, Minneapolis.

NIEDZIELSKI, N. The effect of social information on the perception of sociolinguistic variables. **Journal of Language and Social Psychology**, v. 18, p. 62-85, 1999.

NISSEN, S. L; FOX, R. A. Acoustic and spectral characteristics of young children's fricative productions: A developmental perspective. **Journal of the Acoustical Society of America**, v. 118, p. 2570–2578, 2005.

NITTROUER, S. Age-related differences in perceptual effects of formant transitions within syllables and across syllable boundaries. **Journal of Phonetics**, v. 20, p. 351-82, 1992.

NITTROUER, S; MANNING, C; MEYER, G. The perceptual weighting of acoustic cues changes with linguistic experience. **Journal of the Acoustical Society of America**, v. 94, v.1, S1865, 1993.

NOSEK, B. A; GREENWALD, A. G; BANAJI, M. R. Understanding and Using the Implicit Association Test: II. Method Variables and Construct Validity. **PSPB**, v. 31, n. 2, p. 166-180, 2005.

NOSEK, B. A; GREENWALD, A. G; BANAJI, M. R. The Implicit Association Test at age 7: A methodological and conceptual review. In: BARGH, J. A. (Ed.). **Automatic processes in social thinking and behavior**. New York: Psychology Press, p. 265-292, 2007.

NOSEK, B. A. HAWKINS, C. B; FRAZIER, R. S. Implicit social cognition: From measures to mechanisms. **Trends in Cognitive Science**, v. 15, n. 4, p. 152–159, 2011.

OLIVEIRA, Flávio Ricardo Medina de. **Análise acústica de fricativas e africadas produzidas por japonês aprendizes de português brasileiro**. 2011. Dissertação (Mestrado em Linguística) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

PANTOS, A. J; PERKINS, A. W. Measuring Implicit and Explicit Attitudes Toward Foreign Accented Speech. **Journal of Language and Social Psychology**, v. 32, n. 1, p. 3-20, 2012.

PEIRCE, J. W. PsychoPy - Psychophysics software in Python. **Journal of Neuroscience Methods**, v. 162, n. 1-2, p. 8-13, 2007.

PENIDO, F. A. **A percepção das fricativas coronais não vozeadas por crianças e adultos falantes nativos do português brasileiro**: em busca de evidências para uma mudança evolutiva nos esquemas perceptuais. 2012. Dissertação (Mestrado em Linguística) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

PHARAO, N; MAEGAARD, M; MOLLER, J. S; KRISTIANSEN, T. Indexical meanings of [s+] among Copenhagen youth: Social perception of a phonetic variant in different prosodic contexts. **Language in Society**, v. 43, p. 1-31. Cambridge University Press, 2014.

PIERREHUMBERT, J. B. Exemplar dynamics: Word frequency, lenition, and contrast. In BYBEE, J. L. and HOPPER, P. (Eds.) **Frequency effects and the emergence of lexical structure**. John Benjamins, Amsterdam: 2001. p. 137–157.

PRESTON, D. R; NIEDZIELSKI, N. Introduction. In: **A Reader in Sociophonetics**. De Gruyter Mouton, 2010.

REDINGER, D. **Language Attitudes and Code-switching Behaviour in a Multilingual Educational Context**: The Case of Luxembourg. 2010. Thesis dissertation – The University of York, York.

REIDY, P. F. **The spectral dynamics of voiceless sibilant fricatives in English and Japanese**. 2015. Ph.D. thesis – The Ohio State University, Columbus.

RIBEIRO, S. R. **Apagamento da sibilante final em lexemas**: uma análise variacionista do falar pessoense. 2006. Dissertação (Mestrado em Letras) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa.

RINALDI, L. M. **Procedimentos para a análise das vogais e obstruintes na fala infantil do português brasileiro**. 2010. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Linguística) –Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

ROTHER-NEVES, R; PENIDO, F. A. F2 transition as a cue to place of articulation in Brazilian Portuguese coronal fricatives. In: VII GSCP International conference speech and corpora, 2013. Belo Horizonte. **Proceedings of the VII GSCP International Conference Speech and Corpora**, p. 278-280, 2013.

RSTUDIO TEAM. **RStudio: Integrated Development for R**. RStudio, Inc., Boston, 2017. Disponível em: <http://www.rstudio.com/>

RUSSO, I; BEHLAU, M. **Percepção da Fala**: Análise Acústica do Português Brasileiro. São Paulo: Lovise, 1993.

