

Lilian Elisa Minikel Brod

**A lateral nos falares florianopolitano (PB) e portuense (PE):  
casos de gradiência fônica**

Tese submetida ao Programa de  
Pós-Graduação em Linguística da  
Universidade Federal de Santa  
Catarina para a obtenção do Grau  
de Doutor em Linguística  
Orientador: Profa. Dra. Izabel  
Christine Seara

Florianópolis  
2014

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Brod, Lillian Elisa Minikel

A lateral nos falares florianopolitano (PB) e portuense (PE) : casos de gradiência fônica / Lillian Elisa Minikel Brod ; orientadora, Izabel Christine Seara - Florianópolis, SC, 2014.  
202 p.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Comunicação e Expressão. Programa de Pós-Graduação em Linguística.

Inclui referências

1. Linguística. 2. Fonética Acústica. 3. Sons Laterais. 4. Gradiência. I. Seara, Izabel Christine. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Linguística. III. Título.

Lilian Elisa Minikel Brod

**A lateral nos falares florianopolitano (PB) e portuense (PE):  
casos de gradiência fônica**

Esta Tese foi julgada adequada para obtenção do Título de “Doutor em Linguística” e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Linguística

Florianópolis, 06 de junho de 2014.

---

Prof. Heronides Marcílio de Melo Moura, Dr.  
Coordenador do Curso

**Banca Examinadora:**

---

Prof.<sup>a</sup> Izabel Christine Seara, Dr.<sup>a</sup>  
Orientadora  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof.<sup>a</sup> Adelaide Hercília Pescatori Silva, Dr.<sup>a</sup>  
Universidade Federal do Paraná

---

Prof.<sup>a</sup> Cláudia Regina Brescancini, Dr.<sup>a</sup>  
Pontifícia Universidade Católica – PUC-RS

---

Prof.<sup>a</sup> Cristiane Lazzarotto-Volcão, Dr.<sup>a</sup>  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof.<sup>a</sup> Rosane Silveira, Dr.<sup>a</sup>  
Universidade Federal de Santa Catarina

---

Prof. Juan Manuel Sosa, Dr.  
Universidade Federal de Santa Catarina



## **AGRADECIMENTOS**

Ao Criador.

Ao Fábio, pelo amor e verdade.

Aos meus pais pelo exemplo e incentivo.

À Profa. Dra. Izabel Christine Seara pela sabedoria compartilhada, pela oportunidade, confiança e amizade.

Ao Laboratório de Fonética Aplicada – FONAPLI pelo conhecimento construído, pelo apoio e pelos memoráveis “cafês”.

Aos amigos do coração.

À CAPES pelo financiamento.

À Universidade Federal de Santa Catarina e ao Programa de Pós-Graduação em Linguística pela oportunidade.



Ao Fábio.





Meu eu pesquisador e educador, meu eu ser humano tem um TANTO de Izabel. E esse TANTO é incomensurável.



## RESUMO

Esta tese teve como objetivo principal apresentar as características acústicas dos sons laterais nos falares florianopolitano e portuense. Para isso, dados de fala espontânea foram coletados no falar de dezesseis informantes, sendo quatro informantes do falar portuense e oito informantes do falar florianopolitano. Os dados foram segmentados e analisados utilizando o *software* Praat. Para o estudo fonético-acústico desses sons, foram analisados os parâmetros quantitativos de frequências de formantes (Hz), grau de velarização (Hz) e duração relativa (%) e esses resultados foram analisados estatisticamente. Também foram avaliados os parâmetros qualitativos nos quais foram analisadas as características descritas na literatura bem como aquelas que se apresentaram particulares a um determinado som. Os resultados quantitativos revelaram a presença de sons laterais alveolar e velarizado e sons vocalizados nos falares portuense e florianopolitano. Esses resultados também mostraram diferenças estatisticamente significativas entre essas produções nos dialetos estudados e entre cada um desses conjuntos para os parâmetros físicos avaliados (F1, F2, F2-F1, duração relativa). As produções mais e menos velarizadas, tradicionalmente endereçadas a uma ou outra posição, foram encontradas em outras posições, tanto no falar florianopolitano quanto no falar portuense. Essas evidências reforçam os achados deste estudo que revelaram: (i) a presença de sons não velarizados no falar portuense e a presença de sons velarizados no falar florianopolitano; (ii) a ocorrência de sons velarizados na posição de coda, mas, e principalmente, na posição de ataque no falar florianopolitano; (iii) a presença de sons não velarizados e vocalizados em um dialeto do PE; (iv) a presença de sons velarizados, não velarizados e vocalizados em um dialeto sulista do PB. Considerando o grau de velarização, embora a lateral alveolar apresente um baixo grau de velarização nos dois dialetos, no falar florianopolitano, o grau de velarização é ainda menor. Já para as laterais velarizadas, em ambos os falares, houve um alto grau de velarização, porém mais elevado para o falar portuense. Esses achados revelaram a qualidade gradiente dos sons laterais. As evidências apresentadas e discutidas nesta tese sobre os sons laterais dos falares florianopolitano e portuense e a gradiência envolvendo a sua produção contribuem para a descrição desses sons no PB e PE, bem como para estudos de natureza teórica que avaliam o lugar da gradiência na representação fonológica de uma língua.

**Palavras-chave:** Sons laterais. Análise acústica. Gradiência.



## ABSTRACT

The main goal of the present dissertation is to present the acoustic characteristics of the lateral sounds in Florianópolis and Porto dialects. Thus, data of spontaneous speech of sixteen subjects (four from Porto and eight from Florianópolis) were collected. Data analysis was performed using the software Praat. Quantitative parameters such as formant frequencies (Hz), velarization degree (Hz) and relative duration of the lateral sounds were analyzed acoustic and statistically. Qualitative parameters considering the general and particular characteristics of these sounds were also evaluated. Results were discussed based on the Acoustic-Articulatory approach. Regarding the quantitative analysis, velarized and non-velarized lateral sounds as well as vocalized sounds were found in both dialects. Significant differences were found for both dialects as well as in-between each group of sounds regarding the acoustic parameters (F1, F2, F2-F1, relative duration). Velarized and non-velarized production, traditionally linked to one or another syllable position, were found in other positions in both dialects, Florianópolis and Porto. Such evidences give support to the following results of this study: (i) the presence of non-velarized and velarized lateral consonants in Porto and Florianópolis dialects, respectively; (ii) the presence of velarized lateral in coda but, mainly, in onset; (iii) non-velarized and vocalized lateral consonants occurring in the European Portuguese dialect; (iv) velarized, non-velarized and vocalized lateral sounds observed in a south Brazilian Portuguese dialect. Considering the velarization degree, although non-velar sounds presented a low velarization degree in both dialects, the index was lower for Florianópolis. As for the velarized lateral consonants, a high degree of velarization was observed in both dialects, but higher for Porto. Results also showed the gradient quality of the lateral sounds. Evidences about Florianópolis and Porto lateral sounds presented and discussed in this dissertation offer a contribution to the studies about the description of these sounds in Brazilian and European Portuguese as well as to theoretical studies which may analyze the phonological representation of gradient phenomenon.

**Key-words:** Lateral sounds. Acoustic analysis. Gradient.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Forma de onda e espectrograma de banda larga da lateral em posição medial de palavra na palavra <i>elas</i> .	36
Figura 2. Diagrama de articulação da lateral (adaptado de ESPIGA, 2003, p. 255).	53
Figura 3. Exemplo de segmentação e etiquetagem do dado analisado	59
Figura 4. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção de lateral anterior em ataque simples em início inicial [le] na palavra <i>letras</i> no falar portuense.	106
Figura 5. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção de lateral anterior em ataque medial [li] na palavra <i>família</i> no falar portuense.	108
Figura 6. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção no PE de lateral com <i>burst</i> na palavra <i>letras</i> .	110
Figura 7. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo em detalhes de produção de lateral com <i>bursts</i> na palavra <i>azulejo</i> observada no falar portuense	111
Figura 8. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção nomeada lateral com redução de amplitude na palavra <i>feliz</i> observado no falar portuense	112
Figura 9. Forma de onda, espectrograma, espectro FFT e curva de intensidade de um exemplo de produção de lateral com redução de amplitude na palavra <i>aliás</i> observado no falar portuense.	113
Figura 10. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção de lateral posterior em ataque medial na palavra <i>calor</i> observado no falar portuense.	114
Figura 11. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção no PE de lateral velar em coda final na palavra <i>pessoal</i>	117
Figura 12. Forma de onda, espectrograma, espectro FFT e curva de intensidade de um exemplo de produção no PE de som vocálico médio baixo posterior na palavra <i>Portugal</i> .	119
Figura 13. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção lateral anterior em ataque inicial na palavra <i>lá</i> observada no falar	

florianopolitano.	160
Figura 14. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção de lateral anterior em ataque simples em início absoluto na palavra <i>lá</i> no falar florianopolitano.	162
Figura 15. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção de lateral anterior em ataque medial na palavra <i>telefone</i> observado no falar florianopolitano.	163
Figura 16. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção de lateral com <i>burst</i> em ataque medial na palavra <i>ele</i> observado no falar florianopolitano.	165
Figura 17. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção de lateral com redução de amplitude em ataque medial na palavra <i>faleceu</i> observada no falar florianopolitano.	167
Figura 18. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção de lateral posterior em ataque medial na palavra <i>falar</i> no falar florianopolitano.	168
Figura 19. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção de lateral posterior em coda absoluta na palavra <i>hotel</i> no falar florianopolitano.	170
Figura 20. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção de lateral posterior em coda final na palavra <i>hotel</i> observadas no falar florianopolitano.	171
Figura 21. (a). Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção de som vocálico médio baixo posterior na palavra <i>original</i> observado no falar florianopolitano.	173
Figura 22. (a). Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção de som vocálico médio alto posterior na palavra <i>tal</i> , observado o falar florianopolitano.	173



## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1. Valores médios de F1, F2 e F3 para a lateral em 23 línguas/dialetos (RECASENS, 2012, p. 373)

46



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Códigos empregados na estratificação dos dados	58
Tabela 2. Percentual (%) de ocorrência dos sons laterais anterior, posterior e vocalizado identificados no falar portuense	66
Tabela 3. Valores médios de frequência (Hz) para os sons laterais em função da produção alvo no falar portuense	67
Tabela 4. Testes de diferenças entre as médias de frequência (Hz) dos sons laterais em função da produção alvo no falar portuense	69
Tabela 5. Valores médios de duração dos sons laterais em função da produção alvo no falar portuense	72
Tabela 6. Testes de diferenças entre as médias de duração dos sons laterais em função da produção alvo no falar portuense	73
Tabela 7. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral anterior em função da posição na palavra no falar portuense	75
Tabela 8. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral anterior em função do contexto de tonicidade no falar portuense	77
Tabela 9. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral anterior em função do contexto precedente no falar portuense	78
Tabela 10. Testes de diferenças entre as médias de frequências (Hz) para a lateral anterior em função do contexto vocálico precedente no falar portuense	79
Tabela 11. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral anterior em função do contexto seguinte no falar portuense	80
Tabela 12. Testes de diferenças entre as médias de frequências (Hz) para a lateral anterior em função do contexto vocálico seguinte no falar portuense	80
Tabela 13. Valores médios de frequências (Hz) e duração relativa (%) da lateral anterior em função do contexto não preenchido no falar portuense	81
Tabela 14. Valores médios de duração relativa (%) para a lateral anterior em função da posição na palavra no falar portuense	82
Tabela 15. Valores médios de duração relativa (%) para a lateral anterior em função do contexto de tonicidade no falar portuense	82
Tabela 16. Testes de diferença entre as médias de duração relativa (%) para a lateral anterior em função do contexto de tonicidade	83
Tabela 17. Valores médios de duração relativa (%) para a lateral anterior em função do contexto precedente no falar portuense	83
Tabela 18. Valores médios de duração relativa (%) para a lateral anterior em função do contexto seguinte no falar portuense	84
Tabela 19. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral posterior em função da posição na palavra no falar portuense	85
Tabela 20. Testes de diferença entre as médias de frequências (Hz)	

da lateral posterior em função da posição na palavra no falar portuense	86
Tabela 21. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral posterior em função do contexto de tonicidade no falar portuense	87
Tabela 22. Testes de diferença entre as médias de frequências (Hz) da lateral posterior em função do contexto de tonicidade no falar portuense	87
Tabela 23. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral posterior em função do contexto precedente no falar portuense	88
Tabela 24. Testes de diferença entre as médias de frequências (Hz) da lateral posterior em função do contexto precedente no falar portuense	89
Tabela 25. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral posterior em função do contexto precedente no falar portuense	90
Tabela 26. Testes de diferença entre as médias de frequências (Hz) da lateral posterior em função do contexto seguinte no falar portuense	91
Tabela 27. Valores médios de frequências (Hz) e duração relativa (%) da lateral posterior em função do contexto não preenchido no falar portuense	91
Tabela 28. Valores médios de duração relativa (%) da lateral posterior em função da posição na palavra no falar portuense	92
Tabela 29. Testes de diferença entre as médias de duração relativa (%) da lateral posterior em função da posição na palavra no falar portuense	92
Tabela 30. Valores médios de duração relativa (%) da lateral posterior em função do contexto de tonicidade no falar portuense	93
Tabela 31. Testes de diferença entre as médias de duração relativa (%) da lateral posterior em função do contexto de tonicidade no falar portuense	94
Tabela 32. Valores médios de duração relativa (%) da lateral posterior em função do contexto precedente no falar portuense	94
Tabela 33. Valores médios de duração relativa (%) da lateral posterior em função do contexto seguinte no falar portuense	95
Tabela 34. Valores médios de frequência (Hz) para os sons vocalizados em função da posição na palavra no falar portuense	96
Tabela 35. Valores médios de frequência (Hz) para os sons vocalizados em função do contexto de tonicidade no falar portuense	97
Tabela 36. Testes de diferença entre as médias de frequências (Hz) dos sons vocalizados em função do contexto de tonicidade no falar portuense	97
Tabela 37. Valores médios de frequência (Hz) para os sons vocalizados em função do contexto precedente no falar portuense	98

Tabela 38. Testes de diferença entre as médias de frequências (Hz) dos sons vocalizados em função do contexto precedente no falar portuense	99
Tabela 39. Valores médios de frequência (Hz) para os sons vocalizados em função do contexto seguinte no falar portuense	99
Tabela 40. Valores médios de frequências (Hz) e duração relativa (%) dos sons vocalizados em função do contexto não preenchido no falar portuense	100
Tabela 41. Valores médios de duração relativa (%) dos sons vocalizados em função da posição na palavra no falar portuense	100
Tabela 42. Valores médios de duração relativa (%) dos sons vocalizados em função do contexto de tonicidade no falar portuense	101
Tabela 43. Valores médios de duração relativa (%) dos sons vocalizados em função do contexto precedente no falar portuense	101
Tabela 44. Valores médios de duração relativa (%) dos sons vocalizados em função do contexto seguinte no falar portuense	102
Tabela 45. Relação dos fatores condicionantes e sua relevância estatística verificados para o falar portuense	103
Tabela 46. Percentual (%) de ocorrência dos sons laterais anterior, posterior e vocalizado identificados no falar florianopolitano	122
Tabela 47. Valores médios de frequência (Hz) para os sons laterais em função da produção alvo no falar florianopolitano	123
Tabela 48. Testes de diferenças entre as médias de frequências (Hz) dos sons laterais em função da produção alvo no falar florianopolitano	125
Tabela 49. Valores médios de F1 e F2 e diferenças F2-F1	127
Tabela 50. Valores médios de duração dos sons laterais em função da produção alvo no falar florianopolitano	128
Tabela 51. Testes de diferenças entre as médias de duração absoluta (ms) dos sons laterais em função da produção alvo no falar florianopolitano	129
Tabela 52. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral anterior em função da posição na palavra no falar florianopolitano	130
Tabela 53. Testes de diferenças entre as médias de frequências (Hz) da lateral anterior em função da posição na palavra no falar florianopolitano	131
Tabela 54. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral anterior em função do contexto de tonicidade no falar florianopolitano	132
Tabela 55. Testes de diferenças entre as médias de frequências (Hz) da lateral anterior em função do contexto de tonicidade no falar florianopolitano	133
Tabela 56. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral anterior em função do contexto precedente no falar florianopolitano	134

Tabela 57. Testes de diferenças entre as médias de frequências (Hz) da lateral anterior em função do contexto vocálico precedente no falar florianopolitano	134
Tabela 58. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral anterior em função do contexto seguinte no falar florianopolitano	135
Tabela 59. Testes de diferenças entre as médias de frequências (Hz) da lateral anterior em função do contexto vocálico seguinte no falar florianopolitano	136
Tabela 60. Valores médios de frequências (Hz) e duração relativa (%) da lateral anterior em função do contexto não preenchido no falar florianopolitano	137
Tabela 61. Valores médios de duração relativa (%) para a lateral anterior em função da posição na palavra no falar florianopolitano	137
Tabela 62. Valores médios de duração relativa (%) para a lateral anterior em função do contexto de tonicidade no falar florianopolitano	138
Tabela 63. Testes de diferença entre as médias de duração relativa (%) para a lateral anterior em função do contexto de tonicidade no falar florianopolitano	138
Tabela 64. Valores médios de duração relativa (%) para a lateral anterior em função do contexto precedente no falar florianopolitano	139
Tabela 65. Valores médios de duração relativa (%) para a lateral anterior em função do contexto seguinte no falar florianopolitano	140
Tabela 66. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral posterior em função da posição na palavra no falar florianopolitano	141
Tabela 67. Testes de diferença entre as médias de frequências (Hz) da lateral posterior em função da posição na palavra no falar florianopolitano	142
Tabela 68. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral posterior em função do contexto de tonicidade no falar florianopolitano	143
Tabela 69. Testes de diferença entre as médias de frequências (Hz) da lateral posterior em função do contexto de tonicidade no falar florianopolitano	144
Tabela 70. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral posterior em função do contexto precedente no falar florianopolitano	145
Tabela 71. Testes de diferença entre as médias de frequências (Hz) da lateral posterior em função do contexto precedente no falar florianopolitano	146
Tabela 72. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral posterior em função do contexto precedente no falar florianopolitano	146

Tabela 73. Testes de diferença entre as médias de frequências (Hz) da lateral posterior em função do contexto não preenchido no falar florianopolitano	147
Tabela 74. Valores médios de duração relativa (%) da lateral posterior em função da posição na palavra no falar florianopolitano	147
Tabela 75. Testes de diferença entre as médias de duração relativa (%) da lateral posterior em função da posição na palavra no falar florianopolitano	148
Tabela 76. Valores médios de duração relativa (%) da lateral posterior em função do contexto de tonicidade no falar florianopolitano	149
Tabela 77. Testes de diferença entre as médias de duração relativa (%) da lateral posterior em função do contexto de tonicidade no falar florianopolitano	149
Tabela 78. Valores médios de duração relativa (%) da lateral posterior em função do contexto precedente no falar florianopolitano	149
Tabela 79. Valores médios de duração relativa (%) da lateral posterior em função do contexto seguinte no falar florianopolitano	150
Tabela 80. Valores médios de frequência (Hz) para os sons vocalizados em função da posição na palavra no falar florianopolitano	151
Tabela 81. Testes de diferença entre as médias de frequências (Hz) dos sons vocalizados em função posição na palavra no falar florianopolitano	152
Tabela 82. Valores médios de frequência (Hz) para os sons vocalizados em função do contexto de tonicidade no falar florianopolitano	153
Tabela 83. Valores médios de frequência (Hz) para os sons vocalizados em função do contexto precedente no falar florianopolitano	153
Tabela 84. Testes de diferença entre as médias de frequências (Hz) dos sons vocalizados em função do contexto precedente no falar florianopolitano	154
Tabela 85. Valores médios de frequência (Hz) para os sons vocalizados em função do contexto seguinte no falar florianopolitano	155
Tabela 86. Valores médios de frequências (Hz) e duração relativa (%) dos sons vocalizados em função do contexto não preenchido no falar florianopolitano	155
Tabela 87. Valores médios de duração relativa (%) dos sons vocalizados em função da posição na palavra no falar florianopolitano	156

Tabela 88. Valores médios de duração relativa (%) dos sons vocalizados em função do contexto de tonicidade no falar florianopolitano	156
Tabela 89. Valores médios de duração relativa (%) dos sons vocalizados em função do contexto precedente no falar florianopolitano	157
Tabela 90. Valores médios de duração relativa (%) dos sons vocalizados em função do contexto seguinte no falar florianopolitano	157
Tabela 91. Relação dos fatores condicionantes e sua relevância estatística	158
Tabela 92. Percentual (%) de ocorrência das produções analisadas em ataque e coda	176
Tabela 93. Frequências de formantes das produções-alvo	177
Tabela 94. Duração relativa das produções-alvo	177



# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>25</b>
<b>1. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>31</b>
1.1 O SOM LATERAL .....	31
1.1.1 <i>Descrição articulatória e acústica do som lateral</i> .....	32
1.1.2 <i>Dicotomia light vs. dark</i> .....	37
1.1.3 <i>Graus de velarização – a gradiência na escala light vs. dark</i> ....	40
1.2 AS LATERAIS NAS LÍNGUAS DO MUNDO .....	43
1.2.1 <i>As laterais no português europeu</i> .....	47
1.2.2 <i>As laterais no português brasileiro</i> .....	49
1.2.2.1 <i>Estudos sobre a lateral no PB: o percurso variacionista</i> .....	53
<b>2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	<b>57</b>
2.1 MATERIAL E MÉTODOS .....	57
2.1.1 <i>Coleta de dados</i> .....	57
2.1.1.1 <i>Informantes</i> .....	57
2.1.1.2 <i>Conjunto de dados</i> .....	57
2.1.1.3 <i>Experimento</i> .....	57
2.1.1.4 <i>Segmentação e etiquetagem de dados</i> .....	58
2.1.1.5 <i>Crterios de exclusão de dados</i> .....	59
2.1.2 <i>Análise de dados</i> .....	60
2.1.2.1 <i>Análise acústica</i> .....	60
2.1.2.2 <i>Padrão temporal</i> .....	60
2.1.2.3 <i>Formantes</i> .....	61
2.1.2.4 <i>Grau de velarização</i> . .....	61
2.1.3 <i>Análise estatística</i> .....	61
2.1.3.1 <i>Teste de Grubb</i> .....	61
2.1.3.2 <i>Testes de Normalidade das Distribuições</i> .....	62
2.1.3.3 <i>Teste Mann-Whitney</i> .....	62
2.1.3.4 <i>Teste Kruskal-Wallis</i> .....	62
2.1.3.5 <i>Correção de Bonferroni</i> .....	62
2.1.3.6 <i>Hipóteses</i> .....	63
2.1.3.7 <i>Nível de significância</i> .....	63
2.1.4 <i>Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos</i> .....	63
<b>3. O FALAR PORTUENSE: RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>65</b>
3.1 ESTUDO QUANTITATIVO DOS SONS LATERAIS NO FALAR PORTUENSE .	66
3.1.1 <i>Frequências de ressonância F1 e F2</i> .....	66
3.1.2 <i>Padrão duracional</i> .....	71
3.1.3 <i>Lateral alveolar</i> .....	74

3.1.3.1	As frequências de ressonância F1 e F2 .....	75
3.1.3.1.1	Posição na palavra .....	75
3.1.3.1.2	Contexto de tonicidade .....	77
3.1.3.1.3	Contexto precedente .....	78
3.1.3.1.4	Contexto seguinte .....	79
3.1.3.1.5	Contexto não preenchido .....	81
3.1.3.2	Duração relativa .....	81
3.1.3.2.1	Posição na palavra .....	81
3.1.3.2.2	Tonicidade .....	82
3.1.3.2.3	Contexto precedente .....	83
3.1.3.2.4	Contexto seguinte .....	84
3.1.4	<i>Lateral velarizada</i> .....	84
3.1.4.1	As frequências de ressonância F1 e F2 .....	84
3.1.4.1.1	Posição na palavra .....	84
3.1.4.1.2	Tonicidade .....	86
3.1.4.1.3	Contexto precedente .....	88
3.1.4.1.4	Contexto seguinte .....	90
3.1.4.1.5	Contexto não preenchido .....	91
3.1.4.2	Duração relativa .....	91
3.1.4.2.1	Posição na palavra .....	91
3.1.4.2.2	Tonicidade .....	93
3.1.4.2.3	Contexto precedente .....	94
3.1.4.2.4	Contexto seguinte .....	95
3.1.5	<i>Sons vocalizados</i> .....	95
3.1.5.1	As frequências de ressonância F1 e F2 .....	95
3.1.5.1.1	Posição na palavra .....	95
3.1.5.1.2	Tonicidade .....	96
3.1.5.1.3	Contexto precedente .....	98
3.1.5.1.4	Contexto seguinte .....	99
3.1.5.1.5	Contexto não preenchido .....	100
3.1.5.2	Duração relativa .....	100
3.1.5.2.1	Posição na palavra .....	100
3.1.5.2.2	Tonicidade .....	101
3.1.5.2.3	Contexto precedente .....	101
3.1.5.2.4	Contexto seguinte .....	102
3.2	ESTUDO QUALITATIVO DOS SONS LATERAIS NO FALAR PORTUENSE..	103
3.2.1	<i>Sons laterais alveolares</i> .....	106
3.2.2	<i>Sons laterais velarizados</i> .....	114
3.2.3	<i>Os sons vocalizados</i> .....	118

**4. O FALAR FLORIANOPOLITANO: RESULTADOS E DISCUSSÕES.....121**

4.1 ESTUDO QUANTITATIVO DOS SONS LATERAIS NO FALAR	
FLORIANOPOLITANO.....	121
4.1.1 <i>Frequências de ressonância F1 e F2</i> .....	122
4.1.2 <i>Padrão duracional</i> .....	127
4.1.3 <i>Lateral alveolar</i> .....	129
4.1.3.1 <i>Frequências de ressonâncias F1 e F2</i> .....	129
4.1.3.1.1 <i>Posição na palavra</i> .....	130
4.1.3.1.2 <i>Tonicidade</i> .....	131
4.1.3.1.3 <i>Contexto precedente</i> .....	133
4.1.3.1.4 <i>Contexto seguinte</i> .....	135
4.1.3.1.5 <i>Contexto não preenchido</i> .....	136
4.1.3.2 <i>Duração relativa</i> .....	137
4.1.3.2.1 <i>Posição na palavra</i> .....	137
4.1.3.2.2 <i>Tonicidade</i> .....	138
4.1.3.2.3 <i>Contexto precedente</i> .....	138
4.1.3.2.4 <i>Contexto seguinte</i> .....	139
4.1.4 <i>Lateral velarizada</i> .....	140
4.1.4.1 <i>As frequências de ressonância F1 e F2</i> .....	140
4.1.4.1.1 <i>Posição na palavra</i> .....	140
4.1.4.1.2 <i>Tonicidade</i> .....	142
4.1.4.1.3 <i>Contexto precedente</i> .....	144
4.1.4.1.4 <i>Contexto seguinte</i> .....	146
4.1.4.1.5 <i>Contexto não preenchido</i> .....	147
4.1.4.2 <i>Duração relativa</i> .....	147
4.1.4.2.1 <i>Posição na palavra</i> .....	147
4.1.4.2.2 <i>Tonicidade</i> .....	148
4.1.4.2.3 <i>Contexto precedente</i> .....	149
4.1.4.2.4 <i>Contexto seguinte</i> .....	150
4.1.5 <i>Sons vocalizados</i> .....	151
4.1.5.1 <i>As frequências F1 e F2</i> .....	151
4.1.5.1.1 <i>Posição na palavra</i> .....	151
4.1.5.1.2 <i>Tonicidade</i> .....	152
4.1.5.1.3 <i>Contexto precedente</i> .....	153
4.1.5.1.4 <i>Contexto seguinte</i> .....	154
4.1.5.1.5 <i>Contexto não preenchido</i> .....	155
4.1.5.2 <i>Duração relativa</i> .....	155
4.1.5.2.1 <i>Posição na palavra</i> .....	156
4.1.5.2.2 <i>Tonicidade</i> .....	156
4.1.5.2.3 <i>Contextos precedente</i> .....	157
4.1.5.2.4 <i>Contexto seguinte</i> .....	157
4.2 ESTUDO QUALITATIVO DOS SONS LATERAIS NO FALAR	
FLORIANOPOLITANO.....	159
4.2.1 <i>Sons laterais alveolares</i> .....	159

4.2.2 <i>Sons laterais velarizados</i> .....	167
4.2.3 <i>Os sons vocalizados</i> .....	172
<b>5. PORTUGUÊS BRASILEIRO E EUROPEU. CONVERGÊNCIAS, DIVERGÊNCIAS E GENERALIZAÇÕES.....</b>	<b>175</b>
<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>179</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>183</b>
<b>ANEXO I.....</b>	<b>191</b>
<b>ANEXO II.....</b>	<b>193</b>

## INTRODUÇÃO

No português brasileiro (doravante PB), o grupo das consoantes líquidas reúne as laterais e róticos em início e final de sílaba, e em encontros consonantais. O termo *líquidas* foi originalmente utilizado no grego antigo para nomear os sons ditos *instáveis* laterais, róticos e nasais: *hygros* (ALLEN, 1968). Muitos argumentam a favor de uma tradução inadequada para o latim, *liquidus*, referenciando apenas róticos e laterais devido às similaridades fonéticas e fonológicas que compartilham, pois são as consoantes orais que apresentam maior sonoridade e constituem uma classe especial na fonotática da língua (ALLEN, 1968; LADEFOGED & MADDIESON, 1996).

Laterais e róticos podem ser considerados sons altamente produtivos nas línguas do mundo. Maddieson (1980) estudou a sua distribuição no sistema fonológico de 321 línguas utilizando o banco de dados UCLA Phonological Segment Inventory Database (UPSID) e confirmou a presença de, pelo menos, uma consoante líquida, lateral ou rótico, em 95% das línguas examinadas; desse conjunto, mais da metade (58%) são laterais. Grande parte das línguas analisadas (79%) apresentou um ou mais de um segmento lateral em seu inventário, sendo predominantemente alveolar e vozeado. O autor também observou que, nos sistemas investigados, as laterais distribuem-se nos pontos de articulação dental, alveolar, retroflexo, palatal ou velar; e, nesse conjunto, laterais aproximantes são encontradas em todos os pontos de articulação identificados.

A complexidade e as configurações articulatórias variáveis inerentes às laterais têm motivado estudos sobre as características aerodinâmicas e acústicas das laterais em grande parte das línguas, como para o inglês americano (NARAYANAN *et al.*, 1997; NAKAMURA, 2009), catalão (RECASENS & ESPINOSA, 2005; RECASENS, 2004, 2010, 2012) e português europeu (MARTINS *et al.*, 2008, 2010; MARQUES, 2010). Esses estudos têm mostrado haver uma grande variação entre as línguas e entre sujeitos na produção das laterais. Mas, sobretudo, têm revelado as laterais como sons de difícil identificação e caracterização acústica, dada a semelhança com os sons vocálicos (SKARNITZL, 2009; MARQUES, 2010).

Para o PB, a informação articulatória sobre as laterais ainda é inexistente e poucas são também as pesquisas que oferecem informação acústica sobre esses sons. O pioneirismo, no entanto, vem com o estudo detalhado das características acústicas da lateral desenvolvido por Silva (1996) que apresenta uma descrição fonético-acústica das líquidas para

o falar paulistano. Grande parte das pesquisas disponíveis sobre as laterais do português brasileiro desenvolvem-se, sobretudo, amparadas nos pressupostos metodológicos da sociolinguística variacionista focalizando, principalmente, a produção da lateral em posição de coda silábica e não contemplando sua realização na posição de ataque. Muitos desses estudos investigaram a lateral em coda no falar de comunidades da região sul do Brasil (QUEDNAU, 1993; ESPIGA, 1997; DAL MAGO, 1998), outros se estenderam também para as regiões sudeste (LEITE *et al.*, 2003; PINHO e MARGOTTI, 2010) e norte (TEIXEIRA, 1995; HORA, 2006; SÁ, 2007), e todos apresentaram indícios de variação.

A leitura desse grande mapa que se projeta das áreas dialetais analisadas mostra que, para além da vocalização desse som, outras formas fonéticas da lateral estão presentes nos dialetos das comunidades. Apesar das evidências, é largamente aceito na literatura a tese de que, para o PB, a lateral em final de sílaba ou palavra é realizada como semivogal e a proposição estende-se para as distinções entre PB e português europeu (doravante PE) no que concerne às laterais, de tal modo que a diferença tem sido elucidada nos termos *vocalizada*, para o PB, e *velarizada*, para o PE.

Mas a literatura também é consensual a respeito da dificuldade de identificação e caracterização dos sons laterais (SILVA, 1996; SKARNITZL, 2009). A natureza vocálica desses sons, dada a sonoridade inerente das laterais, e a complexa configuração articulatória não são favoráveis às pesquisas que se propõem, por exemplo, a investigar as características acústicas das laterais. E esse poderia ser o argumento para a natureza dos estudos sobre as laterais do PB disponíveis na literatura. Porém, ao questionar novamente sobre a produção dos sons laterais do PB, as perguntas ainda permanecem abertas. Além do “lugar” no sistema fonológico da língua, o conhecimento reunido pouco tem a dizer sobre os sons laterais do PB em relação às suas propriedades acústicas e articulatórias.

Ao resgatar a descrição articulatória e acústica desses sons em outras línguas, amparada, principalmente, em um detalhamento acústico ou articulatório com base em instrumentos de análise mais ou menos sofisticados, perguntamos se, para o PB, o nossa análise pode igualmente apropriar-se desse conhecimento. A pergunta norteadora deste texto é “o som lateral do PB e, especificamente, do falar florianopolitano, apresenta, assim como já observado em outras línguas, uma variação na sua produção?”. Além das pesquisas sociolinguísticas, as quais têm confirmado a variação da lateral em coda silábica, Brod

(2010) já observou, para o falar de uma comunidade florianopolitana, a natureza variável da lateral em final de sílaba ou palavra.