SAMCZUK, I. B.; GAMA-ROSSI, A. J. Descrição fonético-acústica das fricativas no português brasileiro: critérios para coleta dos dados e primeiras medidas acústicas. **Intercâmbio**, v. 13, 2004.

SANTOS, L. M; LEMOS, S. M. A; ROTHER-NEVES, R. Perceptual confusions among consonants in Brazilian Portuguese as a function of noise. **Audiology Communication Research**, v. 19, n. 2, 2014.

SCHERRE, M. M. P; MACEDO, A. V. T. Variação e mudança: o caso da pronúncia do s pós-vocálico. In: MOLLICA, M. C; MARTELOTTA, M. E. (Orgs.). **Análises lingüísticas: a contribuição de Alzira Macedo**. Rio de Janeiro: UFRJ, 2000. p. 52-64.

SEVERO, C. G; NUNES DE SOUZA, C. M. Identidade e língua na ilha de Santa Catarina: sobre a relação entre o manezinho e o manezês. In: SAVEDRA, M. M. G; MARTINS, M. A; DA HORA, D. (Orgs.). **Identidade social e contato linguístico no português brasileiro**. Rio de Janeiro: EdUERJ, 2015, p.13-36.

SHADLE, C. The effect of geometry on source mechanisms of fricative consonants. **Journal of Phonetics**, v. 19, p. 409-424, 1991.

SHADLE, C. H. The Acoustics and Aerodynamics of Fricatives. In: COHN, A.; FOUGERON, C.; HOFFMAN, M. K. (Eds.). **The Oxford Handbook of Laboratory Phonology**. Oxford: Oxford University Press, p. 511-526, 2012.

SHADLE, C. H; MAIR, S. J. Quantifying spectral characteristics of fricatives. In: **Proceedings of the International Conference on Spoken Language Processing (ICSLP)**, Philadelphia, pp. 1521–1524. 1996.

SHADLE, C; ISKAROUS, K; PROCTOR, M. Articulation of fricatives: Evidence from X-ray microbeam data. **Journal of the Acoustical Society of America**, v. 119, p. 3301, 2006.

SILVA NETO, S. **História da Língua Portuguesa**. 5. ed. Rio de Janeiro: Presença, 1988.

SILVERSTEIN, M. Indexical order and the dialectics of sociolinguistic life. **Language and communication**, v. 23, n. 3-4, p. 193-229, 2003.

SLUIJTER, H. M. C; VAN HEUVEN, V. J; PACILLY, J. J. Spectral balance as a cue in the perception of linguistic stress. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 101, n. 1, 1997.

SOLI, S. D. Second formants in fricatives: Acoustic consequences of fricative vowel coarticulation. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 70, n. 4, 1981.

STEVENS, K. N. **Acoustic Phonetics**. MIT Press: 2000.

STRAND, E. A; JOHNSON, K. **Gradient and visual speaker normalization in the perception of fricatives**. In: NATURAL LANGUAGE PROCESSING AND SPEECH TECHNOLOGY: RESULTS OF THE 3RD KONVENS CONFERENCE, Bielefeld. Berlin: Mouton de Gruyter, p. 14-26, 1996.

STUART-SMITH, Jane. Empirical evidence for gendered speech production: /s/ in Glaswegian. In: COLE; HUALDE, J. (Eds.). **Laboratory Phonology 9**. Berlin: Mouton de Gruyter, p. 65-86. 2007.

TEYSSIER, P. **História da Língua Portuguesa**. Tradução de: Celso Cunha. 2. ed., Lisboa: Sá de Costa, 1984.

THOMAS, E. Sociophonetic approaches of speech perception experiments. *American Speech*, v. 77, p. 115–47, 2002.

THOMAS, Erik R. **Sociophonetics**: an introduction. Basingstoke, UK/New York: Palgrave, 2011.

VAN DRONGELEN, W. **Multitaper Power Spectrum Estimation**. 2014. Disponível em:
<https://epilepsylab.uchicago.edu/sites/epilepsylab.uchicago.edu/files/uploads/Teaching/Multitaper%20Power%20Spectrum%20Estimation.pdf>

WEINREICH, U; LABOV, W; HERZOG, M. **Fundamentos empíricos para uma teoria da mudança linguística**. São Paulo: Parábola, 2006 [1968].

ZWICKER, E. Subdivision of the audible frequency range into critical bands. **The Journal of the Acoustical Society of America**, v. 33, n. 2, p. 248-248, 1961.

ANEXO A: Termo de consentimento livre e esclarecido (páginas 1 e 2)**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa *Produção e percepção das fricativas sibilantes em Porto Alegre/RS e Florianópolis/SC*. O estudo necessita de dados referentes à fala de homens e mulheres da faixa etária adulta que vivem nas cidades de Porto Alegre/RS e Florianópolis/SC, pois tem por objetivo estudar aspectos linguísticos e culturais dessas cidades.

Para a realização deste estudo, os dados serão levantados por meio de entrevistas gravadas através de gravador digital de voz com indivíduos nascidos nas duas localidades. Além disso, serão registrados seus dados pessoais, a saber, idade, sexo, gênero, orientação sexual, local de nascimento, escolaridade e classe social. A entrevista terá por tema fatos relacionados à sua vida familiar e social, como, por exemplo, infância, adolescência, família, escola, trabalho, entre outros. Além disso, será solicitado que você leia algumas palavras da língua portuguesa inseridas na frase “Diga ___ (palavra) baixinho”, que também serão gravadas. Você também será solicitado a ouvir trechos de áudio e a avaliá-los de acordo com critérios estabelecidos pela pesquisadora. As gravações, não identificadas, serão armazenadas no Laboratório de Áudio e Fonética Acústica (LAFA) da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, com vistas à formação de banco de dados de fala que fomente a produção de pesquisas futuras. Você poderá retirar a gravação de sua fala do referido banco de dados a qualquer momento.

A sua participação no estudo não envolve nenhuma despesa, bem como nenhuma vantagem financeira. A participação não oferece nenhum tipo de risco e você não será identificado na gravação ou em qualquer publicação que possa resultar deste estudo.

Este termo encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador e a outra será fornecida a você.

Eu, _____, portador(a) do documento de identidade _____, fui informado dos objetivos da pesquisa PRODUÇÃO E PERCEPÇÃO DAS FRICATIVAS SIBILANTES EM PORTO ALEGRE/RS E FLORIANÓPOLIS/SC de maneira clara e detalhada. Sei que em qualquer momento poderei solicitar novas informações e modificar minha decisão se assim o desejar. Fui informado(a) de que a pesquisadora responsável por esta pesquisa, Profa. Dra. Cláudia Regina Brescancini (RG nº 17994987), e a pesquisadora participante, Ms. Ana Paula Correa da Silva Biasibetti (RG nº 1086473624), responsabilizam-se pela confidencialidade dos dados desta pesquisa e de que terei liberdade de retirar meu consentimento de participação na pesquisa em qualquer momento se o desejar.

Declaro que concordo em participar desse estudo. Declaro que recebi uma cópia do presente Termo de Consentimento assinada pelas pesquisadoras Cláudia Regina Brescancini e Ana Paula Correa da Silva Biasibetti.

Assinatura do informante

_____, ____ de _____ de 20____.

Assinatura do pesquisador

Nome

___/___/___

Assinatura do pesquisador

Nome

___/___/___

Se você tem alguma dúvida sobre seus direitos ou questões éticas como participante da pesquisa, você pode entrar em contato com:

Comitê de Ética em Pesquisa

Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul

Avenida Ipiranga 6681, Prédio 40, Sala 505, CEP 90619-900 Porto Alegre/RS

Fone/Fax: (51) 3320-3345

E-mail: cep@pucrs.br

Horário de atendimento: de segunda a sexta-feira

Manhã: 8h30min às 12h

Tarde: 13h30min às 17h

Ana Paula Correa da Silva Biasibetti: (51) 99297-4277

Cláudia Regina Brescancini: (51) 99236-1851

ANEXO B: Ficha de informação de perfil social – produção

FICHA DE INFORMAÇÃO DE PERFIL SOCIAL

NOME	
-------------	--

SEXO	
masculino	
feminino	

DATA DE NASCIMENTO

ORIENTAÇÃO SEXUAL	
Heterossexual	
Homossexual	
Bissexual	

ETNIA	
Indígena	
Europeia	
Africana	
Asiática	
Outra	

RENDA FAMILIAR	
Não possui renda	
Até 1 salário mínimo	
Até 5 salários mínimos	
Mais do que 5 salários mínimos	

Local de nascimento	
Há quanto tempo mora/morou na localidade em que nasceu?	
Já morou em outras localidades? Quais? Por quanto tempo?	
Onde seus pais nasceram?	