Esta tese pretende o estudo acústico do som lateral alveolar do falar florianopolitano. As primeiras observações, ainda em caráter piloto, revelaram a qualidade gradiente desse som, tanto em posição de ataque quanto em posição de coda. No entanto, a carência de estudos acústicos sobre as laterais do PB conduziu esta pesquisa para a análise da produção do som lateral alveolar do PE, descrita na literatura fonético-acústica como velarizado (ANDRADE, 1999; RIOS et al., 2006; MARTINS et al., 2008, 2010; OLIVEIRA et al., 2010). Também para o PE, as primeiras análises evidenciaram uma grande variabilidade em ambas as posições. Por essa razão, esta tese contempla, além do detalhamento acústico da lateral alveolar do falar florianopolitano, o detalhamento acústico da lateral alveolar do PE, focalizando o falar portuense.

O objetivo principal desta tese é então descrever as propriedades acústicas da lateral alveolar observadas no falar florianopolitano (PB) e portuense (PE). Ao longo do texto, sustentamos a hipótese acerca da existência de uma variação da lateral, nomeadamente, uma gradiência na realização desse som nos falares analisados. Acreditamos que a realização da lateral alveolar ocorra dentro de um contínuo físico, para o qual a presença/ausência de uma característica seja o elemento que nos permita discretizar a natureza híbrida desse som.

Assim, neste estudo, queremos responder algumas questões norteadoras para as quais sustentamos as hipóteses desta pesquisa amparadas, sobretudo, no estudo piloto:

- 1) Quais são os parâmetros acústicos que melhor identificam os sons laterais e como se configuram acusticamente?

*Sustentamos a hipótese de que o som lateral seja melhor identificado pelos parâmetros de frequências da segunda ressonância, grau de velarização e duração. Sons laterais mais velarizados apresentam frequências mais baixas para F2 e maior duração se comparados aos sons não velarizados.*

- 2) Essas características acústicas permitirão observar conjuntos de laterais com especificidades que viabilizem o seu agrupamento de modo que essas especificidades apresentem diferenças estatisticamente relevantes?

*A partir do estudo piloto, observamos que o agrupamento de sons laterais velarizados e não velarizados em função da posição silábica mostrou-se uma alternativa ineficaz, uma*

*vez que esses sons ocorrem ambos nas posições de ataque e coda nos falares portuense e florianopolitano. O agrupamento então deve ser orientado por especificidades estatisticamente significativas.*

- 3) Haverá diferenças acústicas entre os dados dos falares portuense e florianopolitano? Ou nos possíveis conjuntos de sons analisados?

*Sons laterais não velarizados apresentam uma configuração mais anterior para o falar florianopolitano; sons laterais velarizados apresentam uma configuração mais posterior no falar portuense.*

- 4) Com relação ao grau de velarização, haverá diferenças entre esses falares ou entre os diferentes conjuntos de laterais caracterizados a partir de suas propriedades acústicas?

*Sons laterais velarizados apresentam maior grau de velarização em relação aos sons laterais não velarizados.*

- 5) Essas características seriam influenciadas pela posição em que as laterais ocorrem nas sílabas, pelo contexto de tonicidade ou pelos sons adjacentes?

Com base nessas questões e buscando caracterizar acusticamente a lateral dos falares florianopolitano e portuense, a partir de detalhes que caracterizem a natureza gradiente dessas consoantes, levantamos os seguintes objetivos específicos:

- processar os valores de frequência dos formantes das laterais nas posições silábicas analisadas (ataque e coda), nos diferentes contextos de tonicidade (tônico, pré-tônico e pós-tônico) e em função de seus ambientes adjacentes (precedente e seguinte);
- mensurar a duração absoluta e relativa das laterais nas posições silábicas analisadas (ataque e coda), nos diferentes contextos de tonicidade (tônico, pré-tônico e pós-tônico) e em função de seus ambientes adjacentes (precedente e seguinte);
- mensurar o grau de velarização das laterais nas posições silábicas analisadas (ataque e coda), nos diferentes contextos de tonicidade (tônico, pré-tônico e pós-tônico) e em função de seus ambientes adjacentes (precedente e seguinte);
- verificar a correlação entre as medidas físicas e as características articulatórias dos sons laterais descritas na literatura;
- analisar o padrão qualitativo e quantitativo das laterais, explorando as características das laterais que permitam agrupá-



- las a partir da relevância estatística dos dados quantitativos, baseados em F1, F2, F2-F1 e duração relativa e absoluta;
- verificar se os conjuntos de laterais caracterizados para os dois falares aqui investigados têm comportamentos distintos em função de suas posições na sílaba;
  - verificar a existência de formas gradientes para as laterais;
  - apresentar as características qualitativas e quantitativas que evidenciem a natureza gradiente dessas produções.

Este estudo está organizado em 3 capítulos. No primeiro, será apresentada a revisão de literatura contemplando estudos sobre os sons laterais em diferentes línguas naturais, focalizando os resultados articulatórios e acústicos reportados nessas pesquisas. Os procedimentos metodológicos para coleta e análise de dados empregados na presente pesquisa serão descritos no Capítulo 2. No Capítulo 3 serão detalhados os resultados dos estudos quantitativos e qualitativos dos sons laterais realizados nos falares portuense e florianopolitano. Ainda neste capítulo serão conduzidas as discussões e conclusões para o estudo desses sons nos falares analisados, os quais serão apresentados separadamente. E, por fim, nas considerações finais, serão tratadas resumidamente as conclusões e perspectivas para análises futuras.



## 1. REVISÃO DE LITERATURA

### 1.1 O SOM LATERAL

As laterais são sons vozeados<sup>1</sup>, produzidos com uma obstrução ao longo da linha médio-sagital na cavidade oral. As laterais são sons produzidos com uma oclusão em algum ponto na linha médio-sagital do trato vocal, permitindo que o fluxo de ar por um ou os dois lados da oclusão. Para Ladefoged e Maddieson (1996), as laterais são produzidas com um estreitamento do perfil da língua, de um lado a outro. Esse estreitamento permite que um volume maior de ar se propague por um ou pelos dois lados da língua do que pelo centro da língua. O som lateral pode ser nomeado como alveolar (região dos alvéolos) ou velar (região do véu do palato e palatal), apresentando configurações articulatórias e respostas acústicas distintas, dependendo da região da obstrução, se mais anterior ou mais recuada (LADEFOGED, 1971, 1975; ISTRE, 1983; CLARK & YALLOP, 1990; SKARNITZL, 2009; SEARA et al, 2011; MARCHAL e REIS, 2012).

Para conhecer os mecanismos de produção das laterais, diferentes métodos de coleta e análise são empregados em estudos experimentais, os quais fornecem informações detalhadas sobre a configuração articulatória desses sons. A eletropalatografia, a ressonância magnética e a articulografia eletromagnética, por exemplo, oferecem conhecimento específico sobre os eventos dinâmicos dos sons laterais e permitem conhecer e descrever a natureza do contato línguo-alveolar, a configuração da língua, a região de contato e a formação de canais laterais (NARANAYAN et al., 1997; WRENCH & SCOBBIIE, 2003; NAKAMURA, 2009; ZHOU, 2009; MARTINS et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2010).

As respostas acústicas a esses eventos dizem respeito às frequências da primeira (F1) e segunda (F2) ressonâncias. Enquanto o primeiro formante está relacionado à extensão do contato dorso-palatal e ao movimento de abertura de mandíbula, o segundo corresponde ao movimento de horizontal do corpo de língua. Essas diferenças, na configuração do corpo da língua e, conseqüentemente, na distribuição da cavidade, geram valores de frequências diferentes.

---

<sup>1</sup> Em grande parte das línguas do mundo, como no PB, os sons laterais são vozeados; há, porém, laterais desvozeadas ou ensurdecidas como em Ioda e em Burmês (LADEFOGED e MADDIESON, 1996:198).

A configuração articulatória e acústica dos sons laterais está igualmente sujeita à variação em função da língua, da posição silábica e da natureza do ambiente adjacente. Línguas como o inglês americano e o catalão, por exemplo, apresentam produções mais ou menos velarizadas, condicionadas pela posição inicial ou final que o som lateral ocupa na sílaba e pela qualidade da vogal adjacente – se mais ou menos anterior, se mais ou menos alta (RECASENS, 1994). Além disso, as laterais apresentam evidências de variação inter-falantes e essa variabilidade parece estar relacionada ao gênero, dialeto, além das características idiossincráticas de cada indivíduo (ZHOU, 2009).

Na Seção 1.1.1, apresentaremos uma descrição articulatória e acústica do som lateral amparada em estudos experimentais desenvolvidos para diferentes línguas. Na Seção 1.1.2, abordaremos a dicotomia lateral *light* vs. *dark* explicando os eventos dinâmicos e as respostas acústicas que caracterizam e identificam as duas produções. O grau de velarização e o efeito coarticulatório das laterais serão discutidos, respectivamente, nas Seções 1.1.3 e 1.1.4 considerando os efeitos da posição silábica e a natureza do ambiente adjacente. Para finalizar, discorreremos sobre as laterais nas línguas do mundo na Seção 1.2.

### **1.1.1 Descrição articulatória e acústica do som lateral**

O mecanismo complexo e variável de produção de fala distingue as laterais de outros sons consonantais. Produzidas com uma constricção ao longo da linha médio-sagital, a obstrução à passagem do ar não é suficientemente estreita para causar a queda na pressão de ar ou para gerar ruído na região de contato, mas, combinada com a configuração da língua, permite a passagem de ar por um ou ambos os lados do trato vocal, gerando respostas acústicas nas frequências média e alta (CLARK & YALLOP, 1995; NARAYANAN et al. 1997; STEVENS, 1998).

A produção da lateral envolve o contato línguo-alveolar e a formação de um ou dois canais laterais ao longo dos lados do articulador. O contato pode ser realizado com a ponta ou lâmina da língua na região anterior do palato e, especificamente, nos pontos dental e alveolar para grande parte das línguas, interrompendo o fluxo de ar de 1,0 a 2,5cm a partir dos lábios (MADDIESON, 1980; NARAYANAN et al. 1997; ZHOU et al., 2010). Para o italiano e o PB, a lateral é realizada com a lâmina e ponta de língua, respectivamente (ROMANO e BADIN, 2009); para outras línguas, como o PE, a lateral pode apresentar as duas articulações – laminal e apical, cuja seleção estaria condicionada ao

sujeito (NARANAYAN et al., 1997; MARTINS et al., 2010).

Diferenças na extensão do contato também são verificadas entre produções realizadas com a lâmina de língua e com a ponta de língua. Para a articulação laminal, por exemplo, o contato línguo-alveolar pode estender-se lateralmente ao longo da região médio-palatal, alcançando 5,4cm a partir dos lábios; para a articulação apical, a extensão do contato alveolar pode restringir-se à região pré-palatal, abrangendo 2,8cm a partir dos lábios (NARAYANAN et al. 1997; ZHOU et al., 2010). Além das diferenças relacionadas à região do articulador envolvida na obstrução, a extensão do contato também apresenta alterações em função do sujeito. Para o inglês americano e o catalão, por exemplo, a extensão lateral do contato alveolar pode variar em função do sujeito e o contato pode, muitas vezes, não ser observado (NARAYANAN et al. 1997; ZHOU et al., 2010).

Na região posterior ao contato línguo-alveolar, o espaço formado é responsável por facilitar a passagem do fluxo de ar ao longo dos canais laterais. Os canais laterais, formados em torno da região de contato línguo-alveolar, podem estender-se até o contato línguo-velar, se houver. Diversos estudos têm reportado a existência de uma assimetria entre os canais, os quais têm sua área ampliada com a compressão interna do corpo da língua (NARAYANAN et al., 1997; STEVENS, 1998; ZHANG & ESPY-WILSON, 2004; ZHOU, et al., 2010). Essa diferença, em área, entre os canais poderia contribuir para a introdução de zeros nas frequências abaixo de 5kHz – esse, talvez, seja o principal efeito da bifurcação do fluxo de ar e, logo, da propagação do som ao longo dos canais laterais.

A configuração articulatória das laterais exibe características comuns às vogais. Além do contorno médio-sagital, a obstrução parcial não impede o vozeamento, mas permite o fluxo contínuo de ar por um ou ambos os lados da constrição. Para algumas línguas como o PE, além das semelhanças, laterais e vogais diferenciam-se na configuração do corpo de língua que assume um padrão convexo<sup>2</sup>, especialmente na região posterior do articulador, facilitando a passagem de ar lateral nessa região. Para as vogais, o corpo da língua apresenta uma superfície côncava<sup>3</sup> e levemente ampla (RIOS et al., 2006; MARTINS et al., 2010).

Da complexidade observada na coordenação desses movimentos, as respostas acústicas dependem, assim como os mecanismos de

---

<sup>2</sup> Convexo: curvo ou arrendado para a parte externa.

<sup>3</sup> Côncavo: tem superfície cavada e esférica.

produção dos sons laterais, do ambiente adjacente, de fatores prosódicos como acentuação e posição na sílaba, das características próprias dos falantes das diferentes línguas. Os sons laterais são reconhecidos pela regularidade da forma de onda e por apresentarem formantes estáveis e bem definidos, cuja energia espectral está concentrada em uma região abaixo de 5KHz. Apesar da regularidade, a configuração do corpo da língua, especificamente na parte anterior do articulador, parece exercer um efeito na fase de soltura da lateral, provocando mudanças mais abruptas nas frequências mais baixas, o que parece distinguir as laterais dos róticos, por exemplo (KENT & READ, 1992; NARAYANAN et al., 1997; STEVENS, 1998; SILVA, 1996).

Para a lateral, as frequências da primeira ressonância (F1) estão associadas à relação entre o volume da cavidade posterior e o espaço de constrição oral. A constrição estreita, combinada com o grande volume da cavidade, incide sobre o primeiro formante gerando frequências relativamente mais baixas, em torno de, ou até, 400Hz, sinalizando a coarticulação entre a lateral e vogais adjacentes (GILES, 1980; RUSSO e BEHLAU, 1993; STEVENS, 1998). Para algumas línguas, os valores mais baixos de F1 sugerem uma articulação mais elevada e anteriorizada, como observado para o alemão (218Hz) e o francês (230Hz), enquanto para outras, os valores de F1 ligeiramente mais elevados indicam uma produção menos elevada, como verificado para o inglês americano (325Hz) e norueguês (315Hz)<sup>4</sup> (RECASENS, 2012).

As frequências de F1 também estão relacionadas ao movimento de abertura de mandíbula (FANT, 1960) e, conseqüentemente, condicionadas ao efeito significativo do ambiente vocálico adjacente. Para o maiorcano e valenciano, F1 apresenta valores mais baixos em contexto de vogal alta anterior [i] (365Hz) e mais elevados em contexto de vogal baixa [a] (462Hz) (RECASENS & ESPINOSA, 2005). Verificamos um comportamento semelhante para as laterais do espanhol e línguas eslavas, como o tcheco e russo, respectivamente, para os mesmos contextos vocálicos: vogais alta anterior [i] (320Hz, 342Hz, 328Hz) e baixa central [a] (470Hz, 392Hz, 362Hz)<sup>5</sup> (RECASENS, 2012). O efeito coarticulatório do ambiente vocálico parece se confirmar considerando que os valores prototípicos de F1 para vogais altas anteriores e baixas apresentam essa tendência, ou seja, são, respectivamente, mais baixos e mais elevados.

---

<sup>4</sup> Os valores de F1 (Hz) são referentes à produção da lateral na sequência [li].

<sup>5</sup> Os valores de F1 (Hz) são referentes à produção da lateral nas sequências [li] e [la].

Se ao primeiro formante (F1) estão relacionadas as ressonâncias da cavidade anterior, ao segundo formante (F2) estão associadas as frequências da cavidade posterior do trato vocal, variando entre 1250-1460Hz (NARANAYAN et al., 1997). As frequências da cavidade posterior do trato vocal também podem sofrer o efeito do movimento de recuo do dorso da língua para uma produção realizada na região mais posterior da cavidade, gerando valores mais baixos para F2. Comparando os valores de F2 para as laterais do italiano (1629Hz), inglês americano (1272Hz) e catalão oriental (1123Hz), por exemplo, verificamos que, para o italiano, a lateral é produzida com maior elevação e anteriorização do dorso de língua gerando frequências mais elevadas para F2 (RECASENS 1994, 2012)<sup>6</sup>.

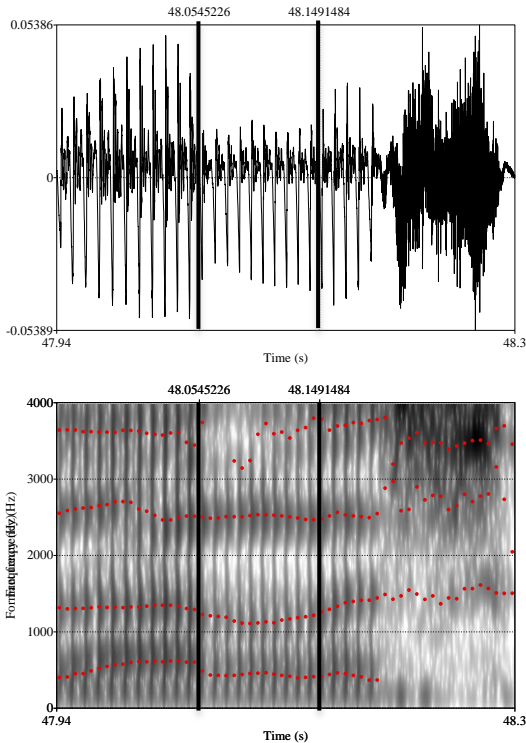
A complexidade no espectro da lateral reside também, e em grande parte, na presença de anti-formantes, característica comum às nasais. Os anti-formantes são decorrentes da presença de pólos e zeros produzidos pela bifurcação do ar pelos canais laterais. A assimetria desses canais contribui, igualmente, para a ocorrência de pólos e zeros nessa região e a principal consequência dessa alteração é o aparecimento de zonas de baixa energia entre 2KHz e 5kHz no espectro acústico da lateral, dificultando o mapeamento do terceiro formante (F3) (NARAYANAN et al., 1997; STEVENS, 1998; ZHANG & ESPY-WILSON, 2004; SKARNITZL, 2009). A introdução de zeros e a faixa de frequência em que ocorrem seriam também afetadas pela extensão do contato línguo-alveolar e pela presença/ausência de contatos línguo-palatais (ZHOU et al., 2010).

A presença de anti-formantes e a dificuldade em mapear a trajetória de F3 poderiam explicar o fato de as frequências de F3 não serem consideradas na descrição acústica das laterais. Porém para sons laterais velarizados, por exemplo, F3 pode ser mais elevado sempre que articulados na região mais anterior. A relação entre F3 e a protrusão de lábios é amplamente conhecida na literatura e poderia amparar o contraste entre a lateral alveolar e a lateral velarizada em posição final de palavra, por exemplo. Para o presente estudo, acreditamos que as frequências de F3 possam fornecer informações acústicas que nos permitam discretizar as realizações do som lateral. As características acústicas da lateral são ilustradas na Figura 1.

---

<sup>6</sup> Os valores de F2 (Hz) para as três línguas são referentes à produção da lateral na sequência [li].

Figura 1. Forma de onda e espectrograma de banda larga da lateral em posição de ataque medial na palavra *elas*. Valores médios de frequências de F1 (437Hz), F2 (1198Hz) e F3 (2600Hz).



Na Figura 1, apresentamos a forma de onda e o espectrograma de banda larga da lateral em ataque medial na sequência *elas*. No exemplo, observamos que a lateral exibe forma de onda e formantes contínuos, aspecto característico de sons que não apresentam bloqueio à passagem do ar. O aspecto regular da lateral e a sua semelhança com sons vocálicos são atribuídos, na literatura, à difícil identificação e segmentação desse som. Por essa razão, além das características já discutidas, outras pistas acústicas como a amplitude da forma de onda, por exemplo, são consideradas para o reconhecimento da lateral em uma sequência de sons (Figura 1).

Nesta seção, apresentamos uma descrição da consoante lateral com vistas às relações entre o dado articulatorio e o dado acústico desse som. Trazendo exemplos de outras línguas, caracterizamos a produção desses sons em diferentes sistemas linguísticos. Na próxima seção,



discutiremos a respeito da classificação *light* vs. *dark* apresentada para as laterais e exibiremos uma caracterização articulatória e acústica dessas produções.

### 1.1.2 Dicotomia *light* vs. *dark*

Tradicionalmente, a literatura fonética distingue dois tipos de sons laterais: *dark* e *light* (velarizado e não-velarizado). A ocorrência de um ou outro em uma dada língua varia em função da posição silábica (a lateral *light* ocorre em posição inicial de sílaba e a lateral *dark* em posição final) e do ambiente vocálico adjacente (a lateral *light* ocorre em contexto de vogal anterior e a lateral *dark* em contexto de vogal posterior) (ZHOU, 2009). Recentemente, os estudos de Sproat e Fujimura (1993) e Naranayan (1997) tem observado a existência de um *continuum* físico entre uma e outra produção, sinalizando que não estamos tratando de dois elementos distintos, mas de um elemento foneticamente implementado como uma produção mais ou menos velarizada.

À margem das discussões acerca da classificação *light* vs. *dark* da lateral, nesta seção, nos limitamos a apresentar as características articulatórias e acústicas das duas produções. Para este estudo, manteremos a terminologia *dark* e *light* para referir a lateral velarizada e não velarizada. Essa escolha não está, absolutamente, em conformidade com a tese da alofonia posicional (categórica), apenas prediz o uso de uma nomenclatura na teoria fonética para referenciar as duas produções.

Articulatoriamente, as laterais *light* e *dark* compartilham uma configuração comum: a sua produção envolve contato línguo-alveolar, compressão medial ao longo da linha médio-sagital e forma convexa da região médio-posterior do dorso da língua. A diferença estaria, então, na região de contato línguo-alveolar e na duração da oclusão, na posição e no grau de elevação do corpo da língua, no recuo do dorso da língua em direção à região velar ou faríngea, na presença de um possível contato álveo-palatal ocasionado pela elevação das bordas da língua e, não menos importante, na coordenação desses eventos articulatórios (NARAYANAN et al., 1997; ZHOU, 2009).

Comparando as duas produções, verificamos que o contato realizado com a lâmina da língua compreende uma área relativamente maior para a lateral *light* quando comparada à lateral *dark*. Em algumas línguas, como o inglês americano, a região de contato para a lateral *light* abrange uma área em torno de 1,7cm; para a lateral *dark*, o contato realizado com a ponta de língua é mais curto, em torno de 0,8cm

(ZHOU, 2009). Também para os dialetos maiorcano e valenciano, o contato realizado com a ponta de língua está localizado em uma região mais anterior do trato vocal, entre a língua e o palato (RECASENS & ESPINOSA, 2005). Essas diferenças também são verificadas na duração do contato, que é menor para a lateral *dark* – esse comportamento é atribuído à antecipação do movimento de oclusão em relação ao vozeamento para a lateral velar; enquanto, para a sua contraparte *light*, a oclusão apical e o vozeamento são eventos simultâneos (SPROAT & FUJIMURA, 1993; RECASENS & ESPINOSA, 2005).

A principal diferença articulatória entre os dois sons está na configuração do corpo da língua. Para a lateral *light*, o corpo da língua está em uma posição mais elevada e anteriorizada e os canais laterais, que se estendem ao longo das bordas da língua, permitem a passagem do fluxo de ar. Essa produção apresenta ainda contatos línguo-palatais que tornam os canais laterais mais longos e dividem o espaço supralingual. Para o inglês americano, por exemplo, os canais laterais, caracteristicamente assimétricos, podem estender-se 4,9 cm à direita e 2,1 cm à esquerda. Diferentemente, a lateral *dark* apresenta diferentes graus de abaixamento do pré-dorso e recuo do pós-dorso da língua. Combinada com contatos palatais reduzidos (ou inexistentes), a compressão das bordas da língua gera canais laterais mais curtos, em torno de 0,8 cm (inglês americano), os quais, para alguns falantes, podem fundir-se em um só canal (NARAYANAN et al., 1997; ZHOU, 2009).

Diferenças também são observadas para as duas produções com relação à extensão do contato, que pode variar em função da língua, posição silábica e ambiente adjacente. Estudos articulatórios sobre as laterais em línguas como o italiano, alemão, catalão e inglês americano têm revelado que o contato dorso-palatal é mais extenso para o italiano e alemão quando comparado às outras duas línguas. As laterais do italiano e alemão são caracteristicamente conhecidas pela sua qualidade *light* e, por isso, espera-se que a ponta/lâmina de língua seja o articulador responsável pela formação desse contato. Mas a elevação do dorso gera uma elevação da região frontal da língua (ápice ou lâmina) e assim estende a área de contato em direção à região pós-alveolar – esses efeitos decorrem do acoplamento articulatório entre a região frontal da língua e o dorso (RECASENS 1994, 1996).

Esse contraste é fundamental para examinar as diferenças entre as línguas com relação à produção mais ou menos velarizada da lateral. Quanto menor o contato dorso-palatal, mais baixo e recuado o dorso de língua está e, por isso, mais velarizada a produção (ou *dark*).

Contrariamente, o dorso de língua elevado e anteriorizado é decorrente de uma produção menos velarizada (ou *light*). Tal comportamento também estaria condicionado à posição inicial ou final que os sons laterais ocupam na sílaba. Línguas e dialetos que apresentam uma produção menos velarizada em posição inicial de sílaba exibem maior contato para as laterais nesta posição – é o caso do inglês americano, catalão e valenciano (RECASENS 1994, 1996).

A extensão do contato tem um papel importante na compreensão do grau de velarização da lateral, o qual estaria igualmente sujeito à qualidade da vogal adjacente. Em contexto de vogal alta anterior [i], por exemplo, o contato dorso-palatal é mais extenso quando comparado aos contextos de vogal baixa [a] e alta posterior [u] para a lateral alveolar do que para a lateral velar. Significa que diferentes estratégias de coordenação do movimento de dorso de língua são utilizadas durante a produção das laterais *light* e *dark* em contexto de vogal alta anterior [i] (RECASENS 1987, 1994, 2005).

As implicações acústicas decorrentes dessas diferenças na configuração do trato vocal para as laterais *light* e *dark* residem, sobretudo, nas frequências das duas primeiras ressonâncias. Com relação à F1, os dois sons apresentam valores baixos e bastante próximos, dada a posição vertical da língua, semelhante para as duas laterais. Porém distinguem-se com relação a F2, mais alto para a lateral *light* devido à articulação mais anterior, e mais baixo para a lateral *dark* decorrente do recuo do articulador. Se mais alta a faixa de frequência de F2, maior a distância entre o primeiro e segundo formantes e mais anterior a produção. Por conta disso, a relação F2-F1 é amplamente sustentada na literatura e prediz o grau de velarização da lateral. Logo, quanto menor a diferença F2-F1, mais velarizada a produção (RECASENS, 2004).

Dados do inglês americano mostram que os padrões das frequências das três primeiras ressonâncias são bastante semelhantes para as laterais alveolar e velar, porém distinguem-se em relação aos zeros. Enquanto a lateral *light* apresenta zeros nas frequências de 2350Hz, 2950Hz e 4490Hz; para a lateral *dark*, zeros foram identificados somente na frequência de 4000Hz. A principal razão para essas diferenças estaria na assimetria do trato vocal decorrente dos contatos línguo-alveolar e línguo-palatal que tornam a propagação da onda sonora mais complexa para a lateral *light* do que para a *dark* (ZHOU 2009).

A complexidade espectral das laterais nos parece esperada devido à coordenação temporal e dinâmica dos movimentos articulatórios

envolvidos na sua produção. Para Sproat e Fujimura (1993), a lateral *light* e a lateral *dark* são, ambas, constituídas de um gesto articulatório de ponta de língua e um gesto articulatório de dorso de língua. A diferença de um som para outro está na organização temporal entre os gestos e no tempo de ativação de um gesto e outro. Assim, se o gesto de ponta de língua inicia antes do gesto de dorso, o resultado é um som lateral com qualidade *light*. Mas, se o gesto de ponta de língua inicia concomitantemente ou após o gesto de dorso, o resultado é um som lateral *dark*. Nesta tese, assumimos a concepção bigestual da lateral proposta por Sproat & Fujimura (1993).

Nesse momento, retomamos a relação entre as frequências de F1 e F2 e a coordenação do movimento de corpo de língua e extensão do contato dorso-palatal, uma vez que os valores de F1 e F2 também sofrem alterações em função da língua, posição silábica e ambiente vocálico adjacente. Estudos comparativos entre as laterais dos dialetos valenciano e maiorcano mostram que os valores de F2 são mais elevados para os sistemas que apresentam uma produção menos velarizada da lateral *light* (valenciano) do que aqueles (maiorcano) que apresentam a lateral *dark*. Considerando que as frequências de F2 estão diretamente vinculadas ao movimento de avanço/recuo do corpo de língua e à extensão do contato dorso-palatal, esses resultados corroboram as observações acerca do aumento no contato dorso-palatal e a conseqüente elevação dos valores de F2 (RECASENS 1994, 2004).

A relação entre as frequências de F1 e o contato dorso-palatal é inversa: quanto menor a extensão do contato, mais elevados os valores de F1. Os valores de F1 podem variar significativamente em função da posição que a lateral ocupa na sílaba, como no catalão, por exemplo, que exhibe valores de F1 mais elevados para a lateral em posição final de sílaba. A qualidade da vogal adjacente também exerce um efeito significativo na relação entre as duas primeiras ressonâncias e a extensão do contato dorso-palatal: enquanto F1 é mais elevado em contexto de vogal baixa [a], F2 é mais baixo para o mesmo contexto vocálico (RECASENS 1994, 2004).

### **1.1.3 Graus de velarização – a gradiência na escala *light* vs. *dark***

Os estudos sobre os sons laterais preveem o agrupamento de línguas e dialetos de acordo com a variedade que exibem – se *light* ou *dark*. O rótulo, conforme mencionado na seção anterior, está diretamente relacionado à posição que o som ocupa no interior da sílaba ou palavra. Assim, com base nessa classificação, a lateral tem sido

categorizada como *dark/light* no espanhol, italiano, francês e alemão; e como *dark* no catalão, inglês americano, PE e russo, por exemplo. Ao generalizar a produção do som lateral para um grupo de línguas e dialetos, essa noção deixa de lado as formas intermediárias de produção do som lateral – variação inerente ao sistema linguístico e, também, ao sujeito.

Recentemente, estudos sobre as laterais nas diferentes línguas têm revelado que, entre uma produção e outra, ou seja, entre a lateral alveolar e a lateral velar, existem formas intermediárias de realização do som, as quais carregam características de uma produção mais ou menos velarizada (RECASENS, 2004). O intervalo que se estende entre um som e outro é, na essência, um *continuum*<sup>7</sup> de realizações do som lateral, sujeito aos padrões de coordenação que variam entre as línguas e indivíduos. Talvez o trabalho fundador sobre a existência de um continuum sonoro no estudo das laterais seja de Sproat & Fujimura (1993)<sup>8</sup> sobre a variação da lateral no inglês americano. Por esta razão, abrimos espaço para, ainda que em poucas linhas, reportar esse estudo.

Sproat e Fujimura (1993) analisaram o comportamento das laterais *light* e *dark* do inglês americano e observaram uma realização gradiente entre os dois sons comprometendo assim a categorização tradicional. Assim, controlando a força de fronteira e mensurando os parâmetros de duração e frequência dos formantes nas transições das vogais precedentes e seguintes à lateral e nesta como um todo, Sproat & Fujimura (1993) observaram que o controle da força de fronteira adjacente à lateral permitiu a constatação de condicionamento de estrutura prosódica dos enunciados sobre a lateral: quanto maior a força de fronteira adjacente, isto é, quanto maior a pausa, mais a realização da variante tende à *dark*; por outro lado, quanto menor a força de fronteira adjacente à lateral, mais a realização da variante tende à *light*.

De acordo com os autores, os resultados extraídos das análises acústico-articulatórias mostraram que a lateral do inglês é um som constituído por dois movimentos: (i) retração de dorso de língua e (ii) abaixamento do dorso. No entanto, a coordenação entre eles difere para a variante *light* e *dark*. A lateral *dark*, por exemplo, apresenta maior retração de ponta e abaixamento de dorso de língua e, nesse caso, o

---

<sup>7</sup> *Continuum*. série longa de elementos numa determinada sequência, em que cada um difere minimamente do elemento subsequente, daí resultando diferença acentuada entre os elementos iniciais e finais da sequência (HOUAISS, 2001, versão eletrônica)

<sup>8</sup> SPROAT, R.; FUJIMURA, O. *Allophonic variation in English /l/ and its implications for phonetic implementation*. Journal of Phonetics (1993) 21, 291-311.

abaixamento do dorso precede o movimento de elevação de ponta língua em direção aos alvéolos. Por outro lado, para a lateral *light*, o movimento de ponta de língua é ativado antes do movimento de dorso.

Surge daí a tese de que a velarização carregue uma propriedade gradiente, cuja representação se dá por meio de uma série de graus (de velarização). A noção de graus de velarização da lateral pressupõe uma gradação de sons com maior ou menor tendência às formas velarizada e não velarizada em uma dada língua. Um som com maior tendência à velarização apresenta um padrão de coordenação acústico-articulatório que o identifica como um som lateral mais velarizado, porém em menor grau. Simultaneamente, essas características diferenciam-no de um som lateral não velarizado.

Para o russo, por exemplo, a lateral, reconhecida pela articulação velarizada, apresenta valores de F2 que variam em função da posição silábica: inicial (964Hz), intervocálica (1023Hz) e final (922Hz) (RECASENS, 2012). Esses dados revelam que a lateral exibe diferentes graus de velarização, sendo mais velarizada em posição final e menos velarizada em posição intervocálica. Também para o francês, F2 da lateral exibe valores diferenciados para cada posição: inicial (1682Hz), intervocálica (1830Hz) e final (1748Hz) (RECASENS, 2012). Nesse caso, os valores são representativos de variantes menos velarizadas, os quais poderiam ser expressos na seguinte escala: inicial < final < intervocálica. Para Recasens (2004), a concepção de graus de velarização não é categórica, mas gradual uma vez que, línguas e dialetos que exibem uma variedade velar e línguas e dialetos que apresentam uma variedade alveolar, mostram diferentes graus para essa propriedade.