Nível de escolaridade	
Estudou em escola pública ou particular?	
Qual a sua profissão e/ou ocupação?	
Há quanto tempo está no mercado de trabalho?	
Você fala outras línguas além do português? Qual seu nível (básico, intermediário ou avançado)?	
É língua materna ou foi aprendida posteriormente?	
Você vai à igreja? Qual? Com que frequência?	
Você frequenta algum clube/faz parte de algum grupo?	
Quantos livros você leu no último ano?	
Você assiste televisão? Quantas horas por dia?	
Seu trabalho exige habilidades comunicacionais?	

ANEXO C: Ficha de informação de perfil social – percepção

FICHA DE INFORMAÇÃO DE PERFIL SOCIAL	
NOME	
DATA DE NASCIMENTO	
SEXO	
Problemas de audição	
Problemas de visão	
Doença ou sequela neurológica	
Canhoto ou destro?	
Local de nascimento	
Local em que passou a infância e por quanto tempo	
Local em que reside no momento	
Já morou em outras localidades? Quais? Por quanto tempo?	
Onde seus pais nasceram e cresceram?	
Escolaridade	
Qual a sua profissão e/ou ocupação?	
Conhece Porto Alegre/RS? Quanto tempo passou na localidade? Qual o motivo da sua viagem/estadia?	
Conhece Florianópolis/SC? Quanto tempo passou na localidade? Qual o motivo da sua viagem/estadia?	

ANEXO D: Script para extração de momentos espectrais

```

% Segmenta, determina PSDs e momentos espectrais de fricativas
% Última modificação: 16/06/2017

function [] = Main(~)

clear;
clc;

Fs = 44100; % frequencia de amostragem (44,1kHz)
Nw = 7; % número de janelas para cálculo da PSD (recomendado: 9 para Welch e 7 para MTM)
Ws = 0.010; % duração da janela para Welch, em segundos (10 ms)
Fc = 550; % frequencia de corte do filtro passa-baixas (300 Hz)
Cut = 25.0; % cortes % inicial e final (2 x Cut)
Metodo = 0; % 1 para Welch e 0 para MTM
Escala = 0; % 1 para Hertz (Hz) e 0 para Bark (Bk)

arqresultados = 'resultados.txt'; % arquivo texto com os momentos espectrais

fileID = fopen(arqresultados, 'w');
fprintf(fileID, 'Fs = %d Hz Nw = %d Ws = %f ms Fc = %f Hz Cortes = %4.1f %s\n\n', Fs, Nw,
1000*Ws, Fc, Cut, date);
format = (' N |%25s|%12s|%12s|%20s|%14s|%11s|%11s|%11s\n');
if Escala==1,
    fprintf(fileID, format, 'Nome do arquivo(txt)', 'Duracao(ms)', 'Energia(dB)', 'Centro
Gravidade(Hz)', ...
'Desvio Padrao(Hz)', 'Assimetria', 'Curtose', 'Overlap(%)');
else
    fprintf(fileID, format, 'Nome do arquivo(txt)', 'Duracao(ms)', 'Energia(dB)', 'Centro
Gravidade(Bk)', ...
'Desvio Padrao(Bk)', 'Assimetria', 'Curtose', 'Overlap(%)');
end;

txt_files = dir('*.TextGrid'); % relação de arquivos txt com os intervalos a segmentar
for k = 1:length(txt_files)
    arquivo = txt_files(k).name;
    [tini, tfin] = Le_txt(arquivo);
    [arquivo, y] = Segmenta_wav(arquivo, tini, tfin, Cut, Fs);

    [Pyy, f, noverlap] = PowerSpectrum(arquivo, y, Fs, Nw, Ws, Fc, Metodo);
    if Escala==0,
        [Pyy, f] = BarkSpectrum(Pyy, f);
    end;

    m = Momentos(Pyy, f);
    % figure;
    % plot(f, 10*log10(Pyy));

    overlap = 100*noverlap/Fs/Ws;
    if overlap < 0
        overlap = 0;
    end;
    fprintf(fileID, '%3d | %24s| %11f| %11.2f| %19f| %16f| %10f| %10f| %10.2f\n', k, arquivo,
1000*length(y)/Fs, 10*log10(m(1)), m(2:5), overlap);
    str = sprintf('Processando arquivo %s', arquivo);
    disp(str);