Para verificar o grau de velarização de uma dada produção, consideramos duas medidas acústicas: o valor de F2 (Hz) e a relação F2-F1 (Hz). O F2 (Hz), relacionado ao movimento de avanço/recuo do dorso de língua, é mensurado com o objetivo de verificar se a produção do som lateral apresenta uma articulação alveolar ou velar. Para lidar com essa “classificação”, Recasens e Espinosa (2005) sugerem um valor otimizado de 1200Hz, abaixo do qual a lateral pode ser considerada velarizada. A segunda medida corresponde à diferença entre o valor médio de F2 e o valor médio de F1. Quanto menor o índice, mais velarizada a produção. A relação F2-F1 é amplamente sustentada na literatura e, como já vimos anteriormente, prediz o grau de velarização da lateral. Considerando o exemplo da lateral no russo e tomando os valores médios de F1 para cada posição silábica, inicial (328Hz), intervocálica (343Hz) e final (394Hz), o grau de velarização pode ser

estimado em 636Hz, 680Hz e 528Hz, para cada posição, respectivamente. Esses resultados sugerem que a lateral apresenta maior grau de velarização em posição final de sílaba.

A gradiência e o condicionamento postulado por Sproat & Fujimura conduzem a outros estudos que tratam da redução ou encurtamento do movimento articulatorio de elevação da ponta de língua. A redução culminaria na ausência do contato alveolar e é, por muitos estudos, descrita como uma diminuição do esforço articulatorio do falante ao longo da produção. Nakamura (2009), tratando das características espaço-temporais dos gestos de língua envolvidos na produção das laterais *light*, *dark* e vocalizada do inglês americano, constatou que a vocalização não se restringe apenas ao enfraquecimento do gesto consonântico. Analisando os movimentos de ponta e dorso de língua, o autor verificou que, para a produção vocalizada, os gestos foram realizados em uma posição mais baixa e recuada, se comparada à produção de /l/ *dark*. Além disso, segundo o autor, os movimentos ocorrem, mais ou menos, sincronicamente para /l/ vocalizado. Nakamura (2009), apesar de identificar padrões de coordenação de gestos distintos para as três variantes analisadas, pontua que as variações de controle temporal dos gestos de ponta e dorso constituem um *continuum* para as variantes da lateral.

## 1.2 AS LATERAIS NAS LÍNGUAS DO MUNDO

Somadas à tentativa, ainda que ousada, mas bem sucedida, de distribuição e categorização das laterais proposta por Maddieson (1980), as pesquisas no nível segmental e, mais recentemente, os estudos experimentais realizados com as laterais nas mais diversas línguas, há uma quantidade razoável de informação disponível sobre as propriedades articulatorias e acústicas desses sons. Em maior ou menor grau, o conhecimento construído nas últimas décadas reúne dados de referência sobre os eventos dinâmicos e as repostas acústicas para as laterais de línguas e dialetos.

Talvez, o trabalho mais extenso tenha sido desenvolvido para o inglês americano. Comparando as laterais do inglês americano e australiano em posição inicial, por exemplo, a lateral apresenta uma configuração distinta: o valor médio de frequência de F2 (1398Hz) é mais alto do que o valor reportado para o inglês americano (1272Hz) (McDOUGALL e JONES, 2011; RECASENS, 2012) indicando que a lateral do inglês australiano apresenta uma realização menos velarizada.

Em dialetos do inglês australiano, como o Wanyi<sup>9</sup> por exemplo, F2 confirma a tendência mostrando valores elevados característicos de produções menos velarizadas para as duas laterais registradas no dialeto: de articulação alveolar (1299Hz) e pós-alveolar (1391Hz) (ROGERS, 2006). Porém, diferentemente de outras línguas e dialetos que registram produções menos velarizadas, o F1 das laterais do Wanyi é mais elevado, com valores médios de 498Hz e 564Hz para as laterais alveolar e pós-alveolar, respectivamente.

Línguas como alemão, francês, italiano e grego, apresentam, por outro lado, maior contato na região de articulação alveodental, registrando valores mais baixos para F1 e mais elevados para F2 (FOUGERON, 1999; NICOLAIDIS, 2001; ROMANO e BADIN, 2009). No sueco, por exemplo, a lateral mantém essa configuração acústica nas três posições silábicas: inicial (F1 257Hz, F2 1523Hz), medial (F1 266Hz, F2 1540Hz) e final (F1 314Hz, F2 1576Hz) (LACERDA, 2006).

A amplitude do movimento de ponta/lâmina de língua pode ser radicalmente reduzida, levando à vocalização da lateral em posição final de sílaba, como ocorre no inglês britânico, e também no inglês escocês. O encurtamento e enfraquecimento da constrição alveolar podem variar em função do contexto adjacente, sendo mais frequente em contextos pré-consonantais; e em função da língua, sendo mais recorrente em falantes do inglês escocês (SCOBBIIE e WRENCH, 2003; WRENCH e SCOBBIIE, 2003; STUART-SMITH et al., 2006; SCOBBIIE et al., 2007; NAKAMURA, 2009).

O exercício da generalização, inerente aos estudos linguísticos, recai no agrupamento de línguas e dialetos em função da natureza do som lateral – se mais ou menos velarizado. Recasens e Espinosa (2005), por exemplo, propuseram a distribuição de línguas e dialetos em três conjuntos com base nessa propriedade. Assim, o primeiro grupo reuniria as línguas e dialetos que exibem um som lateral marcadamente velarizado (ou *dark*) em todas as posições, como o escocês e o polonês, ou um som ligeiramente alveolar (ou *light*) em posição inicial, como o PE. Constituiriam o segundo grupo, as línguas que apresentam as duas produções distribuídas em função da posição silábica que ocupam, entre elas, o inglês britânico e americano; e fariam parte do terceiro grupo as línguas que mostram uma realização *light* em todas as posições silábicas, tal como o alemão, espanhol, francês e italiano.

Além de funcionar como um elemento classificador de línguas e

---

<sup>9</sup> Dialeto falado no norte da Austrália.



dialetos em função da presença/ausência dessa propriedade, essa distribuição parece descuidar do *continuum* existente entre uma produção mais velarizada e uma produção menos velarizada, deixando de lado a variação inter-dialetal em uma dada língua, por exemplo, como os dialetos valenciano e maiorcano (catalão). Enquanto o dialeto valenciano é reconhecido por uma realização *light*, o dialeto maiorcano exibe uma articulação *dark* da lateral; porém ambos apresentam uma variação na produção dos sons.

Posteriormente, considerando a existência de produções intermediárias (mais ou menos velarizadas) sem, contudo, abandonar a hipótese a favor da “divisão” de línguas e dialetos, Recasens (2012) analisa os valores médios das frequências dos três primeiros formantes das laterais em 23 línguas: os resultados obtidos são consistentes com diferenças nas restrições articatórias entre os dois sons, ou seja, menor variabilidade e coarticulação de F2 para a lateral *dark* se comparada à lateral *light*. Examinando as diferenças em função da posição silábica, Recasens (2012) observa que as três posições diferem nos valores de frequência obtidos para F2 e no grau de coarticulação do ambiente vocálico adjacente na seguinte progressão: intervocálica > inicial > final. Os valores médios de F1, F2 e F3 para as laterais nas línguas analisadas são apresentados no Quadro 1.

	F2						F1						F3					
	/hi/	/hi:/	/hi/	/ha/	/aia/	/al/	/hi/	/hi:/	/hi/	/ha/	/aia/	/al/	/hi/	/hi:/	/hi/	/ha/	/aia/	/al/
American English (AE)	1272	892	760	992	895	858	325	425	433	353	420	500	2458	2417	2547	2605	2447	2575
Algereese Catalan (AL)	1621	1599	1620	1431	1327	1491	298	291	312	421	472	436	2489	2410	2506	2388	2560	2694
British English RP (BE)	1600	1518	1000	1120	860	968	860											
Czech (CZ)	1717	1425	1021	1139	992	1060	342	318	393	392	461	471	2458	2343	2335	2469	2410	2303
Danish (DA)	1800	1786	1617	1591	1593	1531	264	257	298	294	299	354	2707	2817	2625	2756	2733	2643
Dutch (DU)	1717	1800	821	1181	1131	924	266	266	319	458	477	605	2726	2789	2645	2477	2471	2729
Eastern Catalan (EC)	1123	1453	1060	1025	1072	1024	249	273	322	362	497	483	2420	2469	2463	2601	2585	2575
Finish (FI)	1539	1517	1469	985	986	995	288	284	344	430	469	530	2530	2436	2324	2325	2469	2326
French (FR)	1682	1830	1748	1525	1340	1512	230	261	226	299	356	307	2584	2718	2683	2630	2583	2608
German (GE)	1618	1734	1557	1363	1316	1498	218	221	299	331	359	444	2518	2434	2386	2303	2284	2403
Hungarian (HU)	1642	1700	1343	1126	1083	1202	258	291	339	385	428	425	2410	2405	2429	2421	2467	2279
Italian (IT)	1629	2094	1559	1394	1231	1391	280	278	308	393	463	374	2519	2716	2614	2674	2610	2712
Leeds British English (LE)	1012	1024	1024															
Majorcan Catalan (MA)	989	1228	1016	929	1084	973	380	365	395	449	565	458	2799	2733	2922	2867	2825	2935
Newcastle English (NE)	1588	1359	1140															
Norwegian (NO)	1724	1681	1604	1486	1128	1181	315	300	324	324	333	364	2526	2439	2563	2513	2503	2501
Occitan (OC)	1748	1886	1630	1413	1220	1487	241	243	261	324	403	354	2452	2511	2504	2532	2492	2526
Portuguese (PO)	1046	1003	1096	879	871	1116	302	277	295	369	413	336						
Romanian (RO)	1580	1722	1461	1280	1136	1295	265	265	287	352	413	477	2556	2609	2573	2492	2333	2397
Russian (RU)	964	1033	922	972	938	887	328	343	394	362	402	549	2658	2586	2487	2793	2698	2302
Spanish (SP)	1800	1630	1960	1560	1500	1520	320	300	300	470	340	360	2760	2600	2760	2680	2600	2500
Swedish (SW)	1709	1765	1531	1383	1180	1189	260	272	282	293	361	377	2738	2762	2681	2577	2486	2442
Valencian Catalan (VA)	1368	1982	1264	1150	1165	1121	380	365	395	449	565	458	2799	2733	2922	2867	2825	2935

Quadro 1. Valores médios de F1, F2 e F3 para a lateral em 23 línguas/dialetos (RECASENS, 2012, p. 373).

Analisando os dados apresentados pelo autor, observamos que, se a generalização permite, por um lado, sistematizar resultados; por outro, inviabiliza o exame daquilo que é particular a uma língua ou dialeto. Esse talvez seja um dos aspectos que permeia os estudos acerca das laterais do PE e PB. Na Seção 1.2.1, discorremos sobre as laterais do PE.

### 1.2.1 As laterais no português europeu

O posicionamento de que o PE apresenta uma variação para a lateral em função da posição silábica, uma variante *light* em início de sílaba e uma variante *dark* em posição de coda (CRUZ-FERREIRA, 1999; MATEUS & ANDRADE 2000), não é consenso na literatura recente (ANDRADE, 1997, 1999; MARTINS et al., 2008, 2010, 2011; OLIVEIRA et al., 2010; MARQUES, 2010; MONTEIRO, 2012). Estudos sobre o PE falado na região de Lisboa, Aveiro, Bragança e Porto, por exemplo, convergem a respeito da ausência de uma dualidade condicionada pela posição na sílaba e sustentam a hipótese da presença da lateral velarizada, em maior ou menor grau, em todas as posições silábicas. A questão que se coloca aparentemente controversa na literatura é investigada em estudos articulatórios sobre as laterais do PE, os quais ratificam a velarização da lateral nas posições de ataque e coda silábica. De acordo com Martins et al. (2008, 2010), nas duas posições, a lateral compartilha o mesmo ponto de articulação (alveodental) e apresenta um padrão similar nas cavidades anterior e posterior.

Do português falado na região de Lisboa são as primeiras observações acústicas sobre a velarização da lateral em outras posições, que não somente em final de sílaba ou de palavra. Analisando o comportamento do segundo formante em início de sílaba, Andrade (1997, 1999) registra a ocorrência de produções velarizadas nesta posição, condicionadas, sobretudo, à qualidade do ambiente vocálico adjacente. Em contexto de vogal alta [i], por exemplo, o segundo formante exibe valores mais elevados (906Hz) quando comparados aos valores obtidos para a lateral em contexto de vogal baixa [a] (767Hz) (ANDRADE, 1997).

Também nos falares de Bragança, Porto e Aveiro (MARQUES, 2010; MONTEIRO, 2012), a velarização da lateral é confirmada nas posições de ataque simples, ataque intervocálico, ataque complexo, coda interna e coda em final de palavra. O ambiente adjacente parece incidir igualmente sobre o comportamento das frequências da primeira e segunda ressonâncias: F1 é superior em contexto de vogal baixa [a]

(432Hz) e mais baixo em contexto de vogal alta [i] (350Hz); F2 por outro lado, é mais baixo em contexto de vogal alta [i] (1067Hz) e mais elevado em contexto de vogal baixa [a] (987Hz) (MONTEIRO 2012). Essas diferenças estariam relacionadas ao movimento de avanço/recuo do corpo de língua e, conseqüentemente, ao efeito coarticulatório da vogal adjacente.

Assim como já verificado para outras línguas (RECASENS, et al., 1994), a lateral no PE também apresenta variação em função da posição silábica. Apesar de registrada com valores de F2 próximos a 1000Hz em todas as posições para os dialetos de Bragança, Porto e Aveiro, a lateral velarizada, em posição de ataque simples, apresenta valores de F2 regularmente mais elevados quando comparados aos valores obtidos em coda final; porém mais baixos se confrontados aos valores em coda interna (MARQUES, 2010; MARTINS et al., 2011; MONTEIRO, 2012). Esse comportamento está associado ao movimento de recuo, em maior ou menor grau, do dorso de língua.

Marques (2010) interpreta a velarização da lateral como um fenômeno de natureza gradual, e sugere a seguinte progressão de velarização: coda em final de palavra (868,03Hz) > ataque (944,91Hz) > coda interna (1150,24Hz). A progressão toma por base os valores médios de F2 da lateral em relação à posição na sílaba, e confirma a tendência já observada por Recasens & Espinosa (2005) de que o PE insere-se no grupo de línguas em que a lateral exibe uma variedade velarizada em todas as posições silábicas (ou ligeiramente menos velarizada em posição inicial). A progressão é igualmente consistente com a análise do índice F2-F1<sup>10</sup>, cujos valores são indicadores da velarização da lateral nas posições analisadas, ou seja, quanto menor o valor, mais velarizada a produção (MARQUES, 2010; MONTEIRO, 2012).

Comparando os valores médios de F2 da lateral em coda vs. a lateral em ataque para o dialeto lisboeta, Andrade (1999) observa que o abaixamento de F2 em direção à velarização da lateral na coda precede o movimento descendente do mesmo formante na posição de ataque. Essas diferenças podem estar relacionadas à coordenação temporal dos movimentos de ponta e dorso de língua durante a produção desses sons. Essa hipótese encontra respaldo em estudos sobre a coordenação espaço-temporal para a lateral do PE (OLIVEIRA et al., 2010). Em final de sílaba ou palavra, por exemplo, os movimentos de ponta e dorso de

---

<sup>10</sup> Sobre a relação F2-F1, veja seções anteriores.

Língua estão, respectivamente, em uma posição mais baixa e recuada no trato vocal.

Ainda, para o mesmo falar, verificamos que F2 também varia em função do sujeito, apresentando valores mais baixos para informantes masculinos e mais elevados para informantes femininos. Essas diferenças seriam decorrentes da assimetria anatômica no trato vocal entre homens e mulheres que gera valores de frequências ligeiramente mais baixos para o primeiro grupo e mais elevados para o segundo. Mas, além desse condicionamento, F2 também mostra uma diferença intra-sujeito: considere, por exemplo, os valores médios mínimo (1016Hz) e máximo (1374Hz) de F2 obtidos para a lateral na fala de sujeitos femininos (ANDRADE 1997, 1999). A ampla faixa de frequência de F2 sugere uma variação considerável para a lateral e, levando em conta o valor otimizado (1200Hz) proposto por Recasens (2005), essa variação parece indicar a presença de formas mais e menos velarizadas na fala desses dois sujeitos.

Além do padrão formântico das laterais, também a duração é indicador aceito de maior ou menor grau de velarização da lateral – laterais velarizadas tendem a ser mais longas devido à maior proeminência do gesto de dorso de língua (Sproat & Fujimura, 1993). Os estudos para a lateral do PE mostram que, em posição final, os valores de duração são superiores às outras posições. Em posição de coda final, por exemplo, os valores de duração são mais elevados (114,93ms) quando comparados aos valores em ataque (72,44ms) e coda interna (88,76ms) (MARQUES, 2010). Comparando as laterais em função do dialeto, os dados apontam para uma maior duração da lateral velarizada para o dialeto de Aveiro (93,3ms), quando comparados com os do Porto (78,5ms) e Bragança (63,8ms).

### **1.2.2 As laterais no português brasileiro**

Para discorrer sobre os sons laterais do PB, propomo-nos a um exercício de construção e desconstrução de algumas generalizações acerca da produção desses sons. Pretendemos, nesse exercício, fazer algumas considerações ou ponderações amparadas nos estudos desenvolvidos sobre as laterais no PB, os quais focalizaram predominantemente a produção da lateral em coda silábica.

As primeiras tentativas de descrição dos sons laterais do PB decorrem dos estudos de Feldman (1968), cujos achados evocam uma generalização que se estende até às mais recentes publicações ao referir a realização da lateral em coda no PB: “No português brasileiro, a lateral

em coda é realizada como semivogal [w]” (MARCHAL e REIS, 2012, p.174).

Posteriormente, os estudos sociolinguísticos e a criação e o desenvolvimento de bancos de dados como o Banco de Dados VARSUL (Variação Linguística na Região Sul)<sup>11</sup> por exemplo, revelaram a produção de sons laterais velarizados em dialetos do sul do país; a forma vocalizada desses sons prevaleceria nas outras áreas dialetais (QUEDNAU, 1993; DAL MAGO, 1998; TASCA, 2000; HORA, 2006). Do desenvolvimento desses estudos decorrem outras generalizações: (i) há uma divisão dialetal para a produção da lateral no PB (a região sul velariza e as demais vocalizam o som, por exemplo); (ii) há uma reunião de dialetos sob a representação de um falar de uma determinada região (o falar da região sul, por exemplo).

Parece razoável considerar que as primeiras incursões nos estudos segmentais do PB sejam incipientes por razões que se justificam no aprofundamento dos estudos, na tecnologia disponível, no conhecimento construído, na evolução dos estudos. A criação e o desenvolvimento de bancos de dados linguísticos como o VARSUL, NURC (Norma Urbana Culta)<sup>12</sup>, ALIB (Atlas Linguístico do Brasil)<sup>13</sup>, dentre outros, muito contribuíram para alavancar as pesquisas e os estudos linguísticos para o PB. E essa evolução, em pesquisa e em procedimentos metodológicos e tecnologia empregada, torna conhecida uma outra realidade linguística (TEIXEIRA, 1995; ESPIGA, 1997, 2003; SÁ, 2007; BROD, 2010;) e, conseqüentemente, ponderáveis as generalizações apresentadas. Os estudos mais recentes sobre as laterais tem atestado a velarização da lateral em diferentes regiões dialetais, bem como a vocalização ou mesmo a não produção desse som. Assim, é também razoável avaliar as generalizações a partir desses achados, os quais estão ancorados em um conhecimento construído em pesquisa linguística.

Nesta seção apresentamos dados acústicos sobre as laterais do PB com base em Silva (1996), o primeiro estudo mais robusto que fornece uma descrição fonético-acústica das líquidas para o falar paulistano. Referimo-nos também à proposta de Espiga (2003) que prevê uma distribuição escalar das laterais e formas intermediárias de produção nas áreas dialetais compreendidas pelos Campos Neutrais (RS). Salvo essas duas referências, a literatura fonética do PB não fornece outros estudos

---

<sup>11</sup> [www.varsul.og.br](http://www.varsul.og.br)

<sup>12</sup> [www.lettras.ufrj.br/nurc-rj](http://www.lettras.ufrj.br/nurc-rj)

<sup>13</sup> [www.alib.ufba.br](http://www.alib.ufba.br)

para fins comparativos ou mesmo para conhecer a produção das laterais do PB.

A partir da inspeção visual do sinal acústico de fala, Silva (1996) apresenta uma caracterização detalhada da lateral nas posições inicial, intervocálica, em grupo e final<sup>14</sup>, considerando o padrão formântico e a amplitude dos sons. Apesar de não considerá-las dentro de um mesmo grupo, Silva (1996) observa que as laterais intervocálica e em posição inicial de palavra assemelham-se nas suas características espectrais, apresentando formantes bem definidos e estáveis, períodos regulares e amplitude menor do que as vogais. A diferença estaria na presença de um *click* verificado na lateral em posição inicial, ao qual, a autora refere como uma marca idiossincrática<sup>15</sup>. A presença de uma explosão ou “*plosion-like element*” foi também referenciada para a lateral em posição inicial no tcheco, sendo atribuída à qualidade do ambiente vocálico adjacente. O fenômeno foi verificado, principalmente, em contexto de vogal alta anterior [i] (SKARNITZL, 2009).

Diferentemente, para a lateral em posição final de palavra, Silva (1996) destaca a natureza peculiar do segmento: “Auditivamente, tem-se a impressão de que essa variante posicional é produzida como algo entre a lateral velar e a semivogal.” (p.117), e acrescenta a dificuldade de dissociar os dois segmentos: a vogal adjacente e a lateral. Apesar de não confirmá-lo, a autora sugere a formação de um ditongo entre a vogal e a lateral em final de palavra, independente da qualidade vocálica, seguido pelo abaixamento do segundo formante, movimento característico da velarização.

Diferenças também foram observadas no padrão duracional e formântico das laterais. Comparando os valores médios de duração (absoluta) da lateral nas posições inicial (126ms), intervocálica (91ms) e final de palavra (82ms), o estudo mostrou uma diferença no padrão duracional da lateral para o falar analisado, sendo mais breve em posição final. Considerando os valores de frequência da lateral nas três posições, a autora observa que os valores de F1 e F2 obtidos para a lateral nas posições inicial (334Hz, 1313Hz) e intervocálica (333Hz, 1308Hz) são bastante semelhantes, porém diferem dos valores registrados para a lateral em posição final (340Hz, 829Hz) – a diferença

---

<sup>14</sup> Para esta tese, referimo-nos apenas aos dados concernentes à lateral em posição inicial, intervocálica e final.

<sup>15</sup> Silva (1996) atribuiu a presença de um *click* a um aspecto idiossincrático pois não dispunha de elementos para afirmar que essa propriedade ocorresse em dados de outros falantes do PB, uma vez que seu estudo apoiou-se na fala de um único sujeito.

está na frequência média de F2 da lateral em posição final e estaria associada, de acordo com Silva (1996), ao posicionamento do dorso de língua, mais recuado neste contexto. Ainda, sobre o padrão formântico das laterais, Silva (1996) nota uma variação de F2 em função do ambiente vocálico adjacente: em contexto de vogais anteriores, as frequências médias de F2 são mais elevadas do que em contexto de vogais posteriores. Esse comportamento foi verificado nas duas posições, inicial e intervocálica, e evidencia o efeito coarticulatório das vogais sobre as laterais.

A natureza híbrida da lateral também foi observada em dados da região dos Campos Neutrais<sup>16</sup>, área que abrange os dialetos das comunidades de Chuí e Santa Vitória do Palmar (RS). Espiga (2003) identificou uma gradação fonética na variação da lateral em um conjunto de cinco realizações: alveolar ~ velar ~ labializado ~ vocalizado ~ não produção (Figura 3). A gradação fonética referida pelo autor diz respeito à região de articulação da lateral e é resultante da análise perceptual de oitiva dos dados. Entre as velarizadas, por exemplo, as diferenças estariam na oclusão, se mais ou menos enfraquecida; e no recuo e configuração do dorso da língua, se mais ou menos posterior, se mais ou menos côncavo. Entre as labializadas, a distinção seria feita com base no maior ou menor grau de arredondamento de lábios identificado na formação, segundo o autor, mais ou menos audível do ditongo com a vogal precedente.

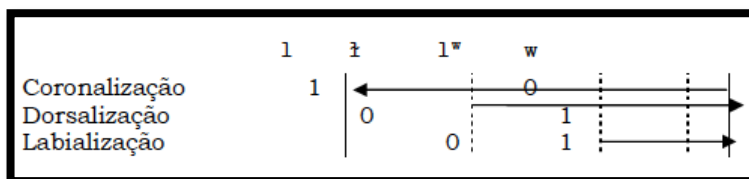
Então, com base em critérios de discriminação articulatória da lateral que permitiram determinar graus mínimos de coronalização, dorsalização e ditongação (arredondamento) e, assim, classificar respectivamente, velar em oposição à vocalizada, velar em oposição à alveolar, e velar em oposição à labializada, o autor propôs um diagrama de distribuição escalar (ESPIGA, 2003).

---

<sup>16</sup> A região dos Campos Neutrais compreende uma área entre os municípios de Santa Vitória do Palmar e Chuí (RS). O nome remete ao período de colonização uma vez que o local sediou várias disputas entre tropas portuguesas e espanholas. Para evitar futuros conflitos, o Tratado de Santo Ildefonso foi assinado em 1777, transformando a região em território neutro e, por isso, denominado Campos Neutrais.



Figura 2. Diagrama de articulação da lateral (adaptado de ESPIGA, 2003, p. 255).



No diagrama, o eixo horizontal representa uma escala cujos valores extremos são alveolar e vocalizado. No eixo vertical, as linhas pontilhadas indicam a fronteira entre um som e outro no contínuo demarcado e permitem mostrar ou “achar um lugar” para as formas intermediárias entre as categorias que resultam dos diferentes graus de articulação do segmento, para os quais os valores 0 e 1 representam os extremos no contínuo. Para Espiga (2003), todos os segmentos coronais apresentam algum grau de oclusão durante a produção, que atinge seu valor máximo em [l]. O grau de dorsalização, determinado pelo recuo do dorso de língua, aumenta à medida que o grau de coronalização diminui, decorrente de um gradativo relaxamento e abaixamento do ápice da língua. O diagrama ainda mostra que, à medida que a coronalização diminui, o grau de labialização aumenta indicando as formas velarizadas e labializadas em maior ou menor grau. Decorre daí uma das primeiras tentativas de representar, no escopo da variação de /l/, formas de natureza escalar como [l<sup>w</sup>], por exemplo, que apresentou, concomitantemente, características contempladas em todos os critérios, situando-se no ténue limite entre a velar e a semivogal.

Dada a carência de estudos articulatórios e acústicos para o PB, abrimos espaço para os estudos desenvolvidos na perspectiva sociolinguística, sobre os quais discorreremos na Seção 2.2.1.

### 1.2.2.1 Estudos sobre a lateral no PB: o percurso variacionista

Amparada, sobretudo, na sociolinguística variacionista, a pesquisa sobre as laterais tem sido realizada em diversos dialetos do PB, focalizando a realização desse som em posição de coda. Com atenção especial para as restrições estruturais e sociais que orientam o uso de um determinado som em detrimento de outro, os estudos constituem, em

última análise, um grande mapa da produção da lateral posvocálica no PB ao estender a investigação para outras regiões dialetais (TEIXEIRA, 1995; LEITE et al., 2002; HORA, 2006; SÁ, 2009), além da região sul (QUEDNAU, 1993; TASCA, 1999, 2002; ESPIGA 1997, 2003; DAL MAGO, 1998; NEDEL, 2009); ao mesmo tempo que oferecem uma leitura detalhada dos fatores condicionadores da variação em cada região. Neste texto, discorreremos sobre os principais achados, reportando os resultados mais robustos computados para a produção da lateral em posição de coda.

No PB, e considerando as áreas dialetais contempladas na literatura (sul, sudeste, centro-oeste, norte, nordeste), a lateral em posição final de sílaba ou palavra pode ser realizada como velar, lateral labializada ou semivogal. Muitos estudos atestam a não produção do som lateral nos inventários linguísticos das áreas estudadas, e poucos reportam a presença de sons fricativos e de fenômenos como o rotacismo para essa posição. Dessa primeira leitura, podemos inferir que, (i) além da vocalização da lateral, outras formas, algumas intermediárias, são recorrentes no PB; (ii) essas formas se manifestam em maior/menor frequência de ocorrência nas diferentes áreas dialetais; (iii) a presença de uma ou várias formas de realização desse som não se restringe a uma área.

A lateral velar, por exemplo, é registrada em áreas dialetais da região sul, especialmente em comunidades que têm, na sua formação, a influência da imigração europeia. Tanto no Paraná, quanto em Santa Catarina e Rio Grande do Sul, verificamos a presença da lateral velarizada em áreas de contato com o italiano (Flores da Cunha, Chapecó), alemão (Panambi, Blumenau), espanhol (São Borja, Santana do Livramento), polonês ou ucraniano (Irati) – nessas regiões, o percentual de ocorrência desse som é superior ao observado em centros maiores, como nas capitais Curitiba, Florianópolis e Porto Alegre (QUEDNAU, 1993; ESPIGA, 1997; DAL MAGO, 1998; TASCA, 1999, 2002; NEDEL, 2009; BROD 2010; PINHO e MARGOTTI, 2010).

Em dialetos da região nordeste, como em Monte Santo (BA) e João Pessoa (PB), a lateral velarizada também é registrada, porém com menor expressão comparada à frequência com que ocorre em áreas dialetais sulistas. A diferença coexiste entre os dialetos nordestinos: enquanto em Monte Santo, a lateral velarizada é predominante; em João Pessoa, a presença da lateral velarizada é reduzida em detrimento de outras formas que predominam nesse falar, como a vocalização (TEIXEIRA, 1995; HORA, 2006).

Os estudos também apontam as restrições linguísticas e sociais que atuam na preservação de uma dada forma de produção. Para Teixeira (1995), a preservação da lateral velarizada é recorrente entre falantes com idades acima de 50 anos; abaixo dessa faixa etária, a tendência é a vocalização da lateral. Entre os fatores linguísticos que atuam como condicionadores para a manutenção de uma dada forma, as vogais médias [ɛ, ɔ] e altas [i, u] favorecem a preservação da lateral velarizada nas duas áreas dialetais onde a sua ocorrência foi verificada: regiões sul e nordeste (QUEDNAU, 1993; TEIXEIRA, 1995; ESPIGA, 1997). Os estudos também revelam que a preservação nesses falares é preponderante nas duas posições de coda: interna (medial) e final de palavra (QUEDNAU, 1993; TEIXEIRA, 1995).

Para a semivogal [w], por outro lado, as pesquisas mostram que, além das regiões sul e nordeste, a vocalização ocorre em outros falares: as regiões sudeste, centro-oeste e norte também revelam a presença dessa produção (PINHO e MARGOTTI, 2010). Com exceção da região sul, onde a semivogal concorre com outras formas de produção, a vocalização da lateral é predominante nas regiões analisadas e parece ser condicionada por fatores sociais como idade e escolaridade. Nas regiões nordeste e sul, por exemplo, o fenômeno é mais frequente entre falantes jovens e escolarizados (TEIXEIRA, 1995; DAL MAGO, 1998; HORA, 2006; NEDEL, 2009).

Porém, na análise do ambiente vocálico adjacente que atua como favorecedor da vocalização, verificamos que esse fator não se manifesta de maneira homogênea entre os dialetos. A vogal baixa [a], por exemplo, atua como contexto favorecedor da vocalização em todas as áreas, assim como as vogais médias anteriores [e, ɛ]. Verificamos, porém, que a vogal alta anterior atua como fator condicionador da vocalização na região nordeste, não sendo observada como condição para a vocalização da lateral em outras áreas dialetais. Observamos um comportamento semelhante para as vogais posteriores, as quais parecem favorecer a vocalização em dialetos da região sul, porém não atuam como condicionadores do processo em dialetos da região nordeste (QUEDNAU, 1993; TEIXEIRA, 1995; ESPIGA, 1997; DAL MAGO, 1998; TASCA, 1999, 2002; HORA, 2006; SÁ, 2007; NEDEL, 2009; BROD 2010; PINHO e MARGOTTI, 2010).

Como observado para a semivogal, a não produção da lateral, nomeadamente conhecida na literatura como ‘apagamento da lateral’, é recorrente em todas as áreas dialetais já pesquisadas, em maior ou menor percentual. (QUEDNAU, 1993; TEIXEIRA, 1995; ESPIGA,

1997; DAL MAGO, 1998; LEITE et al., 2003; HORA, 2006; SÁ, 2007; PINHO e MARGOTTI, 2010). Enquanto o índice mais elevado de não produção do som é observado na região nordeste (13%), os valores mais baixos são registrados para regiões sudeste (2,5%) e sul (2,4%)<sup>17</sup>. Com base em dados do ALIB (Atlas Linguístico do Brasil), Pinho e Margotti (2010) sugerem a seguinte progressão para o fenômeno de apagamento da lateral: nordeste > sudeste > sul. O índice de não produção da lateral na região nordeste seria atribuído ao fator escolaridade, sendo predominante entre falantes menos escolarizados (HORA, 2006). Apesar das diferenças na frequência com que ocorrem nas diversas regiões, os estudos convergem a respeito dos fatores linguísticos favoráveis ao fenômeno e registram as vogais posteriores [ɔ, o, u] como favoráveis à implementação do apagamento da lateral.

---

<sup>17</sup> Valores aproximados.

## 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Considerando as hipóteses e os objetivos deste estudo, apresentaremos, neste capítulo, as estratégias metodológicas aplicadas na presente pesquisa com relação à coleta de dados, aos sujeitos e às análises acústica e estatística dos dados.

### 2.1 MATERIAL E MÉTODOS

Nesta seção são apresentados os procedimentos metodológicos adotados para coleta e análise de dados. O perfil empírico deste estudo, nomeadamente para verificar as características acústicas dos sons laterais do PE e PB, amparado nos objetivos e suas indagações subjacentes e na abordagem adotada, justifica as escolhas acerca da metodologia proposta.

#### 2.1.1 Coleta de dados

##### 2.1.1.1 Informantes

Foram selecionados 16 informantes do sexo masculino, sendo oito informantes com idades abaixo de 50 anos e oito informantes com idades acima de 50 anos. Desse total, um grupo de quatro informantes, sendo dois com idades abaixo de 50 anos e dois com idades acima de 50 anos, são falantes nativos do PE, nativos da cidade de Porto (Portugal) e residentes em seu país de origem. O outro grupo reúne 12 informantes do sexo masculino, sendo seis informantes com idades abaixo de 50 anos e seis com idades acima de 50 anos, falantes nativos do PB, provenientes (e residentes) de três regiões da cidade de Florianópolis/SC: Centro, Santo Antônio de Lisboa e Ribeirão da Ilha.