```

```

end;

fclose('all');
str = sprintf('Fim\n');
disp(str);
return;

% Segmenta fricativa no arquivo wav

function [arquivo, y] = Segmenta_wav(arquivo, tini, tfin, Cut, Fs)

arquivo = arquivo(1:(end-9));
info = audioinfo([arquivo '.wav']);

startpos = round(tini*info.SampleRate);
endpos = round(tfin*info.SampleRate);
[y, fs] = audioread([arquivo '.wav'], [startpos endpos]);

startpos = floor(1+Cut/100*length(y)); % descarta Cut % iniciais
endpos = ceil((1-Cut/100)*length(y)); % descarta Cut % finais

if (startpos < 1) | (endpos > length(y)) | (startpos >= endpos)
    fprintf('ERRO: %s com cortes incorretos (%d).\n', arquivo, Cut);
    y = y*0;
    return;
end;

segmento = [arquivo '_segmento.wav'];
y = y(startpos:endpos);
audiowrite(segmento, y, fs); % arquivo .wav com o segmento da fricativa a ser analisado

if info.SampleRate ~= Fs
    fprintf('ERRO: %s com frequencia de amostragem incorreta (%d Hz).\n', arquivo,
info.SampleRate);
    y = y*0;
end;
return;

% Lê arquivo txt para determinar posição da fricativa no arquivo wav

function [tini, tfin] = Le_txt(arquivo)

fid = fopen(arquivo);
tline = fgetl(fid);
while ischar(tline)
    match = strfind(tline, 'intervals [2]:');
    num = length(match);
    if num > 0
        tini = fgetl(fid); % tempo inicial da fricativa
        tfin = fgetl(fid); % tempo final da fricativa
        tini = sscanf(tini,'%s %s %18f');
        tfin = sscanf(tfin,'%s %s %18f');
        break;
    end
    tline = fgetl(fid);
end
fclose(fid);

```

```

return;

% PSD por Welch ou MTM

function [Pyy, f, noverlap] = PowerSpectrum(arquivo, y, Fs, Nw, Ws, Fc, Metodo)
% arquivo -> nome do arquivo .wav segmentado
% y -> amostras do sinal a ser analisado
% Fs -> frequencia de amostragem
% Nw -> numero de janelas
% Ws -> duração da janela em ms
% Fc -> frequencia de corte do filtro passa-baixas
% Metodo -> 1 para Welch e 0 para MTM

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% Sinal de teste
% t = 0.1;
% f1 = 100;
% f2 = 15000;
% y = zeros(1, t*Fs);
% y = cos(2*pi*f1/Fs*(0:(t*Fs-1)))+cos(2*pi*f2/Fs*(0:(t*Fs-1)));
% y = y + 0.1*randn(1, t*Fs);
% y = y';
% plot(y);
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

if Metodo == 1
    % Metodo de Welch
    L = round(Ws*Fs); % janelas de Ws ms
    window = hamming(L); % janela de Hammming
    nfft = 2^ceil(log2(L)); % potência de 2 para FFT
    noverlap = ceil((Nw*L-length(y))/(Nw-1)); % ajusta overlap
    if 0.5*L < noverlap % limita o overlap a 50%
        fprintf('ERRO: %s com numero insuficiente de amostras (<%d).\n', arquivo, length(y));
        Pyy = zeros(nfft/2,1);
        f = Pyy;
        return;
    end

% Converte espectro de potência para escala Bark

function [PByy, bk] = BarkSpectrum(Pyy, f)

% Aproximacao para a escala Bark
% - Traunmüller (1990)(default)
% (7) Bark = 26.81/(1+1960/f) - 0.53 (c/correcoes em altas e baixas
% frequencias
% - Voicebox: http://www.ee.ic.ac.uk/hp/staff/dmb/voicebox/voicebox.html

% path(path,'..\voicebox')

[bk] = frq2bark(f,'hl'); % default com correção em altas e baixas frequencias
bk = bk.*(bk>=0);
dbk = bk-[0; bk(1:(end-1))];
PByy = Pyy.*dbk;

```

```

%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
% plot(bk,10*log10(PByy)); hold on;
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%
%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%%

```

```
return;
```

```
function [b,c] = frq2bark(f,m)
```

```
%FRQ2BARK Convert Hertz to BARK frequency scale BARK=(FRQ)
```

```
% bark = frq2bark(frq) converts a vector of frequencies (in Hz)
```

```
% to the corresponding values on the BARK scale.
```

```
% Inputs: f matrix of frequencies in Hz
```

```
% m mode options
```

```
% 'h' use high frequency correction from [1]
```

```
% 'l' use low frequency correction from [1]
```

```
% 'H' do not apply any high frequency correction
```

```
% 'L' do not apply any low frequency correction
```

```
% 'z' use the expressions from Zwicker et al. (1980) for b and c
```

```
% 's' use the expression from Schroeder et al. (1979)
```

```
% 'u' unipolar version: do not force b to be an odd function
```

```
% This has no effect on the default function which is odd anyway
```

```
% 'g' plot a graph
```

```
%
```

```
% Outputs: b bark values
```

```
% c Critical bandwidth: d(freq)/d(bark)
```

```

% The Bark scale was defined by in ISO532 and published in [2]. It
% was based on a variety of experiments on the thresholds for complex
% sounds, masking, perception of phase and the loudness of complex
% sounds. The Bark scale is named in honour of Barkhausen, the creator
% of the unit of loudness level [2]. Frequency f lies in critical
% band ceil(frq2bark(f)). The inverse function is bark2frq.
%

```

```

% There are many published formulae approximating the Bark scale.
% The default is the one from [1] but with a correction at high and
% low frequencies to give a better fit to [2] with a continuous derivative
% and ensure that 0 Hz = 0 Bark.

```

```

% The h and l mode options apply the corrections from [1] which are
% not as good and do not give a continuous derivative. The H and L
% mode options suppress the correction entirely to give a simple formula.
% The 's' option uses the less accurate formulae from [3] which have been
% widely used in the literature.

```

```

% The 'z' option uses the formulae from [4] in which the c output
% is not exactly the reciprocal of the derivative of the bark function.
%

```

```

% [1] H. Traunmuller, Analytical Expressions for the
% Tonotopic Sensory Scale", J. Acoust. Soc. Am. 88,
% 1990, pp. 97-100.

```

```

% [2] E. Zwicker, Subdivision of the audible frequency range into
% critical bands, J Acoust Soc Am 33, 1961, p248.

```

```

% [3] M. R. Schroeder, B. S. Atal, and J. L. Hall. Optimizing digital
% speech coders by exploiting masking properties of the human ear.
% J. Acoust Soc Amer, 66 (6): 1647-1652, 1979. doi: 10.1121/1.383662.

```

```

% [4] E. Zwicker and E. Terhardt. Analytical expressions for
% critical-band rate and critical bandwidth as a function of frequency.
% J. Acoust Soc Amer, 68 (5): 1523-1525, Nov. 1980.

```



```

end
if any(m=='z')
    b=13*atan(0.00076*g)+3.5*atan((f/7500).^2);
    c=25+75*(1+1.4e-6*f.^2).^0.69;
elseif any(m=='s')
    b=7*log(g/650+sqrt(1+(g/650).^2));
    c=cosh(b/7)*650/7;
else
    b=A*g./(B+g)+C;
    d=D*(B+g).^(-2);
    if any(m=='l')
        m1=(b<2);
        d(m1)=d(m1)*0.85;
        b(m1)=0.3+0.85*b(m1);
    elseif ~any(m=='L')
        m1=(b<3);
        b(m1)=b(m1)+P*(3-b(m1)).^2;
        d(m1)=d(m1).*(1-2*P*(3-b(m1)));
    end
    if any(m=='h')
        m1=(b>20.1);
        d(m1)=d(m1)*1.22;
        b(m1)=1.22*b(m1)-4.422;
    elseif ~any(m=='H')
        m2=(b>T);
        m1=(b>U) & ~m2;
        b(m1)=b(m1)+S*(b(m1)-U).^2;
        b(m2)=(1+Q)*b(m2)-Q*R;
        d(m2)=d(m2).*(1+Q);
        d(m1)=d(m1).*(1+2*S*(b(m1)-U));
    end
    c=d.^(-1);
end
if ~any(m=='u')
    b=b.*sign(f);    % force to be odd
end

if ~nargout || any(m=='g')
    subplot(212)
    semilogy(f,c,'-r');
    ha=gca;
    ylabel(['Critical BW (' yticksi 'Hz)']);
    xlabel(['Frequency (' xticksi 'Hz)']);
    subplot(211)
    plot(f,b,'x-b');
    hb=gca;
    ylabel('Bark');
    xlabel(['Frequency (' xticksi 'Hz)']);
    linkaxes([ha hb], 'x');
end

% Momentos espectrais

function [m] = Momentos(Pyy, f)

m(1) = sum(f.*Pyy)/sum(Pyy); % centro de gravidade
for k = 2:4