##### 2.1.1.2 Conjunto de dados

Para este estudo foram analisados 1820 dados, sendo 1220 para o PB e 600 dados para o PE. O detalhamento do número de dados em função das análises conduzidas será apresentado ao longo do estudo quantitativo.

##### 2.1.1.3 Experimento

As entrevistas que compõem o *corpus* do PE integram o banco de dados de Allencastro (2011). Do *corpus* do PB, as entrevistas da região central de Florianópolis/SC fazem parte do banco de dados do Projeto VARSUL; e as entrevistas das regiões de Santo Antônio de Lisboa e Ribeirão da Ilha constituem o banco de dados FONAPLI – Laboratório

de Fonética Aplicada da Universidade Federal de Santa Catarina. Todas as entrevistas foram gravadas a uma taxa de amostragem de 44100Hz, em um local silencioso (sem tratamento acústico). As entrevistas foram submetidas a uma avaliação da qualidade do sinal e foram consideradas adequadas para a elaboração da presente pesquisa.

Embora integrantes de bancos de dados diferentes, as entrevistas seguem a metodologia adotada pelo projeto VARSUL – Variação Linguística da Região Sul, versando sobre conhecimentos gerais da cidade/país de origem e vida pessoal do informante. O modelo de entrevistas semi-dirigidas atende o objetivo de analisar dados de fala semi-espontânea e viabilizar um estudo comparado entre as duas línguas.

#### 2.1.1.4 Segmentação e etiquetagem de dados

Os arquivos de áudio foram nomeados com base em uma codificação de seis caracteres correspondentes às informações de estratificação social do informante e modalidade do experimento: informante, idade, escolaridade, região e experimento (conforme Tabela 1). Os arquivos foram, então, identificados conforme o exemplo 3M28S1E, sendo 3 (informante), 28 (idade), S (superior) 1 (região) e E (entrevista). Em cada arquivo, com exceção dos dados excluídos, todas as ocorrências do som-alvo foram identificadas, isoladas e etiquetadas manualmente utilizando o *software* Praat (5.3.61).

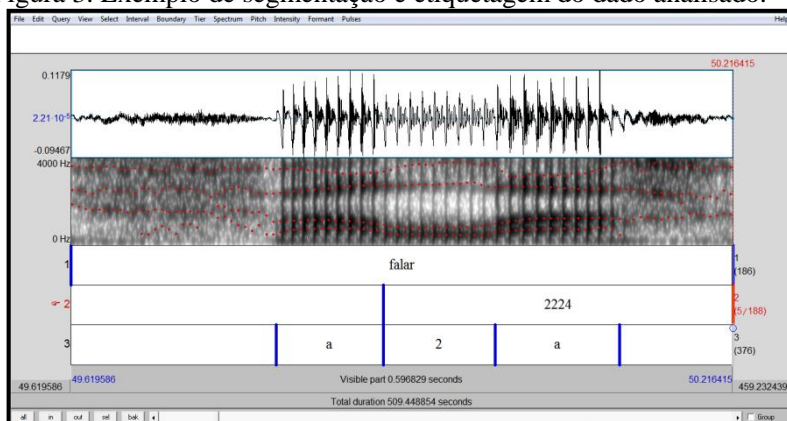
Tabela 1. Códigos empregados na estratificação dos dados

Estratificação		Código
Informante		1 – 16
Idade		conf. idade do informante
Escolaridade	superior	S
	baixa	B
Região	Porto (Portugal)	1
	Centro	2
	Santo Antônio de Lisboa	3
	Ribeirão da Ilha	4
Experimento	entrevista	E

Para a avaliação acústica dos dados, as medidas físicas de duração e frequência de formantes foram mensuradas e extraídas automaticamente utilizando um *script* do *software* Praat (5.3.61). Para a

extração automática dessas medidas, três camadas (*tiers*) foram planejadas. Na primeira, foram segmentadas as palavras em que as ocorrências do som-alvo foram anotadas; na segunda camada, o intervalo correspondente à sílaba-alvo foi segmentado e codificado considerando as seguintes informações, nesta ordem: posição na sílaba, tonicidade, número de sílabas na palavra e classe morfológica. Para os casos de não produção do som-alvo, o símbolo (0) foi preposto ao código. Na terceira camada, o segmento-alvo e os contextos precedente e seguinte foram segmentados e codificados de acordo com a produção do falante. A Figura 6 apresenta um exemplo de segmentação e etiquetagem do dado.

Figura 3. Exemplo de segmentação e etiquetagem do dado analisado.



Os pontos inicial e final da palavra, sílaba e som-alvo e contextos adjacentes foram determinados no primeiro e último períodos correspondentes, posicionados no ponto zero de amplitude da onda (*zero-crossing*), ou seja, foram ajustados ao ponto mais próximo ao qual a forma de onda cruza a linha de zero amplitude.

#### 2.1.1.5 Critérios de exclusão de dados

Os seguintes critérios de exclusão de dados foram adotados para obter uma amostra de fala limpa: ruído do ambiente externo, interferência da fala de outro, ruído de equipamento e contextos vocálicos nasais.

## 2.1.2 Análise de dados

A análise de dados foi conduzida em duas etapas: análise acústica e análise estatística.

### 2.1.2.1 Análise acústica

A análise acústica de dados foi conduzida em três momentos. Primeiro, conforme descrito na Seção 2.1.1.4, os dados foram etiquetados de acordo com a produção do falante e com as características físicas que os sons apresentaram. Com base nessa primeira análise, foram identificados grupos com características, inicialmente, distintas, os quais foram distribuídos em um *continuum* (mais e menos velarizado). Em seguida, os dados foram analisados acusticamente e as medidas físicas (formantes e padrão temporal) foram coletadas. Com base nessas medidas, os grupos foram novamente examinados com o objetivo de avaliar a distribuição inicial. E assim, a partir dessa nova verificação, e nas características físicas apresentadas, as produções foram agrupadas em sons alveolares, sons velarizados e sons vocalizados<sup>18</sup>.

### 2.1.2.2 Padrão temporal

Para determinar o padrão temporal do som alvo, a duração absoluta e relativa de cada produção foram coletadas. A duração absoluta (*ms*) foi obtida do intervalo total da palavra e do segmento; a duração relativa (%) foi calculada com base na relação entre a duração absoluta do segmento-alvo e a duração absoluta da palavra, conforme fórmula abaixo:

$$\text{duração relativa} = \frac{\text{duração do som - alvo (ms)}}{\text{duração da palavra (ms)}} \cdot 100 = (\%)$$

A duração relativa é mensurada com o objetivo de obter o percentual de ocupação do som-alvo na palavra, eliminando diferenças relacionadas à taxa de elocução nas diferentes produções dos sujeitos da pesquisa (CLEMENTE, 2009; CRISTOFOLINI, 2011).

---

<sup>18</sup> Os dados reunidos nesses três conjuntos foram analisados estatisticamente e os agrupamentos corroborados por diferenças estatísticas significativas, e as características mais e menos velarizadas foram preservadas.



### 2.1.2.3 Formantes

É notoriamente conhecida a relação entre as frequências das três primeiras ressonâncias e os movimentos vertical e horizontal da língua e de arredondamento de lábios. Para o presente estudo, as medidas de F1, F2 e F3 foram coletadas em 5 pontos da produção-alvo, correspondentes às regiões de transição inicial e final (pontos 1 e 5), e à porção estável (pontos 2, 3 e 4). Os 5 pontos de análise foram determinados no *script* em relação às três regiões (início, meio e fim do segmento) conforme os comandos:

```
# início do segmento
tp1=tp_in
# meio do segmento
tp3=(tp_ini+tp_fim)/2
tp2=(tp_ini+tp3)/2
tp4=(tp3+tp_fim)/2
# fim do segmento
tp5=tp_fim
```

### 2.1.2.4 Grau de velarização.

A medida do grau de velarização corresponde à diferença entre o valor médio de F2 e o valor médio de F1 e prediz o grau de velarização do som alvo: quanto mais baixo esse valor, mais velarizada a produção. O grau de velarização é indicativo da distinção entre o som lateral anterior (alveolar) e posterior (velar) e depende de fatores como língua, falante, contexto vocálico adjacente e posição silábica (RECASENS, 2004, 2005, 2012).

## 2.1.3 Análise estatística

A análise estatística dos dados foi planejada em duas etapas. Na primeira, a análise exploratória dos dados, os Testes de Grubb e Normalidade das Distribuições foram aplicados; e na segunda, a análise inferencial dos dados, os testes não paramétricos Mann-Whitney e Kruskal-Wallis foram realizados.

### 2.1.3.1 Teste de Grubb

O teste de Grubb é realizado para verificar a presença de valores extremos (*outliers*) no conjunto de dados. Valores extremos podem ser atribuídos à variabilidade aleatória inerente aos dados ou a um erro de cálculo durante o recolhimento dos dados. Para este estudo, o Teste de

Grubb foi rodado e os valores extremos foram identificados e excluídos do conjunto total de dados.

#### 2.1.3.2 Testes de Normalidade das Distribuições

Na análise exploratória dos dados, os testes de normalidade das distribuições são aplicados para examinar se as variáveis em análise apresentam (ou não) uma distribuição normal (MARTINS, 2011). Para este estudo, os testes de normalidade Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilks revelaram uma distribuição não normal ( $p < 0.05$ ), ou seja, os pressupostos subjacentes à utilização de testes paramétricos não foram cumpridos e, por isso, testes não paramétricos para comparações entre dois ou mais grupos foram utilizados para a análise inferencial dos dados.

#### 2.1.3.3 Teste Mann-Whitney

Esse teste é realizado para verificar se há diferença significativa entre as médias para dois grupos (MARTINS, 2011).

#### 2.1.3.4 Teste Kruskal-Wallis

O Teste Kruskal-Wallis é utilizado para averiguar se há diferenças significativas entre as médias para três ou mais grupos independentes. Havendo diferenças, esse teste não informa onde estão as diferenças encontradas e, por isso, testes subsequentes devem ser aplicados comparando todos os grupos, dois a dois. Assim, o teste Mann-Whitney deve ser rodado novamente para identificar entre quais grupos existem, de fato, diferenças significativas. Por exemplo, se foram observadas diferenças significativas no Teste de Kruskal-Wallis para quatro grupos independentes, então, seis Testes Mann-Whitney devem ser realizados para verificar onde as diferenças estão. Na interpretação desses resultados, deve-se considerar que, quanto mais testes inferenciais são realizados, maior a probabilidade de incorrer no Erro Tipo I, ou seja, encontrar resultados significativos que, na realidade, não o são. Para evitar este tipo de erro, a Correção de Bonferroni é aplicada (MARTINS, 2011).

#### 2.1.3.5 Correção de Bonferroni

A correção de Bonferroni consiste na relação entre o ponto de corte do nível de significância ( $p = 0,05$ ) e o número de testes adicionais que devem ser executados após o teste de diferenças para três ou mais grupos (Kruskal-Wallis) (MARTINS, 2011). Tomando o exemplo anterior, o valor de  $p = 0,05$  deve ser dividido por 6 (número de testes

adicionais), correspondendo a  $p=0,008$ . Assim, os resultados dos testes adicionais Mann-Whitney devem ser interpretados considerando significativos os valores de  $p \leq 0,008$ .

#### 2.1.3.6 Hipóteses

Para o presente estudo, foram consideradas a não existência de diferenças entre os valores médios de duração e frequência de formantes entre as produções alvo como hipótese nula ( $H_0$ ) e a existência de diferença entre as médias entre os grupos mencionados como verdadeira ( $H_1$ ).

#### 2.1.3.7 Nível de significância

O nível de significância foi determinado em  $p \leq 0,05$ , ou seja, há, no máximo, 5% de chance de o resultado ter ocorrido por erro amostral e de que a hipótese nula seja verdadeira (BARBETTA, 2012; DANCEY e REIDY, 2006; MARTINS, 2011).

### **2.1.4 Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos**

O projeto desta tese foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Pró-Reitoria em Pesquisa e Extensão da Universidade Federal de Santa Catarina e aprovado no Processo no. 2057 Folha de Rosto 434925 (Anexo) em conformidade com os princípios éticos estabelecidos pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP).



### 3. O FALAR PORTUENSE: RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com os objetivos deste estudo, neste capítulo, apresentamos os resultados para as análises do som lateral alveolar no falar portuense. Primeiro, as produções serão analisadas quantitativamente. Para essa análise, consideraremos as medidas descritivas: média, desvio padrão e coeficiente de variação para os parâmetros físicos avaliados neste estudo conforme descrito na Seção Material e Métodos. Assim, serão apresentados os resultados gerais para os testes de diferenças entre as médias para dois (*Mann-Whitney*) e três ou mais grupos (*Kruskal-Wallis*) considerando o valor de  $p < 0,05$ . Em seguida, cada produção será analisada em função da posição silábica, contexto de tonicidade e contexto adjacente. Salientamos que as análises inferenciais serão conduzidas sempre que o número de dados computados exceder o mínimo de 20 dados. A variação no número de dados obtidos para as análises é esperada para estudos desenvolvidos a partir de fala espontânea.

Na análise qualitativa, apresentamos um detalhamento acústico desses sons, considerando, além das características visuais que permitem reconhecê-los, o fornecimento de pistas acústicas que permitam identificá-los com mais acurácia. Para essa análise, focalizaremos na inspeção visual da amplitude/intensidade desses sons, da configuração de suas ressonâncias e de sua duração. O estudo qualitativo dos sons laterais observados no falar portuense será amparado nos resultados quantitativos apresentados.

Neste texto, respondemos à pergunta desta pesquisa – *Como são produzidos os sons laterais no português europeu?* Assim, com base nos parâmetros analisados quantitativa e qualitativamente, foram identificadas três realizações para a produção do som lateral alveolar no falar investigado, entre sons laterais que apresentaram uma qualidade anterior (menos velarizados, por conseguinte), sons com qualidade posterior (então, mais velarizados) e mais vocalizados. Esses três conjuntos foram renomeados, respectivamente, como sons laterais alveolares, sons laterais velarizados e sons vocalizados. Esclarecemos que a identificação, caracterização e nomenclatura adotada para essas realizações não pretende, em nenhuma medida, assumir um valor categórico, mas, e contrariamente, a partir de evidências acústicas, mostrar a natureza gradiente dos sons laterais nesses falares. A qualidade gradiente desses sons se constitui no *continuum* físico que se estende entre uma realização e outra, ou seja, nas propriedades que

identificam essas realizações como um conjunto de sons (laterais, por exemplo) e nas idiossincrasias que os definem, um em relação ao outro.

Na próxima seção, apresentamos as análises quantitativa e qualitativa dos sons laterais observados no falar portuense.

### 3.1 ESTUDO QUANTITATIVO DOS SONS LATERAIS NO FALAR PORTUENSE

O estudo da lateral no falar portuense reúne três realizações, entre laterais alveolar (não velarizada) e velarizada e sons vocalizados. Em cada um desses conjuntos, encontramos características que os identificam como um grupo de sons, mas também propriedades físicas que variam, em maior ou menor grau, dentro de um mesmo conjunto. Essas propriedades parecem sofrer o efeito de alguns condicionadores linguísticos como a posição na palavra, o contexto de tonicidade, o contexto adjacente<sup>19</sup> e, revelam, sobretudo, que, em cada um desses grupos, ali também reconhecemos a natureza essencialmente gradiente desses sons. Na Tabela 2, apresentamos o percentual de ocorrência de cada uma dessas produções.

Tabela 2. Percentual (%) de ocorrência dos sons laterais alveolar, velarizado e vocalizado identificados no falar portuense.

<b>Produção</b>	<b>(n)</b>	<b>%</b>
alveolar	125	21
velarizado	383	64
vocalizado	92	15
<b>Total</b>	<b>600</b>	<b>100</b>

Do conjunto de parâmetros avaliados na análise desses dados, apresentamos, inicialmente, os resultados para as duas primeiras frequências de ressonância (Hz) e duração relativa (%) em função da produção alvo. Salientamos que, apesar de termos coletados dados referentes a F3, eles não mostraram diferenças significativas para a grande maioria dos dados, o que nos fez excluí-los das análises apresentadas a seguir.

#### 3.1.1 Frequências de ressonância F1 e F2

<sup>19</sup> A influência desses condicionadores no comportamento dos sons laterais é examinada na Seção 3.1.1.3.

As frequências das duas primeiras ressonâncias são parâmetros que se relacionam articulatoriamente com o movimento de corpo de língua e constituem medidas importantes para a caracterização, por exemplo, das líquidas, das nasais e das vogais. Lembramos que os valores de F1 diminuem à medida que o articulador movimenta-se para uma região mais elevada na cavidade oral e aumentam, em frequência, à medida que o articulador desloca-se para uma posição mais baixa. Os valores de F2, por outro lado, sofrem o efeito dos movimentos de avanço e recuo do dorso de língua, sendo mais elevados quando o articulador avança para a região mais anterior da cavidade, e mais baixos com o recuo do dorso de língua para a região mais posterior na cavidade. Líquidas laterais, por exemplo, podem apresentar diferenças consistentes no comportamento do segundo formante, se realizadas em uma região mais anterior, como a lateral alveolar, ou em uma região mais recuada na cavidade, como a lateral velarizada.

Na Tabela 3, apresentamos os resultados das frequências de ressonância F1 e F2 e o valor médio da diferença F2-F1 para os sons laterais alveolar, velarizado e vocalizado, considerando as medidas descritivas de média, desvio padrão e coeficiente de variação, além do valor do teste de diferença entre as médias.

Tabela 3. Valores médios de frequência (Hz) para os sons laterais em função da produção alvo no falar português.

Parâmetro	Produção	(n)	Média	DP	CV	$\chi^2$	<i>p</i>
F1(Hz)	alveolar	125	382	105	27	93,806	0,00
	velarizado	383	390	55	14		
	vocalizado	92	460	60	130		
F2(Hz)	alveolar	125	1289	311	24	182,536	0,00
	velarizado	383	908	163	18		
	vocalizado	92	940	174	19		
F2-F1(Hz)	alveolar	125	907	319	35	190,328	0,00
	velarizado	383	518	171	33		
	vocalizado	92	480	198	41		

(n=número de dados; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação;  $\chi^2$ =valor do teste estatístico; *p*=nível de significância)

Com relação a F1, verificamos que as laterais alveolar e velarizada apresentam valores médios mais baixos em relação ao som vocalizado. Essas diferenças mostraram-se significativas ( $\chi^2=93,906$  *p*=0,00) e estão relacionadas à extensão do contato e ao grau de

elevação do corpo de língua, sendo mais elevado para as laterais alveolar e velarizada. Martins et al. (2008, 2010) observam que os sons laterais no PE, alveolares ou velarizados, são realizados na região álveo-dental, reiterando a relação acústico-articulatório entre as frequências da primeira ressonância e o movimento vertical da língua.

Diferenças consistentes também foram observadas para F2 ( $\chi^2=182,536$   $p=0,00$ ), que se mostrou mais elevado para a lateral alveolar, porém mais baixo para a lateral velarizada e o som vocalizado. Esses resultados sinalizam uma redução, em frequência, dos sons que apresentam uma qualidade mais anterior (ou menos velarizada) em direção aos sons que apresentam uma qualidade mais posterior (ou velarizada). Entre os sons velarizado e vocalizado, uma pequena diferença, em frequência, pode ser observada para esse parâmetro, sugerindo que as produções velarizadas são também mais recuadas em relação às vocálicas e alveolares. No entanto, essa diferença, ainda que mínima, deve ser confirmada como significativa a partir da análise inferencial.

Entre os parâmetros avaliados, o grau de velarização<sup>20</sup>, mensurado a partir da relação entre os valores médios de F2 e F1 (F2-F1), foi igualmente considerado para verificar a qualidade das produções analisadas: quanto mais baixo o valor obtido, maior o grau de velarização; contrariamente, quanto mais elevado o valor, menor o grau de velarização. Os resultados para esse parâmetro revelam que o menor grau de velarização foi obtido para a lateral alveolar (907Hz) e o maior grau de velarização foi verificado para o som vocalizado (480Hz). Ainda, os resultados mostram que a lateral velarizada apresentou um alto grau de velarização, porém ligeiramente menor em relação ao som vocalizado, e maior em relação à sua contraparte alveolar. O resultado do Teste de Kruskal-Wallis ratifica essas observações mostrando diferenças significativas entre as produções em função desse parâmetro ( $\chi^2 = 190,328$   $p=0,00$ ). Recasens (2004, 2005) refere o índice F2-F1 como uma medida consistente para averiguar o grau de velarização dos sons laterais em uma dada língua, como, por exemplo, no catalão valenciano. Para essa língua, os sons laterais apresentam um maior ou menor grau de velarização e, nesse caso, essa variabilidade parece estar condicionada pela posição silábica e vogal adjacente.

O teste de diferenças entre as médias (Tabela ) mostrou que as diferenças observadas foram consideradas estatisticamente significativas para F1 ( $\chi^2=132,57$   $p=0,00$ ) e F2 ( $\chi^2=207,22$   $p=0,00$ ) em função dos

<sup>20</sup> Sobre o grau de velarização, veja Seção 1.1.3.



grupos analisados. Para verificar onde estavam essas diferenças, Testes de Mann-Whitney foram rodados com Correção de Bonferroni ( $p \leq 0,0016$ ) e os resultados são descritos na Tabela 4.

Tabela 4. Testes de diferenças entre as médias de frequência (Hz) dos sons laterais em função da produção alvo no falar português

Parâmetro	Produção	(n)	anterior		posterior		vocalizado	
			Z	p	Z	p	Z	p
F1(Hz)	alveolar	125	n.a		-3,086	0,00	-7,984	0,00
	velarizado	383			n.a		-8,950	0,00
	vocalizado	92					n.a	
F2(Hz)	alveolar	125	n.a		-13,220	0,00	-9,463	0,00
	velarizado	383			n.s		-1,691	0,09
	vocalizado	92					n.a	
F2-F1(Hz)	alveolar	125	n.a		-13,172	0,00	-10,269	0,00
	velarizado	383			n.a		-2,751	0,00
	vocalizado	92					n.a	

(n=número de dados; Z=valor do teste estatístico; p=nível de significância)

Os testes revelaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em função dos parâmetros analisados. Para F1, por exemplo, foram verificadas diferenças entre a lateral alveolar e os grupos velarizado ( $Z=-3,086$   $p=0,00$ ) e vocalizado ( $Z=-7,984$   $p=0,00$ ); mas também entre a lateral velarizada e o som vocalizado ( $Z=-8,950$   $p=0,00$ ). Na análise de F2, não foram observadas diferenças significativas entre os grupos de qualidade mais posterior rejeitando as especulações iniciais acerca da diferença entre a lateral velarizada e o som vocalizado para esse parâmetro. Assim, as diferenças restringiram-se à lateral alveolar e os grupos velarizado ( $Z=13,220$   $p=0,000$ ) e vocalizado ( $Z=-9,463$   $p=0,000$ ). Esses resultados são consistentes com a leitura inicial dessas produções e confirmam as inferências a respeito das diferenças na configuração articulatória desses sons.

Também para o parâmetro F2-F1, os testes mostraram diferenças significativas entre a lateral alveolar e os grupos velarizado ( $Z=-13,172$   $p=0,00$ ) e vocalizado ( $Z=-10,269$   $p=0,00$ ); e entre os grupos velarizado e vocalizado ( $Z=-2,751$   $p=0,00$ ); ratificando as observações acerca do grau de velarização e confirmando essa medida como um parâmetro mais robusto para avaliar a qualidade dos sons laterais em função do maior ou menor grau de recuo do articulador durante a produção desses sons.

No falar português, a lateral alveolar apresentou os valores médios de F1 (382Hz) e F2 (1289Hz). Estudos sobre os sons laterais em outras línguas, que reportam igualmente a produção de lateral com essa qualidade, corroboram esses achados, apresentando valores aproximados para essas frequências. Em línguas como italiano (393Hz, 1394Hz), francês (299Hz, 1525Hz) e alemão (331Hz, 1363Hz), por exemplo, as laterais também apresentam valores de frequências baixos para o primeiro formante, porém mais elevados para o segundo formante, sugerindo uma região maior de contato alveo-dental durante a produção desses sons (ROMANO e BADIN, 2009; RECASENS, 1994, 2012). Esse comportamento pode ser atribuído ao avanço, em maior e menor grau, do articulador em direção à região anterior da cavidade na produção desses sons.

Para a lateral velarizada, os valores médios de F1 (390Hz) e F2 (908Hz) obtidos no presente estudo concordam com Marques (2010) e Monteiro (2012) que investigaram a produção dos sons laterais nos falares de Aveiro, Bragança e também Porto, e reportaram um comportamento semelhante para as laterais de qualidade velarizada. Embora reunindo dados de adultos masculinos e femininos<sup>21</sup>, Monteiro (2012) encontrou valores baixos de F1 e F2 para a lateral velarizada nos falares de Bragança (365Hz, 1022Hz) e Porto (376Hz, 966Hz). Para a lateral velarizada no falar de Aveiro, os valores são ainda mais reduzidos (315Hz, 957Hz) (MARQUES, 2010).

De acordo com Recasens e Espinosa (2005), o estudo dos sons laterais recai, sobretudo, no comportamento de F2, ou seja, produções mais e menos anteriores apresentariam uma diferença, em frequência, no segundo formante. No presente estudo, vimos que a caracterização inicial das duas produções, laterais alveolar velarizada, sugere que a diferença entre os dois sons, para o falar português, reside, nas frequências do primeiro e segundo formantes. Sproat e Fujimura (1993), e em consonância com as observações de Giles e Moll (1975), observam que ambos, laterais com qualidade mais anterior (alveolar) e mais posterior (velarizada), envolvem um movimento de anteriorização da ponta de língua, porém Sproat e Fujimura propõem que os dois sons também apresentam algum grau, maior ou menor, de recuo e abaixamento de dorso de língua. Para a lateral velarizada, o grau de

---

<sup>21</sup> O agrupamento de dados masculinos e femininos em um único conjunto pode interferir nos resultados uma vez que as diferenças anatômicas do trato oral entre homens e mulheres exercem um efeito nas frequências das ressonâncias, sendo mais elevadas para falantes do sexo feminino.

recuo e abaixamento de dorso de língua é maior se comparado à lateral alveolar.

Os resultados, deste e de outros estudos para o PE (MARQUES, 2010; MONTEIRO, 2012), convergem em um aspecto: nas três regiões dialetais do PE em comparação, Aveiro, Bragança e Porto, os achados confirmam a presença de sons laterais com qualidade velarizada. Porém, discordam a respeito da velarização desses sons em “todo o território nacional” (MONTEIRO, 2012, p.46), ou seja, destoam a respeito da existência/ou não de um som lateral com qualidade alveolar no PE. No presente estudo, verificamos a presença desse som no falar portuense e apresentamos as características acústicas para essa produção. Com base nos resultados descritos e na discussão apresentada, rejeitamos a hipótese de Marques (2010) e Monteiro (2012) que postulam a não existência de sons laterais alveolares no PE e ratificamos a hipótese inicial desta pesquisa a respeito da natureza gradiente dos sons laterais no PE.

A qualidade gradiente da lateral é confirmada também com a presença de outras produções registradas neste estudo, como os sons vocalizados, cujos valores médios para F1 e F2 foram, respectivamente, 460Hz e 940Hz. Esses achados corroboram o estudo de Escudero et al. (2009) que investigaram as características acústicas de vogais posteriores do PE no falar de Lisboa. Os valores médios de F1 e F2 para essas vogais são: [ɔ](491Hz, 1118Hz), [o](363Hz, 921Hz) e [u](303Hz, 862Hz) (ESCUADERO et al., 2009).

### **3.1.2 Padrão duracional**

O padrão duracional das laterais é um parâmetro importante, sobretudo, para a caracterização de produções mais e menos velarizadas. Laterais velarizadas tendem a ser mais longas devido à coordenação entre os gestos de ponta e dorso de língua (SPROAT e FUJIMURA, 1993). Na Tabela 5 apresentamos os resultados para a duração absoluta e relativa (%) dos sons laterais alveolar, velarizado e vocalizado no falar portuense.

Tabela 5. Valores médios de duração dos sons laterais em função da produção alvo no falar portuense.

Parâmetro	Produção	(n)	Média	DP	CV	$\chi^2$	p
DA (ms)	alveolar	125	63	35	56	23,563	0,00
	velarizado	383	85	51	60		
	vocalizado	92	73	27	37		
DR (%)	alveolar	125	14	8	57	44,88	0,00
	velarizado	383	22	13	59		
	vocalizado	92	19	9	47		

(n=número de dados; DA=duração absoluta; D =duração relativa; n=número de dados; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação;  $\chi^2$ =valor do teste estatístico; p=nível de significância)

Os resultados mostram diferenças significativas no padrão duracional entre as produções analisadas. Podemos verificar um aumento gradual na duração relativa das produções mais anteriores em direção às produções mais posteriores, o qual pode ser representado na seguinte escala: alveolar<vocalizado<velarizado. Esses resultados confirmam a hipótese desta pesquisa acerca da duração das laterais, sendo mais elevada para a lateral velarizada em relação às outras produções analisadas e parecem ratificar o “atraso” (*delay*) na coordenação temporal dos gestos dorsal e apical durante a produção desse som (SPROAT e FUJUMRA, 1993).

A duração é também um parâmetro de discriminação entre produções velarizadas e vocalizadas. Como apresentado na análise do padrão formântico das laterais, as frequências de F2 para a lateral velarizada e o som vocalizado mostraram-se bastante próximas. Então, se essas diferenças em frequência não são suficientemente evidentes, a duração pode atuar como uma pista acústica para caracterizar as duas produções. Retomando, então, as medidas de duração absoluta e relativa obtidas para a lateral velarizada e o som vocalizado (Tabela 5), podemos observar que o padrão duracional da lateral velarizada mostrou-se ligeiramente superior ao padrão duracional da vocalizada.

Os resultados do teste Kruskal-Wallis mostraram diferenças consistentes entre os grupos em comparação para o parâmetro de duração ( $p \leq 0,05$ ). Com base nesse resultado, rejeitamos a hipótese nula ( $H_0$ ) e aceitamos a hipótese alternativa ( $H_1$ ). Mas os resultados do Teste Kruskal-Wallis não informam onde as diferenças encontradas estão e se essas diferenças são significativas. Para responder essa questão, aplicamos o Teste Mann-Whitney e comparamos os grupos

dois a dois. Para a interpretação desses resultados, consideramos a Correção de Bonferroni ( $p \leq 0,0016$ ).

Tabela 6. Testes de diferenças entre as médias de duração dos sons laterais em função da produção alvo no falar portuense.

Parâmetro	Produção	(n)	anterior		posterior		vocalizado	
			Z	p	Z	p	Z	p
DA (ms)	alveolar	125	n.a		-4,748	0,00	-3,280	0,00
	velarizado	383			n.a		-,886	0,37
	vocalizado	92					n.a	
DR (%)	alveolar	125	n.a		-6,532	0,00	-4,532	0,00
	velarizado	383			n.a		-1,349	0,17
	vocalizado	92					n.a	

(n=número de dados; Z=valor do teste estatístico; p=nível de significância)

Os testes evidenciaram diferenças significativas entre a lateral alveolar e os grupos velarizado e vocalizado com relação ao parâmetro de duração absoluta e relativa. Não foram encontradas diferenças significativas entre os grupos velarizado e vocalizado, sugerindo que, para o falar portuense, esse parâmetro não se mostrou robusto o suficiente para uma discriminação entre esses dois sons.

Comparando esses achados com o padrão duracional dos sons laterais em outros falares do PE, podemos considerar que estes, no que concerne à lateral velarizada, estão em consonância com os estudos de Monteiro (2012) que reportou, para a lateral velarizada em Bragança, Porto e Aveiro, os valores médios de 63,8 (ms), 78,5 (ms) e 93,3 (ms). Assim, a duração absoluta da lateral para o falar portuense mostrou-se ligeiramente mais elevada em nosso estudo. Também para Aveiro, Marques (2010) registrou, para a lateral velarizada, a duração absoluta de 87,77 (ms)<sup>22</sup>.

Relacionando os dados de duração e frequência para a lateral velarizada, podemos observar, por exemplo, que o falar brigantino apresentou o valor médio de F2 mais elevado (1022Hz) entre os grupos dialetais e, por outro lado, o valor médio de duração absoluta (63,8ms)

<sup>22</sup> Os estudos de Marques (2010) e Monteiro (2012) não investigaram a duração relativa dos sons laterais. Por essa razão, e para fins comparativos, apresentamos a duração absoluta dos sons laterais no falar portuense. Salientamos, no entanto, que, para as análises subsequentes, focalizaremos a duração relativa como parâmetro de análise, atendendo, assim, aos objetivos deste estudo.

menos elevado entre os falares. Considerando que a lateral velarizada envolve um movimento muito mais proeminente de recuo e abaixamento de corpo de língua e que a coordenação temporal entre os gestos de ponta e dorso de língua é assíncrona, e, por isso, manifestaria um atraso (*lag*) nessa organização bigestual, parece razoável pensar que, para o falar de Bragança, o movimento de recuo e abaixamento do articulador, por ser menos extremo, abrevia o tempo decorrente da coordenação entre os gestos.

Essas observações estendem-se aos resultados obtidos no presente estudo e vão ao encontro da proposta de Sproat e Fujimura (1993) para a coordenação temporal entre os gestos. As respostas acústicas características das duas produções, lateral mais posterior e mais anterior, decorrem da seguinte inferência (articulatória): o movimento de ponta de língua precede, ou ocorre simultaneamente, ao movimento de abaixamento de dorso de língua para a lateral alveolar; para a lateral velarizada, o movimento de abaixamento de dorso precede o movimento de ponta. A organização dos gestos de ponta e dorso de língua na produção desses sons explicaria a diferença observada no padrão duracional dos sons laterais analisados neste estudo.

Os resultados apresentados nesta seção mostraram diferenças consistentes entre as laterais alveolar e velarizada e o som vocalizado, tanto em relação ao padrão formântico, quanto em relação ao padrão duracional. Diferenças significativas entre essas produções também foram confirmadas para o grau de velarização, que se mostrou uma medida consistente para avaliar a qualidade dos sons laterais em relação ao gesto de dorso de língua e confirmar a presença de produções mais e menos velarizadas para o falar portuense. Nas próximas seções, esses sons serão analisados, cada um, em separado com o objetivo de examinar seu comportamento em função da posição na palavra, do contexto de tonicidade e do contexto adjacente.

### **3.1.3 Lateral alveolar**

Nesta seção, focalizamos o comportamento da lateral alveolar, considerando os parâmetros acústicos F1, F2 e F3 e a duração relativa. Esses parâmetros serão analisados em função da posição na palavra, contexto de tonicidade e contexto adjacente (precedente e seguinte). Iniciamos apresentando os resultados e discussões para as frequências de ressonância F1 e F2.

### 3.1.3.1 As frequências de ressonância F1 e F2

Para as análises subseqüentes, consideraremos as medidas descritivas média, desvio padrão, coeficiente de variação, além de testes de diferenças entre as médias, para F1 e F2. As análises compreendem o comportamento da lateral alveolar em função da posição que esse som ocupa na palavra (ataque inicial, medial, coda interna, coda final), do contexto de tonicidade (pré-tônico,ônico e pós-tônico), e do contexto adjacente (vocálico e consonantal).

#### 3.1.3.1.1 Posição na palavra

A Tabela 7 apresenta os valores médios de F1 e F2 para a lateral alveolar em função da posição na palavra: ataque inicial, ataque medial, coda interna e coda final de palavra.

Tabela 7. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral alveolar em função da posição na palavra no falar português.

Parâmetro	Posição	(n)	Média	DP	CV
F1 (Hz)	ataque inicial	17*	348	38	11
	ataq. medial	92	384	117	30
	coda interna	3*	379	27	7
	coda final	13*	407	82	20
F2 (Hz)	ataque inicial	17*	1138	280	25
	ataq. medial	92	1315	320	24
	coda interna	3*	1230	134	11
	coda final	13*	1312	279	21
F2-F1 (Hz)	ataque inicial	17*	791	292	37
	ataq. medial	92	931	329	35
	coda interna	3*	851	144	17
	coda final	13*	905	298	33

(n=número de dados; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação;  $\chi^2$ =valor do teste estatístico; p=nível de significância; \* número de dados insuficiente)

Os valores médios obtidos para o primeiro formante da lateral alveolar em função da posição mostram um ligeiro aumento, em frequência, da posição inicial em direção à posição final de palavra. Analisando esses resultados e correlacionando-os à configuração articulatória da lateral alveolar, podemos inferir que, quando em posição inicial, o contato da ponta de língua é realizado em uma região mais

elevada no trato e, por isso, a lateral alveolar é mais alta nessa posição. Um pequeno e subsequente abaixamento do articulador pode ser inferido para a lateral em ataque medial, assumindo sua posição mais baixa em coda final.

Os resultados para F2 indicam uma diferença, em frequência, para a lateral alveolar em ataque inicial (1138Hz), medial (1315Hz) e coda final (1312Hz). Esses resultados sugerem em ataque inicial, o movimento de recuo e abaixamento de dorso de língua é menor se comparado às outras posições. Também no francês, o segundo formante da lateral alveolar parece apresentar uma variação condicionada pela posição silábica, como podemos verificar nos valores médios de frequência de F2 da lateral em contexto de [i] nas posições de ataque (1682Hz), medial (1830Hz) e coda (1748Hz) (RECASENS, 1994, 2012). Essas diferenças podem, igualmente, estar relacionadas à qualidade da vogal adjacente: em contexto de vogal baixa [a], por exemplo, os valores médios de frequência de F2 da lateral do francês são menos elevados nas posições de ataque (1525Hz), medial (1340Hz) e coda (1512Hz) se comparados aos valores médios em contexto de vogal alta. Diferenças semelhantes são encontradas em outras línguas, como no valenciano, romeno e italiano (RECASENS, 1994, 2012).

Estudos que versam sobre o grau de velarização das laterais mostram que, mesmo para a lateral alveolar, há uma variação, em maior ou menor grau, no padrão formântico de F2. De acordo com Recasens (2004, 2005), também para a lateral alveolar, há graus de velarização e essa variação estaria condicionada à extensão do contato dorso-palatal. Para o dialeto valenciano, por exemplo, o segundo formante da lateral alveolar é mais elevado nas posições de ataque medial se comparado ao ataque inicial, sugerindo maior contato dorso-palatal na primeira posição. Esses achados vêm ao encontro dos resultados obtidos para o parâmetro F2-F1 no presente estudo, para os quais registramos uma variabilidade no segundo formante e, conseqüentemente, no grau de velarização: no falar portuense, a lateral alveolar apresentou menor grau de velarização nas posições de ataque medial e coda final do que em ataque inicial e coda interna. E ainda a variabilidade observada para esse parâmetro, maior grau de velarização em ataque inicial e menor em coda interna, vem confirmar a qualidade gradiente desse som.

No entanto, no estudo da lateral alveolar no falar portuense não se obteve dados suficientes para a realização de análises inferenciais, limitando-se, assim, a apresentação e discussão do seu comportamento amparado na análise exploratória dos dados. Passemos, agora, ao contexto de tonicidade.



### 3.1.3.1.2 Contexto de tonicidade

As frequências das duas primeiras ressonâncias da lateral alveolar foram analisadas em função dos contextos pré-tônico,ônico, pós-tônico. Os resultados são apresentados na Tabela 8:

Tabela 8. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral alveolar em função do contexto de tonicidade no falar português.

Parâmetro	Tonicidade	(n)	Média	DP	CV	$\chi^2$	P
F1 (Hz)	pré-tônico	36	361	45	12	0,812	0,66
	tônico	44	395	150	38		
	pós-tônico	45	385	84	22		
F2 (Hz)	pré-tônico	36	1304	309	24	4,770	0,09
	tônico	44	1222	356	29		
	pós-tônico	45	1342	258	19		
F2-F1 (Hz)	pré-tônico	36	943	314	33	5,151	0,07
	tônico	44	827	348	42		
	pós-tônico	45	956	283	30		

(n=número de dados; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação;  $\chi^2$ =valor do teste estatístico; p=nível de significância)

Analisando os valores médios de F1 e F2 da lateral alveolar em função desses contextos, verificamos não haver uma grande variabilidade no comportamento desses parâmetros para o falar português. Notamos, por exemplo, valores médios ligeiramente mais elevados para F1 nos contextosônico e pós-tônico; e para F2 nos contextos pré-tônico e pós-tônico. Podemos, com base nesses resultados, inferir que, nesses contextos (pré-tônico e pós-tônico), a lateral alveolar apresentou uma qualidade mais anterior. Essas diferenças, no entanto, porque mínimas (e marginais) para F2 e não significativas para F1, inviabilizam uma análise mais consistente.

O grau de velarização também apresentou diferenças (porém marginais) relacionadas ao contexto, sendo menor em contextoônico (Tabela 8). Uma vez que os estudos sobre os sons laterais no PE e em outras línguas não consideram o contexto de tonicidade em suas análises, esse parâmetro foi testado com o intuito de averiguar se exerceria um efeito significativo no padrão formântico da lateral. Os resultados para essa análise mostraram não haver influência do contexto de tonicidade nas frequências de F1 da lateral alveolar, mas apresentaram diferenças marginais para F2 e F2-F1.

### 3.1.3.1.3 Contexto precedente

Para o estudo de F1 e F2 em função do contexto precedente, os contextos vocálico e consonantal são analisados separadamente. Iniciamos reportando os resultados para F1 e F2 da lateral alveolar em função do contexto vocálico, conforme Tabela 9, e salientamos que para o contexto consonantal não conseguimos dados suficientes para rodar os testes estatísticos.

Tabela 9. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral alveolar em função do contexto precedente no falar português.

Parâmetro	Contexto Precedente	(n)	Média	DP	CV	
F1(Hz)	vocálico	mais anterior	62	378	80	21
		menos anterior	34	374	60	16
	consonantal	mais anterior	19*	415	212	51
		menos anterior	7*	383	51	13
F2(Hz)	vocálico	mais anterior	62	1335	238	18
		menos anterior	34	1275	328	26
	consonantal	mais anterior	19*	1110	345	31
		menos anterior	7*	1382	528	38
F2-F1(Hz)	vocálico	mais anterior	62	957	269	28
		menos anterior	34	901	327	36
	consonantal	mais anterior	19*	695	279	40
		menos anterior	7*	999	539	54

(n=número de dados; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação;  $\chi^2$ =valor do teste estatístico; p=nível de significância; \*número insuficiente de dados)

Considerando o contexto vocálico precedente, observamos que F1 está na mesma faixa de frequência (aproximadamente 300Hz), tanto para contexto de vogais mais anteriores quanto para contexto de vogais menos anteriores; para F2, por outro lado, o segundo formante parece ligeiramente mais elevado em contexto de vogais mais anteriores. Esses resultados sugerem que a lateral assume uma qualidade mais alveolar (ou anterior) condicionada por vogais anteriores, ou seja, a qualidade da vogal precedente parece exercer um efeito sobre a qualidade da lateral – nesse caso, o efeito, ainda que mínimo, estaria relacionado ao movimento horizontal do corpo de língua. No entanto, se considerarmos o grau de velarização em função do contexto vocálico, vemos que, em

ambos os contextos vocálicos, mais e menos anteriores, a lateral apresentou um comportamento homogêneo.

Diferentemente do que ocorre em outras línguas, como o italiano e o valenciano, por exemplo, cujos estudos predizem menor resistência ao efeito coarticulatório da vogal que precede a lateral alveolar, e conseqüentemente, maior variação no grau de contato dorso-palatal em função da qualidade da vogal (RECASENS 1994; 2005), os resultados para os Testes de Mann-Whitney não revelaram diferenças significativas entre os grupos de vogais mais anteriores e menos anteriores para os parâmetros avaliados confirmando os resultados para o presente estudo (Tabela 10).

Tabela 10. Testes de diferenças entre as médias de frequências (Hz) para a lateral alveolar em função do contexto vocálico precedente no falar português.

Parâmetro (Hz)	Teste de Mann-Whitney	
	Z	$p < 0,05$
F1	-,054	0,95
F2	-1,260	0,20
F2-F1	-1,080	0,28

(Z=valor do teste estatístico;  $p$ =nível de significância)

Agora, considerando o efeito do contexto consonantal precedente nas frequências da lateral alveolar, verificamos que lateral em contextos mais anteriores, por exemplo, parece apresentar uma qualidade mais baixa e mais centralizada, dados os valores médios obtidos para F1 (415Hz) e F2 (1110Hz); porém, em contextos menos anteriores, os valores médios de F1 (383Hz) e F2 (1382Hz) parecem sugerir que o corpo de língua está em uma posição mais alta e mais avançada em direção à região mais anterior da cavidade. Esse comportamento, no entanto, não pode ser melhor explorado dado o pouco numero de dados em contexto de consoantes que precediam as laterais, não permitindo, portanto, a elaboração de testes de diferenças.

#### 3.1.3.1.4 Contexto seguinte

Para a análise da influência do contexto seguinte no padrão formântico da lateral alveolar, apresentamos os resultados na Tabela 11. Novamente apresentamos os resultados concernentes ao contexto vocálico, remarcando que, para o contexto consonantal, não obtivemos dados suficientes para as estatísticas inferenciais.

Tabela 11. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral alveolar em função do contexto seguinte no falar português.

Parâmetro	Contexto Seguinte		(n)	Média	DP	CV
F1(Hz)	vocalico	mais anterior	82	372	115	31
		menos anterior	32	405	78	19
	consonantal	mais anterior	2*	364	8	2
		menos anterior	2*	371	6	2
F2(Hz)	vocalico	mais anterior	82	1298	332	26
		menos anterior	32	1236	232	19
	consonantal	mais anterior	2*	1601	637	40
		menos anterior	2*	1654	593	36
F2-F1(Hz)	vocalico	mais anterior	82	926	339	37
		menos anterior	32	831	236	28
	consonantal	mais anterior	2*	1237	629	51
		menos anterior	2*	1247	591	47

(n=número de dados; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação;  $\chi^2$ =valor do teste estatístico; p=nível de significância; \*número insuficiente de dados)

Com relação ao contexto vocalico seguinte, a lateral apresentou diferenças mais proeminentes. A lateral alveolar apresenta uma diferença em altura condicionada pela qualidade do contexto vocalico adjacente, se mais ou menos elevado. Esses resultados foram confirmados no Teste de Mann-Whitney que revelou diferenças estatisticamente significativas somente para a primeira frequência de ressonância ( $Z=-2,745$   $p=0,00$ ) conforme Tabela 12.

Tabela 12. Testes de diferenças entre as médias de frequências (Hz) para a lateral alveolar em função do contexto vocalico seguinte no falar português.

Parâmetro	Teste de Mann-Whitney	
	Z	$p < 0,05$
F1	-2,745	0,00
F2	-,700	0,48
F2-F1	,203	0,20

(Z=valor do teste estatístico; p=nível de significância)

Assim, verificamos que a análise do padrão formântico da lateral alveolar mostrou diferenças mais ou menos proeminentes condicionadas

pelos fatores analisados. Para alguns deles, como o contexto seguinte, essas diferenças mostraram-se estatisticamente significativas; para outros, devido ao pouco número de dados obtidos, as investigações concentraram-se em uma análise exploratória. Na próxima seção, apresentamos as análises concernentes ao padrão duracional da lateral alveolar.

### 3.1.3.1.5 Contexto não preenchido

Na análise de dados, também verificamos o comportamento dos sons laterais em função do contexto não preenchido (pausa). Para esse contexto, o número de dados foi bastante reduzido, razão pela qual nos limitamos a apresentar os valores médios obtidos para os parâmetros físicos avaliados, conforme Tabela 13:

Tabela 13. Valores médios de frequências (Hz) e duração relativa (%) da lateral alveolar em função do contexto não preenchido no falar português.

Parâmetro	Pausa precedente (n=2)
F1	322
F2	1393
F2-F1	1072
DR	16

(n=número de dados; DR=duração relativa)

### 3.1.3.2 Duração relativa

O padrão duracional da lateral alveolar também foi analisado em função da posição que esse som ocupa na palavra, dos contextos de tonicidade, e do contexto adjacente (precedente e seguinte). Para essas análises, consideraremos os valores de duração relativa da lateral, conforme descrito na Seção Material e Métodos.

#### 3.1.3.2.1 Posição na palavra

Os resultados referentes à duração relativa da lateral alveolar em função da posição na palavra são apresentados na Tabela 14 e parecem mostrar uma diferença, em duração (%), entre as posições.

Tabela 14. Valores médios de duração relativa (%) para a lateral alveolar em função da posição na palavra no falar português.

Parâmetro	Posição	(n)	Média	DP	CV
DR (%)	ataque inicial	17*	15	8	53
	ataque medial	92	13	7	54
	coda interna	3*	9	1	11
	coda final	13*	20	13	65

(n=número de dados; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação; \*número insuficiente de dados)

Em ataque inicial e coda final, por exemplo, a duração relativa da lateral é maior se comparada à posição de ataque medial e coda interna. Também para esse parâmetro frente a essa variável, poderíamos propor uma escala de duração: coda interna < ataque medial < ataque inicial < coda final. Essa escala permitiria visualizar o aumento gradual da duração relativa da lateral alveolar nas diferentes posições que ocupa na palavra, sendo menor em coda interna e superior em coda final. No entanto, o pouco número de dados das posições ataque inicial e coda interna e final (inferior a 20) não permitiram testes de diferenças que pudessem ratificar esses achados.

### 3.1.3.2.2 Tonicidade

Os resultados computados para a duração relativa da lateral alveolar em relação aos contextos de tonicidade são descritos na Tabela 15.

Tabela 15. Valores médios de duração relativa (%) para a lateral alveolar em função do contexto de tonicidade no falar português.

Parâmetro	Tonicidade	(n)	Média	DP	CV	$\chi^2$	p
DR(%)	pré-tônico	36	9	4	44	32,206	0,00
	tônico	44	15	10	67		
	pós-tônico	45	17	6	35		

(n=número de dados; DR= duração relativa; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação;  $\chi^2$ =valor do teste estatístico; p=nível de significância)

Analisando esses valores, verificamos que a duração relativa da lateral alveolar é superior nos contextos tônico e pós-tônico, sendo menor para o contexto pré-tônico. Considerando que esse parâmetro

indica o percentual de ocupação do som-alvo na palavra, podemos inferir, com base nos resultados obtidos, que o percentual de ocupação da lateral alveolar na palavra é menor em contexto pré-tônico. Essas diferenças foram consideradas significativas ( $\chi^2=32,206$   $p=0,000$ ) e foram confirmadas no teste inferencial, conforma Tabela 16.

Tabela 16. Testes de diferença entre as médias de duração relativa (%) para a lateral alveolar em função do contexto de tonicidade.

Contexto	(n)	pré-tônico		tônico		pós-tônico	
		Z	p	Z	p	Z	p
pré-tônico	36	n.a		-3,518	0,00	-6,121	0,00
tônico	44			n.a		-2,044	0,04
pós-tônico	45					n.a	

(n=número de dados; Z=valor do teste estatístico; p=nível de significância)

### 3.1.3.2.3 Contexto precedente

Para a análise de duração da lateral alveolar em função do contexto adjacente, apenas o contexto vocálico será examinado, uma vez que, para o contexto consonantal, novamente não obtivemos dados suficientes. Iniciamos reportando os resultados de duração relativa (%) da lateral alveolar em função do contexto vocálico precedente, conforme Tabela 17:

Tabela 17. Valores médios de duração relativa (%) para a lateral alveolar em função do contexto precedente no falar português.

Parâmetro	Contexto Precedente	(n)	Média	DP	CV	
DR (%)	vocálico *	mais anterior	62	16	7	44
		menos anterior	34	12	10	83
	consonantal	mais anterior	19**	13	7	54
		menos anterior	7**	15	8	53

(n=número de dados; DR=duração relativa; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação; \*Teste de Mann-Whitney [ $Z=-3,338$   $p=0,00$ ]; \*\* número insuficiente de dados)

Analisando os resultados desse parâmetro para o contexto vocálico, verificamos que a duração relativa da lateral alveolar é menor em contexto vocálico menos anterior e maior para o contexto vocálico

mais anterior. Essas diferenças foram consideradas estatisticamente significativas na análise inferencial ( $Z=-3,338$   $p=0,00$ ).

### 3.1.3.2.4 Contexto seguinte

Os valores médios de duração relativa para a lateral alveolar em função do contexto seguinte são descritos na Tabela 18.

Tabela 18. Valores médios de duração relativa (%) para a lateral alveolar em função do contexto seguinte no falar portuense.

Parâmetro	Contexto Seguinte	(n)	Média	DP	CV	
DR (%)	vocalico *	mais anterior	82	13	8	62
		menos anterior	32	18	8	44
	consonantal	mais anterior	2**	7	1	14
		menos anterior	2**	6	2	33

(n=número de dados; DR=duração relativa; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação; \*Teste de Mann-Whitney ( $Z=-3,408$   $p=0,00$ ); \*\* número insuficiente de dados)

Analisando os resultados, verificamos uma diferença, em duração (%), para a lateral em contexto de vogais mais e menos anteriores, sendo superior para o contexto vocálico mais posterior. Tais diferenças mostraram-se estatisticamente significativas conforme o resultado do Teste de Mann-Whitney\*.

A análise quantitativa da lateral alveolar apresentou evidências para a existência de um *continuum* físico de realizações, as quais apresentaram uma qualidade mais ou menos anterior em função dos fatores analisados. O efeito da posição silábica, contexto de tonicidade e contexto adjacente foi verificado no padrão duracional e formântico da lateral, bem como no grau de velarização desse som.

## 3.1.4 Lateral velarizada

### 3.1.4.1 As frequências de ressonância F1 e F2

#### 3.1.4.1.1 Posição na palavra

Os resultados para a análise da lateral velarizada em função da posição na palavra são apresentados na Tabela 19. Assim como para a



lateral alveolar, consideraremos as posições de ataque inicial e medial, coda interna e final de palavra.

Tabela 19. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral velarizada em função da posição na palavra no falar portuense.

Parâmetro	Posição	(n)	Média	DP	CV	$\chi^2$	p
F1 (Hz)	ataque inicial	86	381	45	12	12,297	0,00
	ataque medial	181	389	54	14		
	coda interna	19*	427	75	18		
	coda final	97	393	57	15		
F2 (Hz)	ataque inicial	86	879	136	15	7,427	0,05
	ataque medial	181	926	160	17		
	coda interna	19*	928	157	17		
	coda final	97	896	186	21		
F2-F1 (Hz)	ataque inicial	86	499	144	29	7,175	0,06
	ataque medial	181	536	166	31		
	coda interna	19*	501	174	35		
	coda final	97	503	199	40		

(n=número de dados; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação;  $\chi^2$ =valor do teste estatístico; p=nível de significância; \*número de dados insuficiente)

De acordo com os resultados obtidos, F1 apresentou valores médios menos elevados nas posições de ataque inicial (381Hz), medial (389Hz) e coda final (393Hz), e mais elevado em coda interna (427Hz). Essas diferenças foram consideradas significativas. No entanto, o efeito da posição na palavra verificado para F2 revelou que a lateral posterior apresenta valores médios mais baixos em ataque inicial (879Hz) e coda final (896Hz) e mais elevados em ataque medial (926Hz) e coda interna (928Hz). Com relação a F2-F1, verificamos uma tendência à uma produção mais velarizada em ataque inicial, porém menos velarizada nas outras posições. As diferenças observadas para F2 e F2-F1 foram consideradas marginais, e as análises inferências foram conduzidas apenas para F1 para as posições de ataque inicial, medial e coda final, conforme Tabela 20.

Tabela 20. Testes de diferença entre as médias de frequências (Hz) da lateral velarizada em função da posição na palavra no falar português.

Posição	(n)	ataque inicial		ataque medial		coda final	
		Z	p	Z	p	Z	p
ataque inicial	86	n.a		-1,196	0,23	-1,587	0,11
ataque medial	181			n.a		-,479	0,63
coda final	97					n.a	

(n=número de dados; Z=valor do teste estatístico; p=nível de significância)

De acordo com esses resultados, as diferenças não foram consideradas estatisticamente significativas. Marques (2010) também analisou o efeito da posição silábica no comportamento da lateral velar no falar de Aveiro e reportou valores baixos para F1 e F2, tanto em ataque (332,04Hz; 896,36Hz) como em coda final (301,09Hz; 853,54Hz). A diferença parece residir na posição de coda interna, que apresentou F1 baixo e F2 mais elevado (314,27Hz; 1122,84Hz). Também para o russo, o segundo formante da lateral varia, em frequência, em função da posição silábica que esse som ocupa na palavra. Nas posições de ataque (964Hz) e coda final (922Hz), F2 é mais elevado do que em ataque medial (1023Hz). Monteiro (2012), por outro lado, registrou, também para o falar de Porto, um movimento oposto para o segundo formante, sendo mais elevado em coda (1036,1Hz) do que em ataque (940,8Hz). Embora velarizada nas duas posições, esse comportamento pode estar relacionado às decisões metodológicas adotadas pelo autor, que reúne os dados de coda interna e final em um único grupo em análise.

Os resultados do presente estudo corroboram os achados reportados para os dois falares (aveirense e russo), porém discordam dos resultados para o falar português no estudo de Monteiro (2012) uma vez que, também para as posições de ataque medial e coda interna, o segundo formante apresentou frequências mais elevadas (926Hz e 928Hz, respectivamente) se comparadas às outras posições. Esses resultados indicam um maior grau de recuo e abaixamento do dorso de língua para a lateral posterior na posição de ataque inicial e, conseqüentemente, maior grau de velarização. Com relação a esse parâmetro, os resultados revelaram haver diferenças estatísticas marginais em função da posição da lateral na palavra.

### 3.1.4.1.2 Tonicidade

Os resultados para a análise da lateral velarizada em função dos contextos de tonicidade são apresentados na Tabela 21.

Tabela 21. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral velarizada em função do contexto de tonicidade no falar português.

Parâmetro	Tonicidade	(n)	Média	DP	CV	$\chi^2$	p
F1 (Hz)	pré-tônico	60	392	57	15	0,00	1,00
	tônico	223	390	57	15		
	pós-tônico	100	390	50	13		
F2 (Hz)	pré-tônico	60	943	136	14	9,31	0,01
	tônico	223	890	168	19		
	pós-tônico	100	927	161	17		
F2-F1 (Hz)	pré-tônico	60	551	146	26	8,99	0,01
	tônico	223	500	178	36		
	pós-tônico	100	537	166	31		

(n=número de dados; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação;  $\chi^2$ =valor do teste estatístico; p=nível de significância)

A análise das frequências de ressonância da lateral velarizada em função dos contextos de tonicidade revelou diferenças estatisticamente significativas para F2 que se mostrou mais recuada em contexto tônico, e menos recuada nos outros contextos. Também com relação ao parâmetro F2-F1, a lateral velarizada apresentou maior grau de velarização em contexto tônico e essas diferenças foram consideradas significativas. Para os outros parâmetros, não foram observadas diferenças significativas. Os Testes de Mann-Whitney com Correção de Bonferroni ( $p=0,016$ ) confirmam a influência do contexto de tonicidade no comportamento da lateral velarizada no falar português. A Tabela 22 apresenta os resultados para essas análises.

Tabela 22. Testes de diferença entre as médias de frequências (Hz) da lateral velarizada em função do contexto de tonicidade no falar português.

Parâmetro	Contexto	pré-tônico		tônico		pós-tônico	
		Z	p	Z	p	Z	p
F2(Hz)	pré-tônico	n.a		-2,744	0,00	-1,195	0,23
	tônico			n.a		-1,933	0,05
	pós-tônico					n.a	
F2-F1(Hz)	pré-tônico	n.a		-2,595	0,00	-,811	0,41
	tônico			n.a		-2,105	0,03
	pós-tônico					n.a	

(Z=valor do teste estatístico;  $p$ =nível de significância)

### 3.1.4.1.3 Contexto precedente

Os resultados para a análise da lateral velarizada em função do contexto vocálico e consonantal precedente são apresentados na Tabela 23.

Tabela 23. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral velarizada em função do contexto precedente no falar português.

Parâmetro	Contexto Precedente	(n)	Média	DP	CV	
F1(Hz)	vocálico	mais anterior	115	379	44	12
		menos anterior	196	403	59	15
	consonantal	mais anterior	42	370	42	11
		menos anterior	28	381	56	15
F2(Hz)	vocálico	mais anterior	115	963	179	19
		menos anterior	196	889	149	17
	consonantal	mais anterior	42	822	132	16
		menos anterior	28	928	144	16
F2-F1(Hz)	vocálico	mais anterior	115	583	184	32
		menos anterior	196	486	158	33
	consonantal	mais anterior	42	453	133	29
		menos anterior	28	447	151	34

(n=número de dados; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação;  $\chi^2$ =valor do teste estatístico;  $p$ =nível de significância; \*número de dados insuficiente)

A Tabela 24 mostra diferenças nas frequências da lateral velarizada tanto em relação ao contexto vocálico quanto em relação ao contexto consonantal. Tais diferenças podem ser observadas no comportamento da lateral velarizada que apresentou frequências mais baixas para F1 em contexto de vogais mais anteriores e mais altas em contexto de vogais menos anteriores. Essas diferenças estendem-se ao segundo formante da lateral, cujos valores médios foram mais elevados em contexto de vogais mais anteriores e mais baixas em contexto de vogais mais posteriores. Esses resultados parecem confirmar a tendência ao efeito coarticulatório do contexto vocálico adjacente sobre o padrão formântico da lateral velarizada no falar português, pois quanto mais anterior o contexto, menos velarizada a lateral; contrariamente, quanto menos anterior o contexto vocálico precedente, mais velarizada a lateral.

Agora, analisando o efeito do contexto consonantal, verificamos que as diferenças, em frequência, ocorreram apenas para F2. Para F2, as diferenças são bastante evidentes, sendo mais baixo em contexto mais anterior e mais elevado em contexto consonantal menos anterior. Se considerarmos que o conjunto de consoantes menos anteriores reúne consoantes fricativas palatais e velares, por exemplo, um aumento, em frequência, é esperado para o segundo formante da lateral, pois o *locus* consonantal de fricativas palatais e velares está situado em faixas de frequências mais elevadas.

Com relação ao grau de velarização, a lateral velarizada apresentou diferenças em função tanto do contexto vocálico quanto consonantal, sendo maior em contexto de vogais e consoantes menos anteriores. Esses resultados, tanto para o grau de velarização como para F1 e F2, foram considerados consistentes conforme os testes de diferenças entre as médias apresentados na Tabela 24.

Tabela 24. Testes de diferença entre as médias de frequências (Hz) da lateral velarizada em função do contexto precedente no falar português.

Contexto	Parâmetro	Teste de Mann-Whitney	
		Z	<i>p</i> <0,05
Vocálico	F1	-4,180	0,00
	F2	-3,835	0,00
	F2-F1	-5,063	0,00
Consonantal	F1	-,612	0,54
	F2	-3,904	0,00
	F2-F1	-2,644	0,00

(Z=valor do teste estatístico; *p*=nível de significância)

Os testes de Mann-Whitney revelaram que há diferenças significativas para os parâmetros avaliados em função do contexto precedente, sobretudo, com relação ao contexto vocálico cujo efeito, observado inicialmente na análise exploratória, foi comprovado na análise inferencial. Os resultados obtidos para as frequências F1 e F2 em função do contexto vocálico precedente concordam com os achados de Marques (2010) para o falar de Aveiro. De acordo com a autora, o efeito da qualidade da vogal sobre o primeiro formante da lateral mostrou-se significativo.

No presente estudo, as diferenças também se mostraram consistentes para o segundo formante da lateral velarizada em função do contexto consonantal. Porém, os estudos sobre laterais não tem

investigado o comportamento desses sons em relação ao contexto consonantal inviabilizando possíveis comparações para esse fator.

#### 3.1.4.1.4 Contexto seguinte

Os resultados para a análise da lateral velarizada em função do contexto seguinte são apresentados na Tabela 25.

Tabela 25. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral velarizada em função do contexto seguinte no falar portuense.

Parâmetro	Contexto Seguinte	(n)	Média	DP	CV	
F1(Hz)	vocálico	mais anterior	88	376	55	15
		menos anterior	185	389	50	13
	consonantal	mais anterior	59	402	62	15
		menos anterior	13*	401	79	20
F2(Hz)	vocálico	mais anterior	88	934	174	19
		menos anterior	185	904	144	16
	consonantal	mais anterior	59	907	150	17
		menos anterior	13*	914	138	15
F2-F1(Hz)	vocálico	mais anterior	88	557	179	32
		menos anterior	185	514	148	29
	consonantal	mais anterior	59	504	162	32
		menos anterior	13*	513	181	35

(n=número de dados; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação;  $\chi^2$ =valor do teste estatístico; p=nível de significância; \*número de dados insuficiente)

Os resultados descritos na Tabela 26 mostram a influência do contexto vocálico seguinte no comportamento da lateral velarizada. O efeito desse fator se mostrou também evidente para os parâmetros F1 e F2-F1. A análise inferencial dos resultados obtidos para a lateral em função do contexto vocálico revelou diferenças significativas, ratificando os resultados observados (Tabela 26). Assim, a lateral velarizada diante de contextos vocálicos mais anteriores apresenta F1 mais baixo do que para contextos menos anteriores. O que já se esperaria, em contextos menos anteriores, o grau de velarização é significativamente maior. Lembramos que, para o contexto seguinte consonantal, não conseguimos número suficiente de dados para todas as faixas em análise, o que inviabilizou uma análise inferencial nesse caso.

Tabela 26. Testes de diferença entre as médias de frequências (Hz) da lateral velarizada em função do contexto seguinte no falar portuense.

Parâmetro	Teste de Mann-Whitney	
	Z	p<0,05
F1	-2,018	0,04
F2	-1,337	0,18
F2-F1	-1,975	0,04

(Z=valor do teste estatístico; p=nível de significância)

#### 3.1.4.1.5 Contexto não preenchido

O comportamento dos sons laterais velarizados foi verificado em função do contexto não preenchido (pausa) nas duas posições (precedente e seguinte). O número de dados reduzido para esse contexto permitiu apenas computar os valores médios, conforme Tabela 27:

Tabela 27. Valores médios de frequências (Hz) e duração relativa (%) da lateral velarizada em função do contexto não preenchido no falar portuense.

Parâmetro	Pausa precedente (n=3)	Pausa seguinte (n=38)
F1	285	403
F2	1127	870
F2-F1	842	467
DR	19	32

#### 3.1.4.2 Duração relativa

##### 3.1.4.2.1 Posição na palavra

Os resultados obtidos para a análise quantitativa do padrão duracional da lateral velarizada são apresentados na Tabela 28.

Tabela 28. Valores médios de duração relativa (%) da lateral velarizada em função da posição na palavra no falar português.

Parâmetro	Posição	(n)	Média	DP	CV	$\chi^2$	p
DR (%)	ataque inicial	86	25	13	52	64,748	0,00
	ataque medial	181	18	12	67		
	coda interna	19*	14	5	36		
	coda final	97	27	12	44		

(n=número de dados; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação; \*número insuficiente de dados)

De acordo com os resultados, a posição que a lateral velarizada ocupa na palavra parece exercer um efeito significativo no padrão duracional desse som. A duração da lateral velarizada é mais longa em coda final do que nas outras posições; comparando apenas as posições de ataque, também é superior em ataque inicial. De acordo com a Tabela 29, essas diferenças mostraram-se significativas para as posições de ataque inicial, medial e coda final ( $p < 0,05$ ). Os testes de diferenças entre as médias ratificaram essas constatações, conforme Tabela 29:

Tabela 29. Testes de diferença entre as médias de duração relativa (%) da lateral velarizada em função da posição na palavra no falar português.

Posição	(n)	ataque inicial		ataque medial		coda final	
		Z	p	Z	p	Z	p
ataque inicial	86	n.a		-4,757	0,00	-1,432	0,15
ataque medial	181			n.a		-6,943	0,00
coda final	97					n.a	

(n=número de dados; Z=valor do teste estatístico; p=nível de significância)

Esses resultados ratificam a hipótese acerca do padrão duracional da lateral velarizada, mais elevado em ataque inicial. No estudo de Monteiro (2012), por exemplo, o padrão duracional da lateral velar nos dialetos de Bragança, Porto e Aveiro corroboram os achados do presente estudo. Considerando os valores reportados pelo autor para as posições de ataque e coda, verificamos que a duração da lateral velar é superior em coda nos três falares investigados: Bragança (54,7ms; 86,6ms), Porto (84,6ms; 92,8ms) e Aveiro (100,9ms; 114,9ms). Além disso, examinando os resultados reportados por Monteiro (2012) para cada dialeto em separado, verificamos que a duração da lateral velar é superior para o falar de Aveiro; e, mais atentamente, comparando as



duas posições, a diferença de duração entre ataque e coda é maior para o falar de Bragança.