```

```
    m(k) = sum(((f-m(1)).^k).*Pyy)/sum(Pyy);  
end;  
m0 = sum(Pyy); % energia  
m(2) = sqrt(m(2)); % desvio padrão  
m(3) = m(3)/m(2)^3; % skewness normalizado  
m(4) = m(4)/m(2)^4-3; % excess kurtosis normalizada  
m = [m0 m];  
return;
```

ANEXO E: Scripts para normalização da amplitude e concatenação de estímulos

Yang Li, Yangli-linguistics.com

25 Oct 2016

This script adjusts all files in a directory to a common amplitude peak. Essentially, they become equally loud.

You need to specify:

1. Your input directory (default is the current folder where the script is placed)

2. Your output directory

3. Specify peak numerically

the resulting files will have the prefix "rescaled_"

form Scale amplitude peak

comment Specify directory of sound files

c:/ana_dados/doutorado/tese/testes/discrimination_task/stimuli/final/a

sentence InputDir c:/ana_dados/doutorado/tese/testes/discrimination_task/stimuli/final/a

comment Specify output sounds directory

c:/ana_dados/doutorado/tese/testes/discrimination_task/stimuli/final/a

sentence OutputDir c:/ana_dados/doutorado/tese/testes/discrimination_task/stimuli/final/a

comment Specify common peak for all files

positive Common_peak 0.99

endform

Create Strings as file list... list 'inputDir\$'/*.wav

numberOfFiles = Get number of strings

for ifile to numberOfFiles

select Strings list

fileName\$ = Get string... ifile

Read from file... 'inputDir\$/'/fileName\$'

soundName\$ = selected\$ ("Sound")

select Sound 'soundName\$'

Key action

Scale peak... 'Common_peak'

fileName\$ = "rescaled_" + fileName\$

Save as WAV file: "outputDir\$/'/fileName\$'"

endfor

select all

Remove

#####

Yang Li, Yangli-linguistics.com

15 Dec 2016

This script concatenates all sounds in a directory into pairs

For example, if you have three files: a.wav, b.wav, c.wav

You will obtain 9 combinations:

a_b.wav, a_c.wav, b_c.wav

b_a.wav, c_a.wav, c_b.wav

a_a.wav, b_b.wav, c_c.wav

```
# You have the option not to combine identical files, in which case you obtain 6 combinations:  
# a_b.wav, a_c.wav, b_c.wav  
# b_a.wav, c_a.wav, c_b.wav
```

```
# You need to Specify:
```

```
# 1. the directory where the sounds are: default is the same folder as the script  
# 2. the directory where concatenated sounds are to be created  
# 2. inter-stimulus duration - silence between a and b in a_b.wav, for example  
# 3. sample rates of sound files  
# 4. whether you want identical files to be combined
```

```
# Also make sure that all sound files in the folder end in "wav", not capitalised  
# If you do not want there to be inter-stimulus silence, you can set its duration to a very small  
number, e.g. 0.00000001
```

```
form Concatenate files into pairs
```

```
comment Specify input sounds directory  
c:/ana_dados/doutorado/tese/testes/discrimination_task/stimuli/a  
sentence InputDir c:/ana_dados/doutorado/tese/testes/discrimination_task/stimuli/a  
comment Specify output sounds directory  
c:/ana_dados/doutorado/tese/testes/discrimination_task/stimuli/a  
sentence outputDir c:/ana_dados/doutorado/tese/testes/discrimination_task/stimuli/a  
comment Specify inter-stimulus duration (in seconds) 0.01  
positive duration 1  
comment Specify sample rate 44100  
positive sample_rate 44100
```



Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul
Pró-Reitoria de Graduação
Av. Ipiranga, 6681 - Prédio 1 - 3º. andar
Porto Alegre - RS - Brasil
Fone: (51) 3320-3500 - Fax: (51) 3339-1564
E-mail: prograd@pucrs.br
Site: www.pucrs.br