No entanto, é necessário esclarecer que Monteiro (2012) não distingue, nos seus resultados, os valores referentes à coda interna e final de palavra, mas reúne os dois grupos em um mesmo conjunto. Essa decisão pode, de algum modo, afetar os resultados finais uma vez que o padrão duracional da lateral velar em posição de coda interna e final de palavra é diferente. Diferenças consistentes na duração da lateral velar nas duas posições foram encontradas no presente estudo, sendo preponderantemente mais longa na última posição. Esses resultados são corroborados por Marques (2010) que também verificou diferenças significativas na duração da lateral velar em coda interna (70,08ms) e final (108,19ms) para o falar de Aveiro. A autora também examinou a duração da lateral velar em posição de ataque, cujos resultados confirmam a tendência observada em nosso estudo (84,71ms).

### 3.1.4.2.2 Tonicidade

O efeito do contexto de tonicidade sobre o padrão duracional dos sons laterais também foi verificado para a lateral velarizada, conforme Tabela 30. Em contextos tônico e pós-tônico, a duração relativa desse som mostrou-se mais elevada do que em contexto pré-tônico. Há diferenças significativas de duração relativa da lateral velarizada entre os contextos tônico e pré-tônico. O Teste de Kruskal-Wallis revelou que as diferenças observadas entre os três contextos para a duração relativa da lateral velarizada são significativas ( $\chi^2=61,196$   $p=0,000$ ) (Tabela 30).

Tabela 30. Valores médios de duração relativa (%) da lateral velarizada em função do contexto de tonicidade no falar português.

Parâmetro	Tonicidade	(n)	Média	DP	CV	$\chi^2$	<i>p</i>
DR(%)	pré-tônico	60	12	5	42	58,935	0,00
	tônico	223	24	12	50		
	pós-tônico	100	23	14	61		

(n=número de dados; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação; \*número insuficiente de dados)

Os Testes de Mann-Whitney com Correção de Bonferroni (0,016) ratificaram essas análises mostrando que as diferenças estavam entre os grupos pré-tônico e tônico ( $Z=-7,457$   $p=0,000$ ); e entre os grupos pré-

tônico e pós-tônico ( $Z=-6,326$   $p=0,000$ ), conforme Tabela 31, confirmando o efeito do contexto de tonicidade sobre o padrão duracional da lateral velarizada .

Tabela 31. Testes de diferença entre as médias de duração relativa (%) da lateral velarizada em função do contexto de tonicidade no falar portuense.

Contexto	(n)	pré-tônico		tônico		pós-tônico	
		Z	p	Z	p	Z	p
pré-tônico	60	n.a		-7,457	0,00	-6,326	0,00
tônico	223			n.a		-1,150	0,25
pós-tônico	100					n.a	

(n=número de dados; Z=valor do teste estatístico; p=nível de significância)

### 3.1.4.2.3 Contexto precedente

Os resultados do estudo da duração relativa da lateral velar em relação ao contexto vocálico precedente são apresentados na Tabela 32. De acordo com os resultados obtidos, a lateral velar apresentou maior duração relativa em contexto de vogais mais anteriores. Essas diferenças foram consideradas significativas apenas para o contexto precedente, quando vocálico ( $Z=-3,732$   $p=0,00$ ).

Tabela 32. Valores médios de duração relativa (%) da lateral velarizada em função do contexto precedente no falar portuense.

Parâmetro	Contexto Precedente	(n)	Média	DP	CV	
DR (%)	vocálico*	mais anterior	115	26	14	54
		menos anterior	196	20	12	60
	consonant.	mais anterior	42	21	13	62
		menos anterior	28	19	7	37

(n=número de dados; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação;

\*Teste de Mann-Whitney [ $Z=-3,732$   $p=0,00$ ])

As diferenças observadas para a duração da lateral velarizada em função do contexto vocálico podem estar relacionadas à duração intrínseca da vogal e ao efeito compensatório que exerce na consoante adjacente. Escudero et al. (2009), analisando o padrão duracional das vogais do PE, referem o efeito de duração intrínseca da vogal, ou seja, há um efeito compensatório na duração da consoante em função da

duração da vogal, ou seja, uma vogal mais longa seria compensada pela redução de duração da consoante, uma vogal breve seria compensada por um aumento em duração da consoante. A duração do contexto vocálico, no entanto, não foi mensurada no presente estudo de modo que uma análise comparativa entre esses achados torna-se inviável.

Outros aspectos podem, também, explicar esse comportamento: a proximidade articulatória entre vogais posteriores e a lateral velarizada durante a sua produção. Quer dizer, entre vogais anteriores e lateral velarizada, há gestos que podem ser considerados antagônicos empregados na realização e acomodação desses movimentos, o que, poderia levar a uma maior duração; por outro lado, o tempo necessário para a implementação de sons na mesma região articulatória parece ser menor.

#### 3.1.4.2.4 Contexto seguinte

Contrariamente ao que foi verificado para o contexto precedente, a duração da lateral velarizada em função do contexto vocálico e consonantal seguinte não apresentou diferenças significativas entre os contextos, conforme mostra a Tabela 33.

Tabela 33. Valores médios de duração relativa (%) da lateral velarizada em função do contexto seguinte no falar português.

Parâmetro	Contexto Seguinte	(n)	Média	DP	CV	
DR (%)	vocálico*	mais anterior	88	20	13	65
		menos anterior	185	20	11	55
	consonantal	mais anterior	59	23	15	65
		menos anterior	13**	25	11	44

(n=número de dados; DR=duração relativa; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação; \*Teste de Mann-Whitney [ $Z=-,085$   $p=0,93$ ]; \*\*número insuficiente de dados)

### 3.1.5 Sons vocalizados

#### 3.1.5.1 As frequências de ressonância F1 e F2

##### 3.1.5.1.1 Posição na palavra.

A influência desse fator foi igualmente investigada para os sons vocalizados, conforme Tabela 34.

Tabela 34. Valores médios de frequência (Hz) para os sons vocalizados em função da posição na palavra no falar portuense.

Parâmetro	Posição	(n)	Média	DP	CV
F1 (Hz)	ataque inicial	11*	420	59	14
	ataque medial	20*	389	33	8
	coda interna	18*	507	54	11
	coda final	43	482	33	7
F2 (Hz)	ataque inicial	11*	1159	302	26
	ataque medial	20*	1003	157	16
	coda interna	18*	864	103	12
	coda final	43	886	93	10
F2-F1 (Hz)	ataque inicial	11*	739	328	44
	ataque medial	20*	614	154	25
	coda interna	18*	357	87	24
	coda final	43	404	84	21

(n=número de dados; DR=duração relativa; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação; \*número insuficiente de dados)

O estudo dos sons vocalizados em função da posição na palavra no falar portuense não apresentou dados suficientes para a realização de análises inferenciais, limitando-se, assim, à apresentação e discussão do seu comportamento amparado na análise exploratória dos dados. Passemos, agora, ao contexto de tonicidade.

### 3.1.5.1.2 Tonicidade.

Os resultados do efeito do contexto de tonicidade sobre o padrão formântico dos sons vocalizados são apresentados na Tabela 35.

Tabela 35. Valores médios de frequência (Hz) para os sons vocalizados em função do contexto de tonicidade no falar português.

Parâmetro	Posição	(n)	Média	DP	CV
F1 (Hz)	pré-tônico	24	452	71	16
	tônico	55	477	48	10
	pós-tônico	13*	399	43	11
F2 (Hz)	pré-tônico	24	1061	267	25
	tônico	55	886	102	12
	pós-tônico	13*	945	67	7
F2-F1 (Hz)	pré-tônico	24	608	316	52
	tônico	55	409	93	23
	pós-tônico	13*	546	76	14

(n=número de dados; DR=duração relativa; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação; \*número insuficiente de dados)

Os resultados mostram uma redução, em frequência, para F1 e F2 em relação aos contextos de tonicidade pré-tônico e tônico e foram corroborados pelas estatísticas. Os sons vocalizados apresentaram frequências baixas para F1 em contexto pré-tônico e para F2 no contexto tônico. Analisando cada contexto em separado, verificamos que, em contexto tônico, os sons vocalizados apresentam uma qualidade mais recuada.

Esses achados corroboram os resultados obtidos para a relação F2-F1 que prediz o grau de velarização dos sons vocalizados nos contextos analisados. O menor grau de velarização foi observado para os sons vocalizados em contexto pré-tônico, contexto em que o gesto de recuo do corpo de língua mostrou-se menos proeminente. Por outro lado, o maior grau de velarização foi verificado em contexto tônico, no qual os sons vocalizados apresentaram uma qualidade mais posterior. O grau de velarização está diretamente associado ao comportamento do segundo formante e mostrou-se igualmente consistente (Tabela 36).

Tabela 36. Testes de diferença entre as médias de frequências (Hz) dos sons vocalizados em função do contexto de tonicidade no falar português.

Parâmetro (Hz)	Teste de Mann-Whitney	
	Z	$p < 0,05$
F1	-2,026	0,04
F2	-3,199	0,00
F2-F1	-2,911	0,00

(Z=valor do teste estatístico;  $p$ =nível de significância)

### 3.1.5.1.3 Contexto precedente

O efeito do contexto adjacente nas frequências dos sons vocalizados pode ser observado a partir da Tabela 37.

Tabela 37. Valores médios de frequência (Hz) para os sons vocalizados em função do contexto precedente no falar portuense.

Parâmetro	Contexto Precedente	(n)	Média	DP	CV	
F1(Hz)	vocálico	mais anterior	23	402	33	8
		menos anterior	62	490	43	9
	consonantal	mais anterior	4*	342	5	1
		menos anterior	3*	438	48	11
F2(Hz)	vocálico	mais anterior	23	1035	130	13
		menos anterior	62	885	99	11
	consonantal	mais anterior	4*	1010	150	15
		menos anterior	3*	1244	670	54
F2-F1(Hz)	vocálico	mais anterior	23	633	133	21
		menos anterior	62	395	90	23
	consonantal	mais anterior	4*	668	265	40
		menos anterior	3*	806	718	89

(n=número de dados; DR=duração relativa; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação; \* número insuficiente de dados)

Considerando os resultados para o contexto vocálico, verificamos diferenças para o primeiro e segundo formantes, a partir das quais podemos inferir que os sons vocalizados apresentam uma qualidade mais velarizada quando em contexto de vogais menos anteriores, porém mais centralizada em contexto de vogais mais anteriores. Esse comportamento é esperado considerando a relação entre F2 e o movimento horizontal da língua e parece se confirmar se observarmos os resultados obtidos para o grau de velarização desses sons, que se mostrou maior em contexto de vogais menos anteriores. A análise inferencial desses resultados revelou diferenças significativas para os parâmetros analisados em função do contexto vocálico precedente (Tabela 38).

Tabela 38. Testes de diferença entre as médias de frequências (Hz) dos sons vocalizados em função do contexto precedente no falar português.

Parâmetro	Teste de Mann-Whitney	
	Z	p<0,05
F1	-6,422	0,00
F2	-4,581	0,00
F2-F1	-6,298	0,00

(Z=valor do teste estatístico; p=nível de significância)

Quanto ao contexto consonantal precedente, o número de dados não nos permitiu fazer as observações com relação às diferenças que poderíamos verificar.

#### 3.1.5.1.4 Contexto seguinte

Os resultados para o contexto adjacente seguinte são apresentados na Tabela 39:

Tabela 39. Valores médios de frequência (Hz) para os sons vocalizados em função do contexto seguinte no falar português.

Parâmetro	Contexto Seguinte	(n)	Média	DP	CV	
F1(Hz)	vocálico	mais anterior	24	418	56	13
		menos anterior	11*	404	32	8
	consonantal	mais anterior	42	485	50	10
		menos anterior	7*	513	35	7
F2(Hz)	vocálico	mais anterior	24	1011	164	16
		menos anterior	11*	1070	325	30
	consonantal	mais anterior	42	897	109	12
		menos anterior	7*	849	42	5
F2-F1(Hz)	vocálico	mais anterior	24	593	190	32
		menos anterior	11*	665	336	51
	consonantal	mais anterior	42	412	97	24
		menos anterior	7*	335	54	16

(n=número de dados; DR=duração relativa; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação; \* número insuficiente de dados)

Analisando o comportamento de F1 e F2, observamos que os sons vocalizados não apresentaram alterações mais proeminentes em função das vogais adjacentes – mudanças essas que poderiam refletir na qualidade dos sons vocalizados. O grau de velarização, no entanto,

indica que os sons vocalizados apresentaram menor velarização em contexto de vogais anteriores e ligeiramente maior em contexto de vogais menos anteriores. Esse resultado sugere que, ainda que mínimas, as alterações no padrão formântico dos sons vocalizados, decorrentes do efeito do contexto adjacente, devem ser consideradas em uma análise exploratória dos dados.

### 3.1.5.1.5 Contexto não preenchido

Os valores computados para os sons vocalizados em contexto não preenchido são apresentados na Tabela 40:

Tabela 40. Valores médios de frequências (Hz) e duração relativa (%) dos sons vocalizados em função do contexto não preenchido no falar portuense.

Parâmetro	Pausa seguinte (n=8)
F1	481
F2	849
F2-F1	369
DR	24

### 3.1.5.2 Duração relativa

#### 3.1.5.2.1 Posição na palavra.

O parâmetro de duração relativa foi analisado em função da posição na palavra, conforme mostra a Tabela 41.

Tabela 41. Valores médios de duração relativa (%) dos sons vocalizados em função da posição na palavra no falar portuense.

Parâmetro	Posição	(n)	Média	DP	CV
DR (%)	ataque inicial	11**	13	8	62
	ataque medial*	20	18	10	56
	coda interna	18**	22	12	55
	coda final*	43	19	6	32

(n=número de dados; DR=duração relativa; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação; \*Teste de Mann-Whitney [ $Z=328,00$   $p=0,13$ ]; \*\* número insuficiente de dados)



Os sons vocalizados não apresentaram diferenças referentes à duração relativa com respeito à posição que ocupam na palavra (Tabela 41), diferenças que puderam ser verificadas somente para a posição de ataque medial e coda final, por conta do número de dados encontrados. ( $Z=328,00$   $p=0,13$ ).

### 3.1.5.2.2 Tonicidade

Na análise dos resultados para os contextos de tonicidade, os sons vocalizados apresentaram maior duração relativa no contexto tônico quando comparado ao pré-tônico (Tabela 42). E essas diferenças foram consideradas estatisticamente significativas na análise inferencial conforme Tabela 42.

Tabela 42. Valores médios de duração relativa (%) dos sons vocalizados em função do contexto de tonicidade no falar português.

Parâmetro	Tonicidade	(n)	Média	DP	CV
DR (%)	pré-tônico*	24	16	12	75
	tônico*	55	20	6	30
	pós-tônico	13**	21	11	52

(n=número de dados; DR=duração relativa; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação; \*Teste de Mann-Whitney [ $Z=-3,535$   $p=0,00$ ]; \*\*número insuficiente de dados)

### 3.1.5.2.3 Contexto precedente

Na análise do contexto adjacente precedente, os sons vocalizados não apresentaram diferenças significativas no padrão duracional. (Tabela 43).

Tabela 43. Valores médios de duração relativa (%) dos sons vocalizados em função do contexto precedente no falar português.

Parâmetro	Contexto Precedente	(n)	Média	DP	CV	
DR (%)	vocalico*	mais anterior	23	19	10	53
		menos anterior	62	19	7	37
	consonantal	mais anterior	4*	8	2	25
		menos anterior	3*	32	24	75

(n=número de dados; DR=duração relativa; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação; \*Teste de Mann-Whitney [ $Z=-,847$   $p=0,39$ ]; \*\*número insuficiente de dados)

### 3.1.5.2.4 Contexto seguinte

A Tabela 44 apresenta os resultados para o contexto seguinte.

Tabela 44. Valores médios de duração relativa (%) dos sons vocalizados em função do contexto seguinte no falar portuense

Parâmetro	Contexto Seguinte	(n)	Média	DP	CV	
DR (%)	vocalico	mais anterior	24	15	6	40
		menos anterior	11*	20	12	60
	consonantal	mais anterior	42	17	5	29
		menos anterior	7*	25	8	32

(n=número de dados; DR=duração relativa; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação; \*número insuficiente de dados)

Aqui também não pudemos observar diferenças uma vez que o número de dados foi inferior ao necessário para os testes de diferenças.

**Resumo.** O estudo quantitativo dos sons laterais no falar portuense mostrou o efeito dos fatores condicionantes no comportamento dos sons laterais alveolar e velarizado e sons vocalizados. Apesar do número total de dados coletados (600), este nem sempre se mostrou suficiente para conduzir as análises inferenciais e, assim, avaliar o efeito desses fatores a partir de um tratamento mais robusto. Nas análises em que o tratamento estatístico inferencial foi realizado, este estudo revelou a influência da posição na palavra, do contexto de tonicidade e dos contextos adjacentes no comportamento dos sons analisados. Verificamos que, em maior ou menor grau, os contextos precedente e seguinte exercem um efeito significativo no comportamento dos sons laterais e vocalizados evidenciando o efeito coarticulatório do ambiente adjacente nesses sons. Também constatamos a influência da posição que esses sons ocupam na palavra, os quais apresentaram mudanças significativas nas propriedades físicas que os caracterizam. A partir deste estudo, pudemos analisar o efeito do contexto de tonicidade no padrão formântico e duracional dos sons laterais – fator ainda não testado na literatura, o qual foi considerado relevante. Considerando o grau de velarização, para o falar portuense, medido pelo parâmetro F2-F1, constatou-se uma escala de velarização que vai do menos velarizado (alveolar), configurada pelo valor médio mais alto de F2-F1 (907Hz), ao mais velarizado, constituído pelos sons velarizados e vocalizados, este último configurando o final da escala de

velarização com o valor médio mais baixo de F2-F1 (480Hz). A relação dos fatores condicionantes e sua relevância estatística no estudo dos sons laterais no falar português é apresentada na Tabela 45:

Tabela 45. Relação dos fatores condicionantes e sua relevância estatística verificados para o falar português.

Produção	Parâmetro	Posição	Tonicidade	Contexto Pre	Contexto Seg
Lateral Alveolar	F1	di	ns	ns	sig (v)
	F2	di	ns	ns	ns
	F2-F1	di	ns	ns	ns
	DR	di	sig	sig (v)	sig (v)
Lateral Velarizada	F1	sig	ns	sig (v)	sig (v)
	F2	ns	sig	sig	ns
	F2-F1	ns	sig	sig	sig (v)
	DR	sig	sig	sig (v)	ns
Sons Vocalizados	F1	di	sig	sig (v)	di
	F2	di	sig	sig (v)	di
	F2-F1	di	sig	sig (v)	di
	DR	di	sig	di	di

(di=dados insuficientes; ns=não significativo; sig=significativo; v=vocálico)

### 3.2 ESTUDO QUALITATIVO DOS SONS LATERAIS NO FALAR PORTUENSE

Nesta seção, apresentamos um detalhamento visual do comportamento acústico dos sons laterais observados no falar português. A descrição está amparada no estudo quantitativo das suas propriedades físicas<sup>23</sup> e compreende, além das características que permitem reconhecê-los, o fornecimento de pistas acústicas que permitam identificá-los. A análise dos sons laterais do PE será realizada a partir da inspeção visual da amplitude/intensidade desses sons, da configuração de suas ressonâncias e de sua duração. Com base nesses parâmetros, laterais alveolar e velarizada e sons vocalizados serão caracterizados, considerando as propriedades que compartilham dentro de um conjunto de sons, e aquelas que os particularizam, uns em relação aos outros.

Assim, em cada um desses grupos, laterais alveolar e velarizada, e sons vocalizados, algumas produções mostraram qualidades específicas e serão igualmente descritas. O detalhamento acústico desses sons, a partir da inspeção visual e amparado no resultado numérico,

<sup>23</sup> Sobre a análise quantitativa dos resultados, ver Seção 3.1.1.

valida a hipótese inicial a respeito da natureza gradiente dos sons laterais. Os sons identificados no falar português formam um *continuum* de realizações, cujas propriedades acústicas nos permitem reconhecê-los por suas características particulares, formando um conjunto de sons-alvo implementados foneticamente para a produção de sons laterais.

Entendemos que, além das características mais gerais que identificam essas produções, outras características são particulares a uma determinada posição do som na palavra e, por isso, serão igualmente descritas. A apresentação do detalhamento acústico desses sons será na seguinte ordem: primeiro, serão apresentados os sons laterais alveolar e velarizado; e, em seguida, serão descritos os sons vocalizados. Para cada produção, apresentaremos um exemplo ilustrando, com a forma de onda, com o espectrograma, com a curva de intensidade e, quando necessário, com o espectro FFT, o seu detalhamento acústico.

Antes de iniciarmos o detalhamento desses sons, lembramos que, acusticamente, os sons laterais são semelhantes aos sons consonantais nasais: apresentam formantes com amplitude mais baixa em relação à vogal adjacente. A baixa amplitude decorre, principalmente, da diminuição da pressão exercida contra as partículas de ar na cavidade oral durante a produção do som (SKARNITZL, 2009; LADEFOGED, 2010), e, por essa razão, e diferentemente das nasais, os formantes dos sons laterais são mais “facilmente” mapeados no espectrograma. O advérbio não necessariamente exclui a premissa de que as laterais são sons altamente instáveis, uma vez que apresentam uma grande variabilidade acústica nas diferentes línguas: podem, por exemplo, apresentar uma qualidade mais velarizada no inglês americano, e menos velarizada no alemão. Além disso, os sons laterais parecem menos resistentes ao efeito coarticulatório do ambiente adjacente e suas características são, frequentemente, afetadas pela acomodação dos gestos dos sons adjacentes. Constatamos, por exemplo, que sons laterais são mais velarizados em contexto de vogais posteriores e menos velarizados em contexto de vogais anteriores.

Na forma de onda, os sons laterais exibem (visualmente) períodos regulares com amplitude elevada, porém mais baixa se comparada à amplitude vocálica. Amplitude menos elevada em relação ao ambiente vocálico precedente ou seguinte é a primeira pista acústica para a identificação da lateral em uma sequência de segmentos vozeados. No entanto, quando comparada a sons não vozeados como uma consoante oclusiva, por exemplo, a amplitude do som lateral se torna muito mais evidenciada, haja vista a obstrução que uma consoante oclusiva exige.

No espectrograma, a intensidade (amplitude), propriedade associada à potência da vibração da fonte sonora, é outro indicativo de contraste da lateral em uma sequência de sons, lembrando que a quantidade de energia transportada por uma onda é proporcional ao quadrado de sua amplitude, e assim, quanto maior a amplitude, maior a intensidade; ou quanto menor a amplitude, menor a intensidade (GRAY & WISE, 1959; STEVENS, 1998). Assim, a intensidade dos sons laterais é ligeiramente reduzida em relação à intensidade dos sons vocálicos, por exemplo, e essa redução permite identificar e distinguir as laterais em uma sequência de sons.

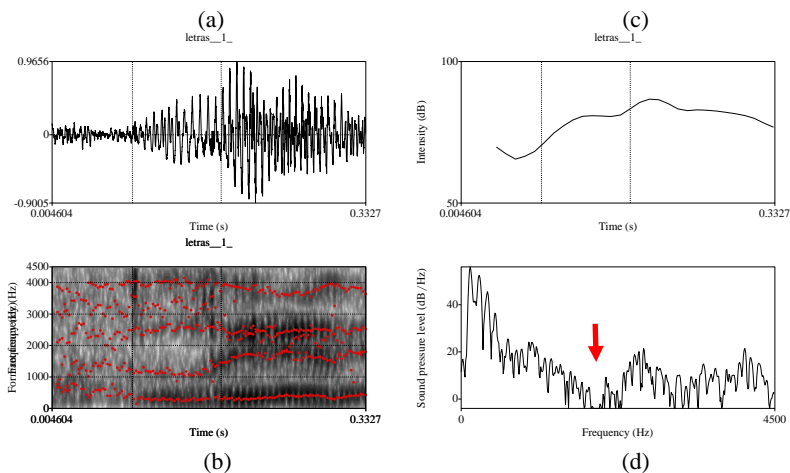
No estudo quantitativo dos sons laterais no falar português, as frequências médias dos sons laterais analisados concentraram-se em faixas de frequências abaixo de 4000Hz, o que nos leva a concluir que a energia espectral dos sons laterais está concentrada em uma região abaixo desse limite. Se considerarmos que os dois primeiros formantes são suficientes para a identificação de uma vogal, e que a segunda frequência de ressonância mais elevada entre os sons vocálicos (vogal alta) parece não exceder a faixa de 3000Hz, por exemplo, 4000Hz parece ser suficiente para a identificação e caracterização de sons laterais e vocálicos em uma dada sequência.

Essas características, associadas ao comportamento dos formantes, formam um conjunto de pistas acústicas para a descrição do som lateral alveolar no PE e em outras línguas. Na literatura, os formantes dos sons laterais são frequentemente referidos como ‘estáveis e bem definidos’ (KENT e READ, 1992; SILVA, 1996; NARANAYAN et al., 1997; STEVENS, 1998) – características que permitem o mapeamento das baixas frequências, mas que não necessariamente contemplam a variabilidade inerente à sua produção e, conseqüentemente, às alterações que ocorrem no seu padrão formântico e duracional. A caracterização desses sons entre as línguas reside, sobretudo, no comportamento dessas propriedades, se mais ou menos energia presente no espectro, se mais ou menos anteriorizada a produção, dentre outras; e como essa variabilidade se manifesta na produção do som lateral em uma mesma língua ou em diferentes línguas. Ou seja, como verificado no estudo quantitativo, a posição que o som ocupa na palavra, o contexto de tonicidade e o ambiente adjacente também levam a modificações nas características físicas desses sons (conforme Seção 3.1.1). Vejamos como essas e outras características se manifestam nos sons investigados no falar português.

### 3.2.1 Sons laterais alveolares

O estudo quantitativo dos sons laterais alveolares revelou que, no falar português, essas produções apresentam uma configuração mais alta e anteriorizada, com valores médios de F1 (382Hz), F2 (1289Hz) e F2-F1 (907Hz). Valores mais baixos para o primeiro formante e mais elevados para o segundo sugerem que um avanço do corpo de língua em direção à região mais anterior da cavidade e uma região maior de contato álveo-dental. A Figura 4 apresenta um exemplo de lateral alveolar:

Figura 4. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção de lateral alveolar em ataque simples em início inicial [le] na palavra *letras* observado no falar português. Valores de frequências de F1 (223Hz), F2 (1173Hz) e F2-F1 (940Hz).



A Figura 4 mostra um exemplo de produção do som lateral alveolar na palavra *letras*. O eixo y representa a amplitude (dB) na forma de onda (Figura 4a), na curva de intensidade (Figura 4c) e no espectro FFT (Figura 4d); e representa a frequência (Hz) no espectrograma (Figura 4b). O eixo x representa o tempo (ms) na forma de onda (Figura 4a), no espectrograma (Figura 4b) e na curva de intensidade (Figura 4c); e representa a frequência no espectro FFT (Figura 4d). Nessas representações, a região que compreende a lateral

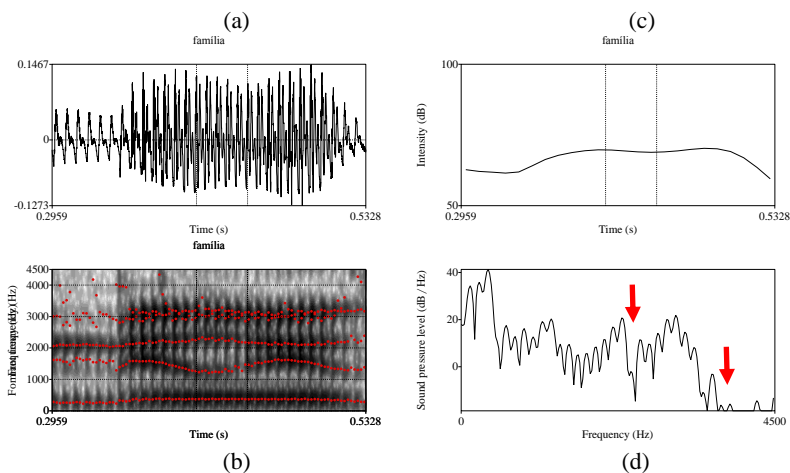
anterior é demarcada por linhas verticais; e no espectrograma, a trajetória dos quatro primeiros formantes é identificada por linhas vermelhas pontilhadas (Figura 4b). Na análise da forma de onda, verificamos que a lateral anterior exibe períodos regulares de amplitude elevada, porém, mais baixos se comparados à amplitude da vogal adjacente (Figura 4a e 4c). No espectrograma, e comparando-a com a vogal adjacente, observamos uma redução de intensidade na área que compreende a produção da lateral – essa redução parece mais proeminente na região entre 1300Hz e 2200Hz (conforme aponta a seta na Figura 3d). De acordo com Naranayan (1997) e Zhou (2010), essa região corresponde à presença de pólos e zeros no espectro acústico da lateral, os quais decorrem da assimetria entre os canais laterais e, conseqüentemente, da bifurcação da passagem de ar pela cavidade. No inglês americano, por exemplo, os canais laterais podem apresentar medidas bastante assimétricas, 4,9cm à direita e 2,1cm à esquerda, gerando zeros nas faixas de 2350Hz, 2950Hz e 4490Hz. Para Zhou (2010), a extensão do contato língua-alveolar e a presença ou ausência de contato língua-palatal também afetam a introdução de zeros no espectro bem como a faixa de frequências em que ocorrem.

Ainda no espectrograma, as faixas de frequência do primeiro e segundo formantes da lateral alveolar sinalizam a elevação da ponta de língua e o avanço do dorso de língua para uma região mais anterior na cavidade. Ou seja, o tamanho da cavidade incide sobre as frequências de modo que, quanto maior a cavidade posterior ao contato, mais baixas são as frequências do primeiro formante e mais altas são as frequências do segundo formante (GILES, 1980; RUSSO e BEHLAU, 1993; STEVENS, 1998). Os valores de F1 (233 Hz) e de F2 (1173 Hz) do exemplar, mostrado na Figura 4, ratificam essas constatações. Além disso, de acordo com Recasens (1994, 1996), a extensão do contato também exerce um efeito nas frequências da primeira e segunda ressonâncias, uma vez que a área de contato de ponta e dorso de língua é maior para a lateral alveolar, gerando frequências mais baixas para F1 e elevando-se para F2, conforme visualizado na Figura 4.

Agora, considerando a diferença entre o primeiro e segundo formantes do exemplo em análise, podemos mensurar o grau de velarização (940Hz). Conforme constatado na análise quantitativa, os sons laterais alveolares apresentam um menor grau de velarização decorrente do movimento de anteriorização do corpo de língua na cavidade oral, o qual se mostrou igualmente sensível ao ambiente adjacente, posição na palavra e contexto de tonicidade. Em ataque medial, por exemplo, o estudo quantitativo mostrou que o primeiro e

segundo formantes da lateral alveolar estão em uma posição ligeiramente mais baixa e mais avançada se comparada à sua configuração em posição de ataque inicial, apresentando valores médios de F1 (384Hz), F2 (1315Hz) e F2-F1(931Hz). A Figura 5 mostra um exemplo em que algumas dessas modificações podem ser observadas:

Figura 5. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção de lateral alveolar em ataque medial [li] na palavra *família* observado no falar português. Valores de frequências de F1 (359Hz), F2 (1253Hz) e F2-F1 (894Hz).



A Figura 5 mostra um exemplo de lateral alveolar em ataque medial. Nessa posição, o contraste entre a consoante e as vogais está na amplitude dos picos espectrais da lateral (Figura 5a e 5c) e na presença/ausência de energia no espectrograma (Figura 5b), e ainda no padrão duracional. O limiar, ainda que tênue, entre o som lateral e os ambientes vocálicos adjacentes são, para essa posição, menos evidentes, mas podem, com base nessas pistas acústicas, ser igualmente mapeados.

Observando, primeiramente, a forma de onda e comparando a amplitude do som lateral com a amplitude dos sons vocálicos adjacentes, podemos observar que, para a lateral alveolar, a amplitude se mostra reduzida, embora essa redução seja menos proeminente (conforme Figura 5c). Diferentemente da sua contraparte em posição de ataque inicial, a lateral em posição medial apresenta amplitude mais elevada e, conseqüentemente, maior intensidade. Essa diferença pode

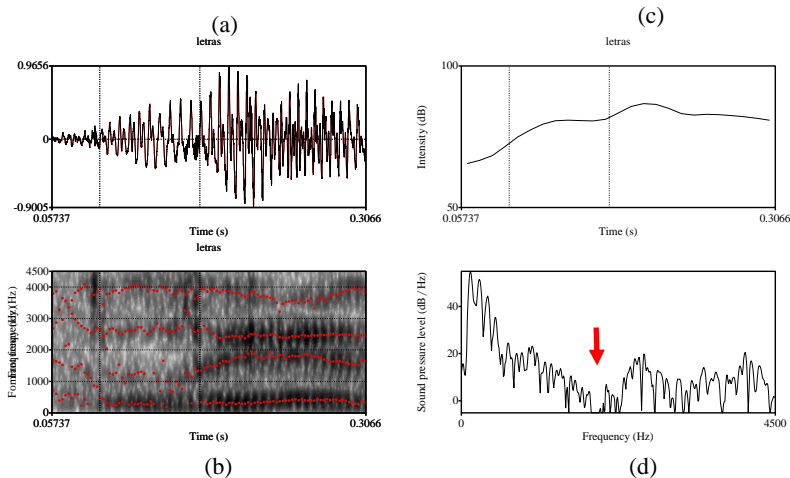


ser atribuída ao grau de oclusão da consoante nessa posição que, em contexto de vogais, parece ser menor. No espectrograma, essa região corresponde à área de maior intensidade entre as duas porções vocálicas e é verificada em todas as faixas de frequência (Figura 5b). Porém, nas regiões entre 1500Hz e 2500Hz e acima de 3600Hz (Figura 5d), há uma diminuição na intensidade, em maior grau, se comparada à lateral alveolar em posição de ataque inicial.

A análise dos dois primeiros formantes da lateral alveolar em ataque medial mostra que ambos estão situados em uma faixa de frequência muito próxima daquela observada para a lateral anterior em posição de ataque inicial. No exemplar exibido na Figura 5, o contraste está na região de frequência de F2, mais elevada para esta posição (1253Hz) se comparada à lateral em posição de ataque inicial (1173Hz) (Figura 5b e 5d). Relacionando esses valores com a configuração articulatória da lateral, o movimento de avanço do corpo de língua em direção à região anterior da cavidade parece ser mais acentuado na posição medial. Essa alteração também pode ser atribuída ao efeito coarticulatório do ambiente adjacente: em contexto de vogais anteriores, por exemplo, como é o caso desse exemplar, a lateral exibe um segundo formante mais elevado, pois ambas são produzidas na região anterior do trato vocal. Assim, se levarmos em conta a diferença entre F2 e F1, podemos observar, no exemplo analisado, que a lateral alveolar em ataque medial apresenta um valor bastante elevado (894Hz) confirmando essa produção como uma produção não velarizada, ou anterior.

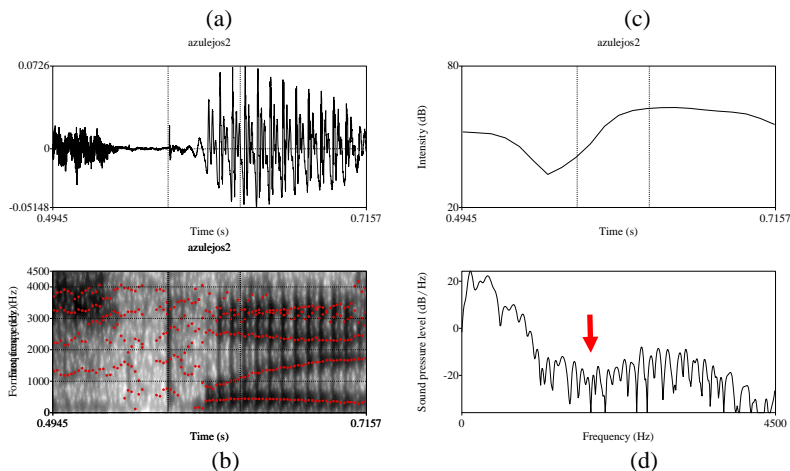
Nos exemplos analisados (Figuras 4 e 5), observamos algumas características que identificam os sons laterais alveolares. Essas propriedades podem, como vimos nesse detalhamento e constatamos no estudo quantitativo, sofrer o efeito do ambiente adjacente e contexto posicional e apresentar modificações na estrutura formântica e duracional, as quais estão relacionadas à configuração articulatória na produção desses sons. Do conjunto de sons laterais anteriores analisados no falar portuense, pudemos identificar, a partir da inspeção visual, algumas produções que apresentaram modificações mais acentuadas, gerando respostas acústicas que identificam esses sons como laterais alveolares, ao mesmo tempo em que as singularizam nas suas especificidades. A Figura 6 apresenta um desses exemplos:

Figura 6. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção de lateral com *burst* na palavra *letras* observado no falar português.



Na Figura 6 apresentamos um exemplo de som lateral alveolar com a presença de estouros (ou *bursts*) na palavra *letras*. Note que, neste exemplo, estão representadas a palavra e a porção demarcada referente à produção do som lateral. Nessa ilustração, já é possível observar a redução de energia do som lateral em relação ao ambiente adjacente, além da presença de vários estouros (nas setas na Figura 6a). Para melhor visualizar essas características, na Figura 7, esse mesmo exemplo é aproximado e suas propriedades são ilustradas em detalhes:

Figura 7. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo em detalhes de produção de lateral alveolar com *bursts* na palavra *azulejo* observada no falar português. Valores de frequências de F1 (401Hz), F2 (1233Hz) e F2-F1 (832Hz).

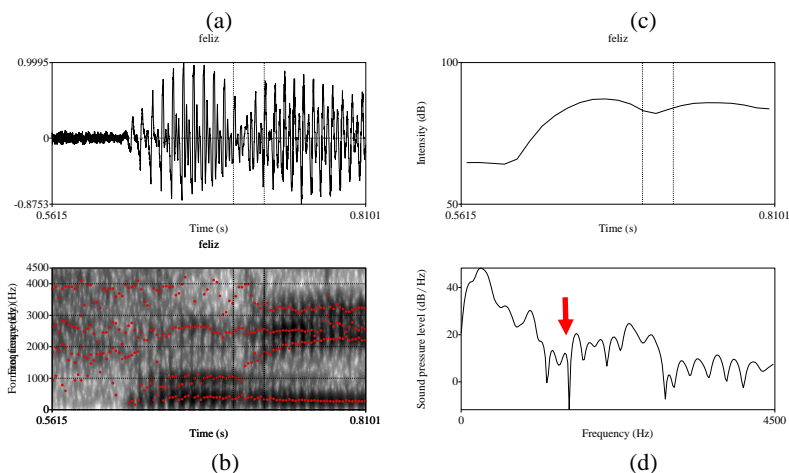


No exemplo, em *azulejo*, algumas características, comuns aos sons laterais alveolares podem ser recuperadas. Na forma de onda, a amplitude mostra-se igualmente reduzida em comparação ao ambiente vocálico adjacente, além da regularidade dos picos espectrais (Figura 7a). Porém, ainda na porção inicial da lateral, a qual parece configurar-se em uma região de transição entre a fricativa precedente e a lateral, são verificados dois picos mais proeminentes (Figura 7a e 7b). No espectrograma, esses picos correspondem a dois estouros que podem ser visualizados na primeira região demarcada (Figura 7b). Na segunda região demarcada, a redução de energia é bastante acentuada e compreende a quase totalidade da faixa de frequência em que a lateral ocorre. Nessa porção, o terceiro estouro é identificado. Essa sequência de estouros parece indicar a realização de uma obstrução mais acentuada durante a realização da lateral, reduzindo a energia de modo bastante expressivo. A trajetória de F1 e F2 só é recuperada na região que precede a transição para o ambiente vocálico seguinte e é igualmente caracterizada pela redução de intensidade (Figura 7a, 7b e 7c).

O maior ou menor grau de obstrução e a consequente redução de energia podem estar relacionados a uma maior sobreposição do gesto da

fricativa sobre a lateral alveolar. Na análise de dados, essas produções ocorreram, principalmente, em contextos de consoantes fricativas, o que parece confirmar esse ambiente como favorável à realização desses sons. Além disso, a identificação de produções como esta vem ao encontro das postulações levantadas neste texto sobre a natureza gradiente da lateral no PE. Ainda, entre as produções que apresentaram características particulares, identificamos algumas realizações em que a redução de energia mostrou-se mais evidente, como exibe o exemplo na Figura 8:

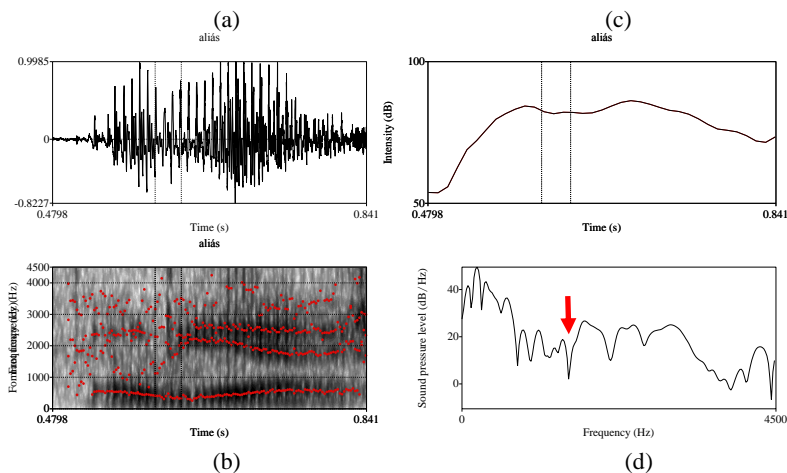
Figura 8. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção nomeada lateral com redução de amplitude na palavra *feliz* observado no falar portuense. Valores de frequência de F1 (365Hz), F2 (1313Hz) e F2-F1 (958Hz)



A Figura 8 apresenta um exemplar de som lateral alveolar com redução de amplitude na palavra *feliz*. Nesse exemplo, a lateral é reconhecida, na forma de onda, por uma região bastante reduzida (Figura 8a), porém com baixa amplitude em relação ao ambiente vocálico adjacente. No espectrograma, essa região também compreende uma área de intensidade reduzida (Figura 8b), se comparada à intensidade das vogais, o que dificulta o mapeamento das frequências acima de 1000Hz. Essa redução, no entanto, não é suficientemente expressiva como observado para outras líquidas, como o *tepe*. A principal diferença em relação aos outros sons analisados neste estudo reside na duração, que se mostra sensivelmente menor para essa

produção (Figura 8a, 8b). Mas, além dessas diferenças, essa lateral também apresenta aspectos semelhantes aos outros exemplares, como ilustra a Figura 9:

Figura 9. Forma de onda, espectrograma, espectro FFT e curva de intensidade de um exemplo de produção de lateral com redução de amplitude na palavra *aliás* observado no falar português. Valores de frequência de F1 (367Hz), F2 (1399Hz) e F2-F1 (1032Hz).



No exemplo, na palavra *aliás*, a lateral com redução de amplitude exibe as características descritas para esse som: amplitude e intensidade bastante reduzidas e pouca duração (Figura 9a e 9b). Porém, na sua produção, também são verificados estouros (na seta da Figura 9a), como no exemplo da Figura 7. A presença de estouros nos exemplos das laterais alveolares analisadas neste estudo mostrou-se uma característica recorrente e pode ser considerada uma propriedade dos sons laterais – não se configura em uma condição para a sua identificação, mas em uma especificidade.

Por fim, retomamos a diferença F2-F1 para os exemplos analisados nas Figuras 7, 8 e 9. Os valores obtidos, 832Hz, 958Hz e 1032Hz, respectivamente, vêm confirmar essas produções como sons laterais menos velarizados. Comparando os valores médios de F2 dessas produções com as produções analisadas nos exemplos 4 e 5, percebemos que, tanto a lateral alveolar que registrou a presença de estouros quanto a lateral anterior que apresentou uma redução mais acentuada de

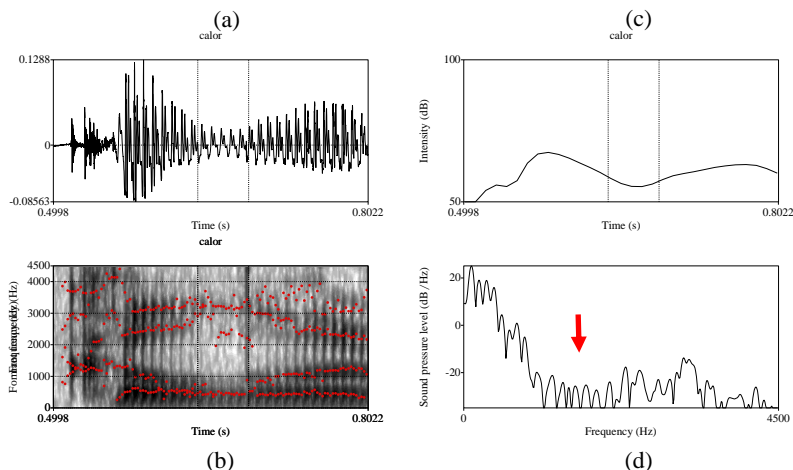
amplitude, apresentaram valores mais elevados para F2, indicando que essas produções exibem uma configuração ainda mais anterior. Essas constatações reforçam os resultados já ratificados na análise quantitativa a respeito da variabilidade dos sons laterais alveolares que apresentam, também, diferentes graus de velarização.

Na próxima Seção, apresentamos o detalhamento acústico dos sons laterais velarizados.

### 3.2.2 Sons laterais velarizados

O estudo quantitativo dos sons laterais velarizados no falar português mostrou que, além de outras pistas que identificam e fornecem informações acústicas sobre a produção desse som, a redução, em frequência, do segundo formante atua como uma propriedade de discriminação entre um som lateral mais velarizado e um som lateral menos velarizado. O comportamento de F2 e as outras propriedades que caracterizam as laterais posteriores podem ser, inicialmente, visualizadas na Figura 10:

Figura 10. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção de lateral velarizada em ataque medial na palavra *calor* observado no falar português. Valores de frequências de F1 (337Hz), F2 (754Hz) e F2-F1 (417Hz).



No exemplo, na palavra *calor*, a análise da forma de onda e do espectrograma para a lateral velarizada permite identificar características comuns aos outros sons laterais examinados (Figura 10a, 10b). Em posição de ataque medial de palavra, a intensidade da lateral velarizada é menor em relação ao ambiente adjacente (Figura 10b, 10c). No espectrograma, e comparando a lateral e a vogal adjacente, também há uma diferença de intensidade entre os dois sons, sendo mais intenso para a vogal. A redução de energia (observada também na curva de intensidade – Figura 10c), como já verificado para a lateral alveolar, está associada à potência de vibração da fonte sonora.

Como verificado no estudo quantitativo, o primeiro formante dos sons laterais velarizados mostrou-se igualmente baixo, ou seja, abaixo de 400Hz (Figura 10b). No exemplo em análise, o valor médio de F1 observado para a lateral velarizada indica que, assim como para as outras produções, também há um movimento de elevação do pré-dorso, porém em menor grau uma vez que estaria associado aos contatos palatais reduzidos (NARAYANAN et al., 1997; ZHOU, 2010). F2, por sua vez, apresenta um abaixamento bastante acentuado, sendo preponderantemente mais baixa para a lateral velarizada, se comparada à lateral alveolar. Recuperando a relação acústico-articulatória, esse comportamento está associado ao movimento de abaixamento e recuo do dorso de língua durante a produção desse som, bem como, e conseqüentemente, à extensão do contato dorso-palatal, menor para a lateral velarizada (RECASENS, 1994, 1996).

Ainda no espectrograma da Figura 10b, uma área identificada pela ausência de energia compreende uma região mais ampla para a lateral posterior, entre 1000Hz e 2500Hz (na primeira seta da Figura 10b). No entanto, como observado para o inglês americano, enquanto a lateral anterior apresenta três zeros, a lateral velarizada apresenta apenas um situado abaixo de 5000Hz (ZHOU et al., 2010). Na Figura 10d, pode ser observada mais uma região de muito baixa energia, indicando a presença de zeros. Os estudos mostram que os zeros são produzidos na região de F3-F5 para ambos os sons laterais e que o número de zeros e as regiões de frequência correspondentes são afetados pela extensão do contato línguo-alveolar e pela presença/ausência dos contatos línguo-palatais (ZHOU et al., 2010). As zonas de baixa energia, decorrentes da introdução de zeros no espectro, são responsáveis por dificultar o mapeamento do terceiro formante da lateral (NARAYANAN et al., 1997; STEVENS, 1998; ZHANG e ESPY-WILSON, 2004; SKARNITZL, 2009).

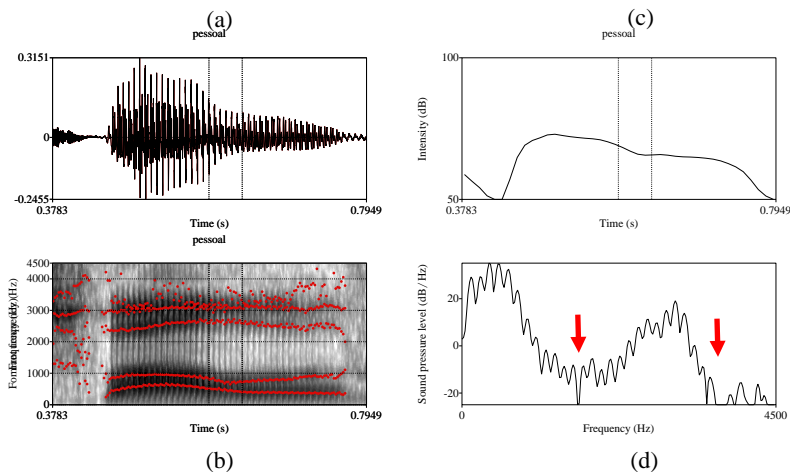
No exemplo analisado (Figura 10), ainda observamos a presença de um estouro ou *burst*, também denominado *lateral-plosion* ou *plosion-like element* na literatura (LADEFOGED 1975:48; SKARNITZL, 2009:98), verificada na porção final da lateral. A presença de estouros, já observada para as laterais do inglês americano e do tcheco e também para o PB, parece causar certa divergência entre os estudiosos a respeito dos condicionadores desse fenômeno. Ladefoged (1975:48) argumenta que o estouro seria decorrente do contato de uma consoante oclusiva alveolar seguida por uma lateral homorgânica como em *little* [ 'litl ] por exemplo; para Skarnitzl (2009:98), o estouro seria um fenômeno característico da soltura do contato alveolar da lateral, especialmente quando seguida por vogal alta anterior.

Para o falar português, a ocorrência de estouros na porção inicial (ou final) da lateral parece não estar sujeita a um contexto homorgânico, mas ao ambiente vocálico adjacente. Nos dados analisados, os estouros (ou *bursts*) ocorreram nas porções inicial (*onset*) ou final (*offset*) do som lateral posterior e, preponderantemente, em produções de ataque medial ou seguidas de vogais. Diferentemente do tcheco, os estouros não se restringiram a contexto de vogais altas, mas também foram observados em contexto de vogais baixas. Como já verificado nos sons laterais alveolares, a presença de estouros parece configurar-se em uma característica dessas produções.

Também para os sons laterais velarizados, o estudo quantitativo mostrou diferenças no padrão formântico em função da posição silábica. Nesse caso, essas diferenças concentram-se principalmente no comportamento de F2. Essa e outras pistas acústicas descritas para a lateral velarizada também sofrem o efeito da posição silábica e podem ser observadas na Figura 11:



Figura 11. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção de lateral velarizada em coda final na palavra *pessoal* observado no falar português. Valores de frequência de F1 (403Hz), F2 (811Hz) e F2-F1 (408Hz).



No exemplo, apesar da configuração condicionada pelo contexto posicional, a lateral velarizada apresenta frequências baixas para F1 e F2. Nessa posição, a lateral velarizada é reconhecida pelo movimento lento e gradual dos formantes (Figura 11b). Na forma de onda (Figura 11a), a primeira porção de incremento de amplitude corresponde à vogal que precede a lateral. Na sequência, uma segunda região de incremento de amplitude (Figura 11a, 11c), caracteristicamente vocálica, com picos espectrais elevados corresponde à fase inicial da lateral. Nesse momento, no espectrograma, verificamos que o segundo e terceiro formantes iniciam o movimento de abaixamento e elevação, respectivamente (Figura 11b). Essa região parece corresponder a uma fase de transição do ambiente vocálico precedente para a lateral velarizada, embora os valores baixos de F2 indiquem um recuo bastante acentuado do articulador. Não acreditamos que essa região faça parte da vogal que precede a lateral, pois está em uma faixa de frequência bastante distinta em relação à vogal precedente.

Retomando a forma de onda (Figura 11a), após a região inicial da lateral, a amplitude da lateral diminui uniforme e lentamente. Nesse ponto, F1 inicia o movimento de abaixamento, alcançando seu valor

mais baixo na porção estável da lateral – nessa região. A porção estável da lateral em coda final de palavra é caracterizada por apresentar os valores mais baixos para F1 e F2, como mostra o exemplo. Analisando a fase final da lateral em coda final, F2 exibe um movimento ascendente, em direção ao som adjacente. Como descrito, a lateral velarizada em posição final varia em função do tempo. O movimento lento e gradual dos formantes se desenvolve em diferentes faixas de frequências durante a sua produção, assegurando a complexidade característica da lateral nessa posição. Assim, acerca do padrão duracional, a inspeção visual da lateral em coda sugere que, nesta posição, a lateral apresente maior duração se comparada às outras posições em análise. Esse comportamento estaria associado à coordenação dos movimentos articulatórios durante a produção da lateral (DALSTON, 1974; SPROAT & FUJIMURA, 1993).

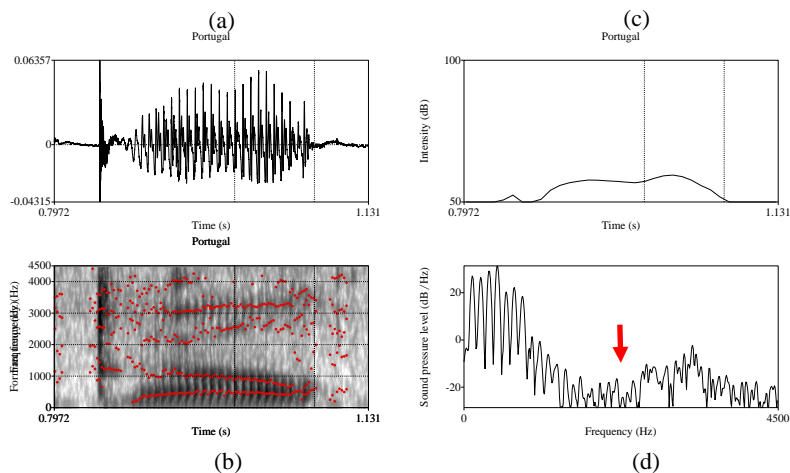
Ainda, em relação ao grau de velarização, mensurado a partir da diferença entre F2-F1, os resultados confirmam a análise dessas produções como velarizadas e revelam uma pequena diferença em função da posição: maior grau de velarização em coda. Esses achados ratificam as observações acerca do maior grau de velarização para as laterais velarizadas em relação às laterais alveolares conforme constatado no estudo quantitativo.

Passemos agora aos sons vocalizados referentes às laterais.

### **3.2.3 Os sons vocalizados**

Conforme mencionado no início deste capítulo, na produção dos sons laterais analisados no falar portuense, também foram verificadas produções vocalizadas. A Figura 12 apresenta um exemplo de som vocalizado:

Figura 12. Forma de onda, espectrograma, espectro FFT e curva de intensidade de um exemplo de produção de som vocálico médio baixo posterior na palavra *Portugal* observado no falar português. Valores de frequência de F1 (495Hz), F2 (917Hz) e F2-F1 (422Hz).



Essa estratégia, preenchimento de uma posição por um elemento vocálico, foi observada não apenas nas posições de coda interna e final, mas também nas posições de ataque inicial e medial. A análise do espectrograma da Figura 12b mostra regiões de concentração de energia, nas baixas e altas frequências, características das vogais. Com relação ao primeiro e segundo formantes do som vocálico médio baixo posterior, F1 e F2 exibem frequências mais baixas (495Hz e 917Hz, respectivamente) do que os formantes correspondentes à vogal núcleo, por exemplo. A configuração dos formantes no exemplo apresentado (Figura 12b) também mostra que esse som apresentou características de um som vocálico médio baixo posterior.

Se, como dissemos, a lateral vocalizada apresenta uma articulação dorso-velar, valores mais baixos para os três primeiros formantes desse som são esperados e, por isso, as pistas acústicas de discriminação entre uma produção vocálica e uma produção lateral estendem-se a outros parâmetros, como a duração. O padrão duracional é também um critério empregado nessa relação, com base no qual, uma produção vocálica e uma produção lateral mais velarizada podem ser comparadas. Como verificado no estudo quantitativo, os sons

vocalizados apresentam menor duração em relação aos sons laterais posteriores.

Em resumo: das características articulatórias e acústicas dos sons laterais alveolares discutidas nesta seção, apresentamos um detalhamento das produções encontradas no falar portuense amparado na inspeção visual de cada produção. Daquilo que é conhecido a respeito das laterais, as características inerentes a essa classe de sons são reunidas em três propriedades: vozeamento e energia; obstrução à passagem do ar; abaixamento de um/ou dois lados da língua e consequente bifurcação da passagem de ar. Como essas propriedades se manifestam individualmente e são combinadas em pistas acústicas constitui a base do detalhamento e da construção deste texto. No próximo capítulo, apresentamos a análise os resultados obtidos para a análise dos sons laterais no PB.

## 4. O FALAR FLORIANOPOLITANO: RESULTADOS E DISCUSSÕES

Retomando os objetivos deste estudo, neste capítulo, apresentamos os resultados para as análises do som lateral alveolar no falar florianopolitano. Para isso, seguimos os procedimentos de apresentação adotados para o falar português. Primeiro, as produções serão analisadas quantitativamente. Para essa análise, consideraremos as medidas descritivas: média, desvio padrão e coeficiente de variação para os parâmetros físicos avaliados neste estudo conforme descrito na Seção Material e Métodos. Assim, serão apresentados os resultados gerais para os testes de diferenças entre as médias para dois (*Mann-Whitney*) e três ou mais grupos (*Kruskal-Wallis*) considerando o valor de  $p < 0,05$ . Em seguida, cada produção será analisada em função da posição silábica, contexto de tonicidade e contexto adjacente. Salientamos novamente que as análises inferenciais serão conduzidas sempre que o número de dados computados exceder o mínimo de 20 dados.

Na análise qualitativa, apresentaremos um detalhamento acústico desses sons, considerando, além das características visuais que permitem reconhecê-los, o fornecimento de pistas acústicas que permitam identificá-los com mais acurácia. Para essa análise, focalizaremos na inspeção visual da amplitude/intensidade desses sons, da configuração de suas ressonâncias e de sua duração. O estudo qualitativo dos sons laterais observados no falar português será amparado nos resultados quantitativos apresentados.

Neste texto, respondemos à pergunta desta pesquisa – *Como são produzidos os sons laterais no português brasileiro?* Assim, com base nos parâmetros analisados quantitativa e qualitativamente, foram identificadas três realizações para a produção do som lateral alveolar nos falar investigado, entre sons laterais que apresentaram uma qualidade anterior (menos velarizados, por conseguinte), sons com qualidade posterior (então, mais velarizados) e mais vocalizados. Esses três conjuntos foram também renomeados, respectivamente, como sons laterais alveolares, sons laterais velarizados e sons vocalizados. Na próxima seção, apresentamos as análises quantitativa e qualitativa dos sons laterais observados no falar florianopolitano.

### 4.1 ESTUDO QUANTITATIVO DOS SONS LATERAIS NO FALAR FLORIANOPOLITANO

O estudo dos sons laterais no falar florianopolitano (PB) revelou que, do conjunto de sons alvo produzidos, foram encontradas três realizações, entre sons laterais e vocalizados. Esse conjunto foi igualmente verificado no falar portuense (PE) e reúne a lateral alveolar, a lateral velarizada e os sons vocalizados. O percentual (%) de ocorrência de cada uma dessas produções é apresentado na Tabela 46.

Tabela 46. Percentual (%) de ocorrência dos sons laterais alveolar, velarizado e vocalizado identificados no falar florianopolitano.

<b>Produção</b>	<b>(n)</b>	<b>%</b>
alveolar	785	64
velarizado	292	24
vocalizado	143	12
<b>Total</b>	1220	100

Nesta seção, analisamos as propriedades que caracterizam esses sons no falar florianopolitano. Iniciamos apresentando os resultados e discussão para as frequências de ressonância e padrão duracional dos sons laterais alveolar, velarizado e vocalizado.

#### **4.1.1 Frequências de ressonância F1 e F2**

Os resultados das frequências de F1 e F2 obtidos para o estudo dos sons laterais do PB são descritos na Tabela 47. Para essa análise foram consideradas as medidas descritivas de média, desvio padrão e coeficiente de variação. Na mesma Tabela 47, também são descritos os resultados da análise estatística inferencial. Primeiro, esses resultados serão apresentados e examinados em função dos parâmetros acústicos estudados; em seguida, cada som alvo será analisado em separado e suas propriedades discutidas e confrontadas com os achados disponíveis na literatura fonética.

Tabela 47. Valores médios de frequência (Hz) para os sons laterais em função da produção alvo no falar florianopolitano.

Parâmetro	Produção	(n)	Média	DP	CV	$\chi^2$	p
F1(Hz)	alveolar	785	361	64	18	288,89	0,00
	velarizado	292	425	57	13		
	vocalizado	143	453	92	20		
F2(Hz)	alveolar	785	1482	284	19	766,79	0,00
	velarizado	292	1010	98	10		
	vocalizado	143	952	184	19		
F2-F1(Hz)	alveolar	785	1122	321	29	732,44	0,00
	velarizado	292	585	118	20		
	vocalizado	143	499	192	38		

(n=número de dados; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação;  $\chi^2$ =valor do teste estatístico; p=valor de significância)

Os resultados obtidos para as laterais alveolar e velarizada e sons vocalizados apresentaram diferenças significativas para os parâmetros avaliados. Com relação a F1, observamos que o valor médio computado para a lateral alveolar é mais baixo (361Hz) se comparado aos valores médios obtidos para a lateral velarizada e sons vocalizados, os quais apresentaram frequências mais elevadas (425Hz e 453Hz, respectivamente). Esses resultados indicam que, o primeiro formante, associado ao movimento de altura da língua, sofre o efeito das mudanças articulatórias empregadas na produção dos sons: as frequências de F1 tendem a diminuir com o movimento mais elevado do corpo de língua, e a aumentar com o movimento menos proeminente do articulador. Assim, o primeiro formante pode, igualmente, atuar como uma propriedade importante na caracterização de produções que apresentam uma qualidade mais ou menos posterior. Diferentemente do exposto na literatura, que restringe os estudos dos sons laterais ao comportamento do segundo formante, esses achados mostram que as pistas acústicas para a descrição dos sons laterais podem ser recuperadas, também, com base nas baixas frequências.

Diferenças significativas também foram observadas para F2, cujo comportamento está associado ao movimento de avanço/recuo do corpo de língua na cavidade oral. Considerando os aspectos articulatórios e as respostas acústicas que operam na produção dos sons, podemos observar na Tabela 47 que as frequências do segundo formante são superiores para produções mais alveolares, porém mais baixas para produções mais velarizadas, ou seja, o movimento de avanço do corpo de língua em

direção à região anterior da cavidade é mais acentuado para a lateral alveolar e menos proeminente para a lateral velarizada e sons vocalizados. Comparando essas duas últimas produções, verificamos que, para ambas, o corpo de língua exibe um movimento de recuo em direção à região posterior na cavidade, sendo mais adiantado para os sons vocalizados.

Além disso, e examinando mais atentamente essas produções, verificamos que há um movimento gradual de redução das frequências do segundo formante, da lateral alveolar para a produção velarizada; e um movimento gradual de aumento das frequências do primeiro formante na mesma direção. Ou seja, para o falar florianopolitano, a lateral alveolar mostrou-se mais elevada e anteriorizada em relação às outras produções; a lateral velarizada, por sua vez, mostrou-se tão baixa quanto os sons vocalizados, porém mais centralizada; e os sons vocalizados mais baixos e recuados se comparados às outras produções. Esse resultado é bastante relevante para a caracterização das laterais no falar florianopolitano, pois parece diferenciá-las em relação às laterais no falar portuense, que apresentaram frequências mais baixas para F1 e, conseqüentemente, uma configuração articulatória mais elevada.

A relação acústico-articulatória que se configura na análise desses sons pode ser conferida nos resultados obtidos para o grau de velarização. Para esse parâmetro, o menor grau de velarização foi mensurado para a lateral alveolar, que apresentou a maior diferença entre o primeiro e segundo formantes; enquanto o maior grau de velarização foi obtido para os sons vocalizados que apresentaram a menor diferença entre o primeiro e segundo formantes. Esses resultados parecem esperados se considerarmos o comportamento dessas produções em relação ao primeiro e segundo formantes. A partir dessa medida, portanto, podemos afirmar que, na produção dos sons laterais no falar florianopolitano, há realizações menos velarizadas, a lateral alveolar; e sons mais velarizados, a lateral velarizada e o som vocalizado.

De acordo com a análise desses resultados (Tabela 47), as diferenças observadas foram consideradas estatisticamente significativas para F1 ( $\chi^2=288,89$   $p=0,00$ ), F2 ( $\chi^2=766,70$   $p=0,00$ ), e F2-F1 ( $\chi^2=732,44$   $p=0,00$ ) em função dos grupos analisados. Para verificar onde estavam essas diferenças, Testes de Mann-Whitney foram rodados com Correção de Bonferroni ( $p<0,016$ ) e os resultados são descritos na Tabela 48.



Tabela 48. Testes de diferenças entre as médias de frequências (Hz) dos sons laterais em função da produção alvo no falar florianopolitano.

Parâmetro	Produção	(n)	anterior		posterior		Vocalizado	
			Z	p	Z	p	Z	P
F1(Hz)	alveolar	785	n.a		-14,666	0,00	-11,311	0,00
	velarizado	292			n.a		-3,227	0,00
	vocalizado	143					n.a	
F2(Hz)	alveolar	785	n.a		-24,122	0,00	-18,063	0,00
	velarizado	292			n.s		-6,374	0,00
	vocalizado	143					n.a	
F2-F1(Hz)	alveolar	785	n.a		-4,274	0,00	-17,823	0,00
	velarizado	292			n.a		-6,650	0,00
	vocalizado	143					n.a	

(n=número de dados; Z=valor do teste estatístico; p=nível de significância)

De acordo com os Testes de Mann-Whitney, há diferenças estatisticamente significativas entre as laterais alveolar e velarizada e entre estas e sons vocalizados para todos os parâmetros avaliados. Com relação a F1, esses resultados mostram que há diferenças entre os grupos que apresentam frequências mais e menos elevadas para esse parâmetro, isto é, entre produções mais e menos altas e confirmam, portanto, as constatações iniciais acerca do efeito da configuração articulatória nas frequências de F1.

Os resultados da análise inferencial comprovam também as diferenças entre os grupos que apresentaram F2 mais e menos elevado e, portanto, ratificam as observações feitas a respeito do comportamento desse parâmetro, ou seja, de que há alterações nas frequências do segundo formante em função do movimento horizontal da língua, sendo mais avançado para a lateral alveolar e mais recuado para a lateral velarizada e sons vocalizados. Esses achados também validam as diferenças entre produções que apresentam características comuns, como a lateral velarizada e sons vocalizados, ou seja, as diferenças não se manifestam apenas entre grupos ‘opostos’, mas também entre grupos com características semelhantes. Isso também vem confirmar o segundo formante como parâmetro para determinar o grau de velarização.

Com base nesses achados, podemos afirmar que: (i) as características, entre semelhanças e diferenças, reveladas no estudo quantitativo dos sons laterais no falar florianopolitano mostraram-se estatisticamente significativas; (ii) para o PB, as diferenças entre os sons

laterais alveolar e velarizada estão no primeiro e no segundo formantes, indo de encontro ao que é observado na literatura para esses sons; (iii) há uma variabilidade inerente a esses sons, observada não apenas entre produções ‘opostas’, mas também entre sons que compartilham a mesma região articulatória.

No falar florianopolitano, a lateral alveolar apresentou os valores médios de F1 (361Hz) e F2 (1482Hz). Esses resultados concordam com estudos sobre a lateral alveolar em outras línguas, como no norueguês (324Hz, 1485Hz) e no occitano<sup>24</sup> (324Hz, 1413Hz), os quais reportaram valores próximos para as frequências analisadas. Esse padrão diverge do padrão observado para a lateral alveolar do francês (299Hz, 1525Hz), parecendo evidenciar que a lateral do falar florianopolitano é menos alta e menos anterior do que a lateral do francês e mais alta e menos anterior do que a lateral alveolar do espanhol (470Hz, 1560Hz), no entanto, essas observações são apenas indícios, já que não dispomos os dados para testes de diferenças (RECASENS, 2012)<sup>25</sup>.

O padrão formântico da lateral velarizada no falar florianopolitano mostrou que esse som é baixo e recuado, conforme valores médios para as frequências de F1 (425Hz) e F2 (1010Hz). Se comparada com outras línguas e dialetos, notamos uma grande variação nas frequências baixas como para o maiorcano (449Hz, 929Hz), por exemplo, dialeto em que a lateral velarizada mostrou-se mais recuada; já para o finlandês, embora igualmente recuada, a lateral velar apresentou uma qualidade mais alta (362Hz, 985Hz). Também para catalão (oriental), a lateral velar mostrou-se mais alta (362Hz, 1025Hz), porém parecendo tão centralizada quanto no falar florianopolitano (RECASENS, 2012)<sup>26</sup>. Novamente, essas observações não puderam ser confirmadas estatisticamente.

A variabilidade observada nas baixas frequências das laterais nessas diferentes línguas vem reforçar a importância de considerarmos, além do segundo formante, a primeira frequência de ressonância na análise desses sons. Os achados do presente estudo, os quais atestaram F1 como uma medida importante na caracterização desses sons, não são corroborados pelos estudos acústicos das laterais disponíveis na literatura uma vez que estes não tem investigado o comportamento desse parâmetro. Mas, se considerarmos que o grau de velarização é inferido a

---

<sup>24</sup> Língua românica falada no sul da França, norte da Itália e noroeste da Espanha.

<sup>25</sup> Valores referentes à lateral em ataque simples em contexto de vogal baixa [a].

<sup>26</sup> Valores referentes à lateral em ataque simples em contexto de vogal baixa [a].

partir da relação F2-F1, parece-nos fundamental considerar o primeiro formante no estudo dos sons laterais.

Para o falar florianopolitano, essa variabilidade, foi verificada, em maior ou menor grau, entre produções mais e menos anteriores, e entre produções mais posteriores. Entre estas, a ocorrência de sons vocalizados que apresentaram uma qualidade mais posterior como mostram os valores médios de F1 (453Hz), F2 (952Hz) e F2-F1 (499Hz). Se observarmos os valores médios das frequências F1 e F2, bem como a diferença F2-F1, das vogais posteriores reportadas por estudos que versam sobre as vogais do PB, verificamos que os achados do presente parecem corroborados.

Tabela 49. Valores médios de F1 e F2 e diferenças F2-F1.

Referência	Vogal	F1	F2	F2-F1
Seara (2000)	[o]	426,9	876,8	449,9
	[u]	307,3	823,1	515,8
Rauber (2008)	[o]	522	947	425
	[o]	379	874	495
	[u]	308	834	526
Escudero et al. (2009)	[o]	532	927	395
	[o]	372	804	432
	[u]	310	761	451

A presença de sons vocalizados no estudo das laterais confirma a qualidade gradiente desses sons, já observada para o falar portuense e agora confirmada no falar florianopolitano.

#### 4.1.2 Padrão duracional

O padrão duracional das laterais alveolar e velarizada, bem como dos sons vocalizados para o falar florianopolitano é apresentado na Tabela 50.

Tabela 50. Valores médios de duração dos sons laterais em função da produção alvo no falar florianopolitano .

Parâmetro	Produção	(n)	Média	DP	CV	$\chi^2$	p
DA (ms)	alveolar	785	56	20	36	53,83	0,00
	velarizado	292	65	35	54		
	vocalizado	143	78	40	51		
DR (%)	alveolar	785	21	12	57	4,24	0,12
	velarizado	292	19	10	53		
	vocalizado	143	19	8	42		

(n=número de dados; DA=duração absoluta; D =duração relativa; n=número de dados; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação;  $\chi^2$ =valor do teste estatístico; p=nível de significância)

Com respeito à duração absoluta (ms) e comparando as três produções, podemos observar que os sons de qualidade posterior, lateral velarizada e sons vocalizados, apresentaram maior duração, 65ms e 78ms, respectivamente. No entanto, apesar desses resultados apresentarem diferenças estatisticamente significativas, lembramos que esses dados são encobertos pela velocidade de fala dos informantes, aspecto que levaria à diferenças não relacionadas aos segmentos em investigação. Agora, considerando os resultados para a duração relativa (%), verificamos que os segmentos, tanto laterais quanto vocalizados, não parecem apresentar diferenças entre si, resultados confirmados estatisticamente. Esses resultados, todavia, não corroboraram a hipótese acerca do padrão duracional dos sons laterais que previa maior duração para a lateral velarizada.

Os estudos acústicos sobre as laterais têm concentrado suas análises na duração absoluta desses sons (SILVA, 1996; MARQUES, 2010; MONTEIRO, 2012). No entanto, sabe-se que a duração relativa prediz o percentual de ocupação de um dado som na palavra e é uma estratégia adotada para eliminar as diferenças referentes às taxas de elocução (BROD e SEARA, 2013). Acreditamos que essa medida seja mais adequada para mensurar o padrão duracional dos sons laterais. As diferenças observadas na análise desses sons foram consideradas significativas apenas para a duração absoluta ( $\chi^2=53,83$   $p=0,00$ ), o que nos leva a pensar que as diferenças estariam de fato relacionadas às diferenças de velocidade de fala dos informantes da pesquisa (Tabela 51).

Tabela 51. Testes de diferenças entre as médias de duração absoluta (ms) dos sons laterais em função da produção alvo no falar florianopolitano.

Parâmetro	Produção	(n)	anterior		posterior		Vocalizado	
			Z	p	Z	p	Z	P
DA (ms)	alveolar	785	n.a		-2,296	0,00	-7,191	0,00
	velarizado	292			n.a		-4,288	0,00
	vocalizado	143					n.a	

(n=número de dados; DA=duração absoluta; Z=valor do teste estatístico; p=nível de significância)

Em resumo, o estudo do formântico dos sons laterais no falar florianopolitano apresentou evidências para a existência de um *continuum*. Tais evidências nos permitiram identificar realizações que apresentaram uma qualidade mais anterior e sons que carregam características de produções mais posteriores. As hipóteses levantadas a respeito dessas produções foram parcialmente corroboradas com os resultados apresentados. Esses resultados também mostraram a relevância de considerar outras medidas como F1 na caracterização desses sons e confirmaram a diferença F2-F1 como uma medida robusta para tal.

Nas próximas seções, esses sons serão analisados, cada um, em separado com o objetivo de examinar seu comportamento em função da posição na palavra, do contexto de tonicidade e do contexto adjacente precedente e seguinte, e confrontá-lo com a literatura disponível, agora para o PB. Salientamos, no entanto, que as comparações serão amparadas, sobretudo, no estudo de Silva (1996).

### 4.1.3 Lateral alveolar

Nesta seção apresentamos uma descrição da lateral alveolar baseada nos parâmetros F1, F2, F2-F1 e duração relativa. Assim como para o falar portuense, essas medidas serão analisadas em função da posição na palavra, contexto de tonicidade e contexto adjacente precedente e seguinte. Iniciamos apresentando os resultados para o padrão formântico da lateral alveolar.

#### 4.1.3.1 Frequências de ressonâncias F1 e F2

Para as análises a seguir, consideraremos as medidas descritivas média, desvio padrão, coeficiente de variação, além de testes de diferenças entre as médias, para F1, e F2. As análises compreendem o comportamento da lateral alveolar em função da posição que esse som ocupa na palavra (ataque inicial, medial, coda interna, coda final), do contexto de tonicidade (pré-tônico,ônico e pós-tônico), e do contexto adjacente precedente e seguinte (vocálico e consonantal).

#### 4.1.3.1.1 Posição na palavra

Os resultados para o padrão formântico da lateral em função da posição que esse som ocupa na palavra são descritos na Tabela 52.

Tabela 52. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral alveolar em função da posição na palavra no falar florianopolitano.

Parâmetro	Posição	(n)	Média	DP	CV
F1(Hz)	ataque inicial	153	353	62	18
	ataque medial	619	353	62	18
	coda interna	2*	366	11	3
	coda final	11*	423	80	19
F2(Hz)	ataque inicial	153	1399	265	19
	ataque medial	619	1508	284	19
	coda interna	2*	1545	132	9
	coda final	11*	1178	124	11
F2-F1(Hz)	ataque inicial	153	1014	300	30
	ataque medial	619	1155	319	28
	coda interna	2*	1179	121	10
	coda final	11*	755	145	19

(n=número de dados; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação;  $\chi^2$ =valor do teste estatístico; p=nível de significância; \*número de dados insuficiente)

A Tabela 52 apresenta os valores médios para F1 e F2, e F2-F1 (Hz). Primeiro, observando o número de dados em coda, verificamos que não há número suficiente para que os resultados sejam corroborados pelas estatísticas. Assim discutiremos as diferenças, se existirem, relacionadas somente à posição de ataque inicial e medial.

A qualidade da lateral alveolar em ataque inicial corrobora o estudo de Silva (1996) que, analisando a configuração de formantes das laterais no falar paulistano, reportou os valores médios de F1 (334Hz) e F2 (1313Hz) para a lateral na mesma posição. Porém diferem da

qualidade observada pela autora para a posição medial: F1 (333Hz) e F2 (1308Hz). Para o falar florianopolitano, a lateral em posição medial apresentou uma qualidade mais anterior se comparada à lateral na mesma posição para o falar paulistano. Essas diferenças observadas entre as posições de ataque inicial e medial são confirmadas pelas estatísticas (Tabela 53).

Os achados do presente estudo evidenciam, primeiro, a influência da posição na palavra sobre o comportamento da lateral em posição de ataque; e segundo, maior variabilidade no segundo formante da lateral condicionada pela posição que o som ocupa na palavra. O efeito da posição sobre o segundo formante da lateral pode ser observado também na relação F2-F1. Para essa medida, verificamos maior grau de velarização nas posições de ataque inicial; e menor grau na posição de ataque medial outras posições, reforçando as observações sobre as baixas frequências da lateral alveolar em função da posição que ocupa na palavra.

Para Recasens (2004, 2012), também para os sons que apresentam uma qualidade menos velarizada ou anterior, há graus de velarização, os quais estão sujeitos aos efeitos da posição na palavra. Assim como verificado para as laterais no alemão e francês, que apresentam produções mais e menos anteriores relacionadas a esse parâmetro, para o falar florianopolitano, essa variabilidade também se manifesta, em maior ou menor grau, entre produções mais anteriores. A partir da análise inferencial da lateral alveolar em função das posições de ataque inicial e medial, verificamos que há diferenças significativas para todos os parâmetros analisados (Tabela 53).

Tabela 53. Testes de diferenças entre as médias de frequências (Hz) da lateral alveolar em função da posição na palavra no falar florianopolitano.

Parâmetro	Teste de Mann-Whitney	
	Z	$p < 0,05$
F1	-5,953	0,00
F2	-5,088	0,00
F2-F1	-5,544	0,00

(n=número de dados; Z=valor do teste estatístico;  $p$ =nível de significância)

#### 4.1.3.1.2 Tonicidade

As frequências das três primeiras ressonâncias da lateral alveolar no falar florianopolitano foram analisadas em função dos contextos pré-tônico, tônico, pós-tônico. Os resultados são reportados na Tabela 54.

Tabela 54. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral alveolar em função do contexto de tonicidade no falar florianopolitano.

Parâmetro	Tonicidade	(n)	Média	DP	CV	$\chi^2$	p
F1(Hz)	pré-tônico	103	356	53	15	11,24	0,00
	tônico	325	368	61	17		
	pós-tônico	357	355	69	19		
F2(Hz)	pré-tônico	103	1420	214	15	29,24	0,00
	tônico	325	1436	265	18		
	pós-tônico	357	1443	306	21		
F2-F1(Hz)	pré-tônico	103	1063	236	22	28,00	0,00
	tônico	325	1068	299	28		
	pós-tônico	357	1187	348	29		

(n=número de dados; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação;  $\chi^2$ =valor do teste estatístico; p=nível de significância)

Diferenças significativas foram observadas para as frequências da lateral alveolar em relação ao contexto de tonicidade, o que parece reforçar a importância de se considerar a tonicidade da sílaba em que o som se encontra no estudo dos sons laterais no PB. Analisando os valores médios de F1 e F2 da lateral alveolar em função desses contextos, percebemos, por exemplo, que a lateral apresentou uma qualidade ligeiramente mais anterior em contexto pós-tônico, porém mais recuada em contexto pré-tônico. Em contexto tônico, a lateral anterior apresentou uma qualidade menos alta em relação aos outros contextos analisados.

Essa variabilidade pode ser verificada, sobretudo, na relação F2-F1. Em contexto pós-tônico, por exemplo, a lateral alveolar apresentou menor grau de velarização, ratificando o comportamento de F1 e F2 observados para essa posição; porém maior grau de velarização em contexto pré-tônico. Essas diferenças foram consideradas significativas e confirmadas na análise inferencial desses resultados (Tabela 55).



Tabela 55. Testes de diferenças entre as médias de frequências (Hz) da lateral alveolar em função do contexto de tonicidade no falar florianopolitano.

Parâmetro	Tonicidade	pré-tônico		tônico		final	
		Z	p	Z	p	Z	p
F1(Hz)	pré-tônico	n.a		-1,782	0,07	-,789	0,43
	tônico			n.a		-3,250	0,00
	pós-tônico					n.a	
F2(Hz)	pré-tônico	n.a		-,266	0,79	-3,589	0,00
	tônico			n.a		-4,997	0,00
	pós-tônico					n.a	
F2-F1(Hz)	pré-tônico	n.a		-,400	0,28	-3,456	1,00
	tônico			n.a	0,68	-4,91	0,00
	pós-tônico					n.a	

(n=número de dados; Z=valor do teste estatístico; p=nível de significância)

Os Testes de Mann-Whitney mostraram que há diferenças significativas entre os contextos tônico e pós-tônico para F1 ( $Z=-3,250$   $p=0,00$ ), F2 ( $Z=-4,997$   $p=0,00$ ) e F2-F1 ( $Z=-4,91$   $p=0,00$ ). Também foram verificadas diferenças consistentes entre os contextos pré-tônico e pós-tônico para F2 ( $Z=-3,589$   $p=0,00$ ), conforme Tabela 55. Esses resultados ratificam o contexto de tonicidade como um fator a ser considerado no estudo das laterais do PB.

#### 4.1.3.1.3 Contexto precedente

Para o estudo de F1 e F2 em função do contexto adjacente, os contextos vocálico e consonantal são analisados separadamente. Iniciamos reportando os resultados para F1 e F2 da lateral alveolar em função do contexto vocálico, conforme Tabela 56.

Tabela 56 Valores médios de frequência (Hz) para a lateral alveolar em função do contexto precedente no falar florianopolitano.

Parâmetro	Contexto Precedente		(n)	Média	DP	CV
F1(Hz)	vocálico	mais anterior	430	357	65	18
		menos anterior	308	364	64	18
	consonantal	mais anterior	17*	391	43	11
		menos anterior	9*	346	44	13
F2(Hz)	vocálico	mais anterior	430	1547	295	19
		menos anterior	308	1414	253	18
	consonantal	mais anterior	17*	1255	240	19
		menos anterior	9*	1364	129	9
F2-F1(Hz)	vocálico	mais anterior	430	1190	335	28
		menos anterior	308	1050	287	27
	consonantal	mais anterior	17*	865	167	19
		menos anterior	9*	1017	159	16

(n=número de dados; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação; \*número insuficiente de dados)

Primeiro, analisando os resultados de F1 e F2 em função do contexto vocálico, verificamos que a lateral apresentou uma qualidade mais anterior em contexto de vogais mais anteriores, e menos anterior em contexto de vogais menos anteriores. Mais atentamente, percebemos que, para F1, não houve diferenças significativas. havendo diferenças relevantes somente para F2 e F2-F1, conforme Tabela 57. Esse comportamento também é verificado no grau de velarização, menor em contexto de vogais menos anteriores.

Tabela 57. Testes de diferenças entre as médias de frequências (Hz) da lateral alveolar em função do contexto vocálico precedente no falar florianopolitano.

Parâmetro	Teste de Mann-Whitney	
	Z	$p < 0,05$
F1	-1,464	0,14
F2	-6,153	0,00
F2-F1	-5,766	0,00

(Z=valor do teste estatístico;  $p$ =nível de significância)

Os resultados referentes à influência do contexto consonantal não puderam ser verificados em função do pouco número de dados obtidos.

#### 4.1.3.1.4 Contexto seguinte

O padrão formântico da lateral alveolar também foi verificado em função do contexto seguinte e os resultados para essa análise são reportados na Tabela 58.

Tabela 58. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral alveolar em função do contexto seguinte no falar florianopolitano.

Parâmetro	Contexto Seguinte	(n)	Média	DP	CV	
F1(Hz)	vocálico	mais anterior	479	337	46	14
		menos anterior	278	402	66	16
	consonantal	mais anterior	24	354	100	28
		menos anterior	3*	295	39	13
F2(Hz)	vocálico	mais anterior	479	1595	270	17
		menos anterior	278	1288	184	14
	consonantal	mais anterior	24	1465	260	18
		menos anterior	3*	1661	501	30
F2-F1(Hz)	vocálico	mais anterior	479	1258	286	23
		menos anterior	278	886	224	25
	consonantal	mais anterior	24	1111	323	29
		menos anterior	3*	1366	540	40

(n=número de dados; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação; \*número insuficiente de dados)

Na análise da lateral alveolar em função do contexto seguinte, verificamos um comportamento já observado para o contexto precedente, qual seja, em contexto vocálico mais anterior, a lateral assume a qualidade desse contexto, mostrando-se mais alta e mais anterior; já em contexto de vogais menos anteriores, a lateral apresenta uma qualidade menos alta e menos anterior. Esse comportamento também se reflete no grau de velarização desse som, maior quando em contexto de vogais posteriores. Na análise inferencial desses resultados, os Testes de Mann-Whitney revelaram diferenças significativas para todos os parâmetros analisados, conforme Tabela 59.

Tabela 59. Testes de diferenças entre as médias de frequências (Hz) da lateral alveolar em função do contexto vocálico seguinte no falar florianopolitano.

Parâmetro	Teste de Mann-Whitney	
	Z	$p < 0,05$
F1	-13,920	0,00
F2	-16,210	0,00
F2-F1	-16,710	0,00

(Z=valor do teste estatístico;  $p$ =nível de significância)

Também para o contexto consonantal, não pudemos rodar as estatísticas não nos permitindo inferir sobre possíveis diferenças.

Esses resultados evidenciam o efeito coarticulatório do contexto adjacente na lateral alveolar no falar florianopolitano, pelo menos em relação ao contexto vocálico, e são corroborados por Silva (1996) que também verificou, para as laterais do falar paulistano, a coarticulação entre líquidas e vogais. O efeito coarticulatório pode ser verificado nas duas direções, antecipatória, ou seja, as características acústicas de um som são verificadas no som precedente (o efeito do contexto seguinte); e transicional, isto é, as características acústicas de um som são observadas no som subsequente (o efeito do contexto precedente). No presente estudo, a coarticulação entre o contexto adjacente e a lateral alveolar também foi observada, sugerindo que a lateral alveolar seja menos resistente ao efeito coarticulatório.

#### 4.1.3.1.5 Contexto não preenchido

Verificamos o comportamento dos sons laterais alveolares em função do contexto não preenchido (pausa) nas duas posições (precedente e seguinte) sempre que possível. Para esse contexto, o número de dados foi bastante reduzido, razão pela qual nos limitamos a apresentar os valores médios obtidos para os parâmetros físicos avaliados, conforme Tabela 60:

Tabela 60. Valores médios de frequências (Hz) e duração relativa (%) da lateral alveolar em função do contexto não preenchido no falar florianopolitano.

Parâmetro	Pausa precedente (n=22)
F1	376
F2	1403
F2-F1	1027
DR	33

(n=número de dados; DR=duração relativa)

#### 4.1.3.2 Duração relativa

O padrão duracional da lateral alveolar também foi analisado em função da posição que esse som ocupa na palavra, dos contextos de tonicidade, e do contexto adjacente (precedente e seguinte). Para essas análises, consideraremos os valores de duração relativa da lateral alveolar, conforme descrito na Seção Material e Métodos.

##### 4.1.3.2.1 Posição na palavra

Os resultados referentes à duração relativa da lateral alveolar em função da posição na palavra são apresentados na Tabela 61 e mostram uma diferença, em duração (%), entre as posições de ataque. Para a posição de coda, não obtivemos dados suficientes para se verificar a significância das diferenças encontradas.

Tabela 61. Valores médios de duração relativa (%) para a lateral alveolar em função da posição na palavra no falar florianopolitano.

Parâmetro	Posição	(n)	Média	DP	CV
DR (%)	ataque inicial*	153	29	14	48
	ataque medial*	619	19	11	58
	coda interna	2**	8	2	25
	coda final	11**	13	7	54

(n=número de dados; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação; \*Teste de Mann-Whitney [ $Z=-8,181$   $p=0,00$ ]; \*\* número insuficiente de dados)

O padrão duracional da lateral alveolar em relação à posição na palavra revelou que a duração relativa desse som é superior em ataque inicial quando comparado ao medial. Esses resultados podem ser ilustrados em uma escala de progressão: ataque medial < ataque inicial.

A diferença observada entre as posições de ataque inicial e medial foram consideradas significativas na análise inferencial ( $Z=-8,181$   $p=0,00$ ).

#### 4.1.3.2.2 Tonicidade

Os resultados computados para a lateral alveolar no falar florianopolitano em função do contexto de tonicidade são descritos na Tabela 62.

Tabela 62 Valores médios de duração relativa (%) para a lateral alveolar em função do contexto de tonicidade no falar florianopolitano.

Parâmetro	Tonicidade	(n)	Média	DP	CV	$\chi^2$	p
DR(%)	pré-tônico	103	11	6	55	102,86	0,00
	tônico	325	24	13	54		
	pós-tônico	357	21	11	52		

(n=número de dados; DR= duração relativa; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação;  $\chi^2$ =valor do teste estatístico; p=nível de significância)

Analisando esses resultados, verificamos que a duração relativa da lateral é superior em contexto tônico, e mais baixa nos contextos pós-tônico e pré-tônico, nessa ordem. Essas diferenças foram consideradas significativas entre os contextos analisadas, conforme Tabela 63.

Tabela 63. Testes de diferença entre as médias de duração relativa (%) para a lateral alveolar em função do contexto de tonicidade no falar florianopolitano.

Tonicidade	(n)	pré-tônico		tônico		pós-tônico	
		Z	p	Z	p	Z	p
pré-tônico	103	n.s		-6,963	0,00	-8,848	0,00
tônico	325			n.s		-2,595	0,00
pós-tônico	357					n.s	

(n=número de dados; Z=valor do teste estatístico; p=nível de significância)

#### 4.1.3.2.3 Contexto precedente

Para a análise de duração da lateral alveolar em função do contexto precedente, apenas o contexto vocálico será examinado, já que para o contexto seguinte consonantal não houve dados suficientes para a

verificação da relevância estatística. Iniciamos reportando os resultados de duração relativa (%) da lateral alveolar em função do contexto precedente, conforme Tabela 64:

Tabela 64. Valores médios de duração relativa (%) para a lateral alveolar em função do contexto precedente no falar florianopolitano.

Parâmetro	Contexto Precedente	(n)	Média	DP	CV	
DR (%)	vocálico*	mais anterior	430	22	12	55
		menos anterior	308	18	10	56
	consonantal	mais anterior	17**	31	14	45
		menos anterior	9**	24	15	63

(n=número de dados; DR=duração relativa; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação; \*Teste de Mann-Whitney [ $Z=-7,419$   $p=0,00$ ]; \*\* número insuficiente de dados)

Analisando os resultados desse parâmetro para o contexto vocálico, verificamos que a duração relativa da lateral alveolar é maior em contexto vocálico mais anterior e menor para o contexto vocálico menos anterior. Essas diferenças foram consideradas estatisticamente significativas na análise inferencial ( $Z=-7,419$   $p=0,00$ ) e podem ser atribuídas à duração intrínseca da vogal e ao efeito compensatório da consoante adjacente. De acordo com Escudero et al. (2009), as vogais anteriores são mais breves em relação às vogais posteriores; e essa diferença em duração pode ser compensada na duração da consoante adjacente.

#### 4.1.3.2.4 Contexto seguinte

Os valores médios de duração relativa para a lateral em função do contexto seguinte são descritos na Tabela 65.

Tabela 65. Valores médios de duração relativa (%) para a lateral alveolar em função do contexto seguinte no falar florianopolitano.

Parâmetro	Contexto Seguinte	(n)	Média	DP	CV	
DR (%)	vocálico*	mais anterior	479	20	11	55
		menos anterior	278	22	13	59
	consonantal	mais anterior	24	29	17	59
		menos anterior	3**	30	18	60

(n=número de dados; DR=duração relativa; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação; \*Teste de Mann-Whitney [ $Z=-2,150$   $p=0,00$ ]; \*\*número insuficiente de dados)

Analisando os resultados, verificamos uma diferença, em duração (%), para a lateral em contexto de vogais mais e menos anteriores, sendo superior para o contexto vocálico menos anterior. De acordo com o resultado do Teste de Mann-Whitney\*, essas diferenças foram consideradas significativas. O comportamento em contexto consonantal não pode ser verificado em função do número de dados insuficientes para a comparação das diferenças.

#### 4.1.4 Lateral velarizada

##### 4.1.4.1 As frequências de ressonância F1 e F2

###### 4.1.4.1.1 Posição na palavra

O padrão formântico da lateral velarizada no falar florianopolitano foi examinado em relação à posição que esse som ocupa na palavra e os resultados são apresentados na Tabela 66. Para essa análise, consideraremos apenas as posições de ataque inicial e medial, e coda final, pois para a posição de coda interna, não há dados suficientes para as estatísticas de diferenças significativas.



Tabela 66. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral velarizada em função da posição na palavra no falar florianopolitano.

Parâmetro	Posição	(n)	Média	DP	CV	$\chi^2$	p
F1 (Hz)	ataque inicial	62	410	55	13	17,09	0,00
	ataque medial	194	425	55	13		
	coda interna	10*	499	63	13		
	coda final	26	432	53	12		
F2 (Hz)	ataque inicial	62	1037	82	8	41,49	0,00
	ataque medial	194	1019	93	9		
	coda interna	10*	972	83	9		
	coda final	26	888	82	9		
F2-F1 (Hz)	ataque inicial	62	628	114	18	51,026	0,00
	ataque medial	194	594	109	18		
	coda interna	10*	473	91	19		
	coda final	26	456	81	18		

(n=número de dados; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação;  $\chi^2$ =valor do teste estatístico; p=nível de significância; \*número de dados insuficiente)

A análise das frequências da lateral velarizada no falar florianopolitano em relação à posição na palavra revelam resultados bastante relevantes para esse som. Considerando inicialmente, o primeiro formante, verificamos que, em todas as posições silábicas analisadas, a lateral velarizada apresentou o primeiro formante em faixas de frequências, em torno de 400Hz, sinalizando que, à margem das pequenas diferenças que identificam esse som em uma dada posição, a lateral posterior mostrou-se mais elevada em posição de coda final. Para o segundo formante, as diferenças em função do contexto posicional são mais evidentes e parecem sinalizar uma tendência em relação ao movimento horizontal do articulador, se mais ou menos recuado. Nas posições de ataque, por exemplo, a lateral velarizada apresentou uma qualidade mais centralizada (ou menos recuada) se comparada à posição de coda final: nesta, as baixas frequências sinalizam o recuo do dorso de língua em direção à região mais posterior da cavidade. Silva (1996) também registrou frequências baixas para F1 (340Hz) e F2 (829Hz) da lateral em coda final; os achados do presente estudo ratificam os dados do falar paulistano, no qual a lateral também apresentou uma qualidade mais elevada para essa posição.

Dessas observações, podemos inferir que, enquanto o grau de elevação do corpo de língua e, conseqüentemente, de abertura do trato, manteve-se relativamente estável (ou semelhante) nos contextos

posicionais analisados, o movimento de recuo do dorso de língua mostrou-se variável, e essa variabilidade parece estar condicionada pelo contexto posicional, se ataque ou coda. É com base nessas inferências que examinamos, agora, os resultados referentes ao grau de velarização da lateral velarizada. Na Tabela observamos que a lateral velarizada mostrou-se mais posterior nas posições de coda, e menos posterior nas posições de ataque. Entre estas, percebemos uma pequena diferença em relação a esse parâmetro, apresentando menor grau de velarização em ataque inicial.

A análise inferencial desses dados, a qual concentrou-se nas posições de ataque inicial e medial e coda final, mostrou diferenças significativas para os parâmetros analisados (Tabela 66). Os resultados dos testes de diferença entre as médias são reportados na Tabela 67.

Tabela 67. Testes de diferença entre as médias de frequências (Hz) da lateral velarizada em função da posição na palavra no falar florianopolitano.

Parâmetro	Posição	ataque inicial		ataque medial		coda final	
		Z	p	Z	p	Z	p
F1(Hz)	ataque inicial	n.a		-1,997	0,04	-1,752	0,08
	ataque medial			n.a		-,637	0,52
	coda final					n.a	
F2(Hz)	ataque inicial	n.a		-1,165	0,24	-5,831	0,00
	ataque medial			n.a		-5,896	0,00
	coda final					n.a	
F2-F1(Hz)	ataque inicial	n.a		-2,004	0,04	-5,670	0,00
	ataque medial			n.a		-5,965	0,00
	coda final					n.a	

(Z=valor do teste estatístico; p=nível de significância)

Os Testes de Mann-Whitney confirmaram diferenças estatisticamente significativas para F2 entre os grupos ataque inicial e coda final ( $Z=-5,831$   $p=0,00$ ), e ataque medial e coda final ( $Z=-5,896$   $p=0,00$ ). Também foram verificadas diferenças para o parâmetro F2-F1 entre esses mesmos grupos: ataque inicial e coda final ( $Z=-5,670$   $p=0,00$ ), e ataque medial e coda final ( $Z=-5,965$   $p=0,00$ ). Esses resultados confirmam, portanto, as observações previamente descritas para o comportamento da lateral velarizada em função da posição na palavra.

#### 4.1.4.1.2 Tonicidade

A Tabela 68 reporta os resultados para a análise da lateral velarizada em função do contexto de tonicidade.

Tabela 68. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral velarizada em função do contexto de tonicidade no falar florianopolitano.

Parâmetro	Tonicidade	(n)	Média	DP	CV	$\chi^2$	p
F1 (Hz)	pré-tônico	31	397	45	11	12,28	0,00
	tônico	158	431	60	14		
	pós-tônico	103	423	54	13		
F2 (Hz)	pré-tônico	31	996	110	11	28,70	0,00
	tônico	158	986	99	10		
	pós-tônico	103	1050	79	8		
F2-F1 (Hz)	pré-tônico	31	599	132	22	25,44	0,00
	tônico	158	555	120	22		
	pós-tônico	103	627	94	15		

(n=número de dados; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação;  $\chi^2$ =valor do teste estatístico; p=nível de significância; \*número de dados insuficiente)

Os resultados computados para a lateral em função do contexto de tonicidade mostram que, também para esse fator, encontramos diferenças nas frequências desse som. Em contexto pré-tônico, por exemplo, os valores médios obtidos para F1 (397Hz) e F2 (996Hz) indicam que, neste contexto, a lateral apresentou uma qualidade mais alta e recuada. Para os contextos tônico e pós-tônico, a lateral velarizada mostrou-se igualmente mais baixa, com valores médios de 431Hz e 423Hz, respectivamente, para o primeiro formante; para F2, por outro lado, a lateral apresentou um comportamento distinto em função da tonicidade, sendo mais centralizada em contexto pós-tônico (1050Hz) e mais velarizada em contexto tônico (986Hz).

Diferenças consistentes também foram verificadas para o grau de velarização da lateral velarizada (F2-F1), que apresentou uma qualidade mais velarizada nos contextos pré-tônico e tônico.

Tabela 69. Testes de diferença entre as médias de frequências (Hz) da lateral velarizada em função do contexto de tonicidade no falar florianopolitano.

Parâmetro	Tonicidade	pré-tônico		tônico		pós-tônico	
		Z	p	Z	p	Z	p
F1(Hz)	pré-tônico	n.a		-3,264	0,00	-3,169	0,00
	tônico			n.a		-,979	0,32
	pós-tônico					n.a	
F2(Hz)	pré-tônico	n.a		-,431	0,66	-2,567	0,01
	tônico			n.a		-5,348	0,00
	pós-tônico					n.a	
F2-F1(Hz)	pré-tônico	n.a		-1,882	0,06	-,715	0,47
	tônico			n.a		-5,072	0,00
	pós-tônico					n.a	

(Z=valor do teste estatístico; p=nível de significância)

Os Testes de Mann-Whitney com Correção de Bonferroni ( $p=0,016$ ) confirmaram diferenças estatisticamente significativas para F1 entre o contexto pré-tônico e tônico ( $Z=-3,264$   $p=0,01$ ); e entre os grupos pré-tônico e pós-tônico ( $Z=-3,169$   $p=0,00$ ) e F2 ( $Z=-2,567$   $p=0,01$ ). Também foram verificadas diferenças significativas entre os grupos tônico e pós-tônico para F2 ( $Z=-5,348$   $p=0,00$ ) e F2-F1 ( $Z=-5,072$   $p=0,00$ ). Não foram observadas outras diferenças.

#### 4.1.4.1.3 Contexto precedente

O efeito do contexto precedente também foi avaliado para a lateral velarizada, conforme Tabela 70.

Tabela 70. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral velarizada em função do contexto precedente no falar florianopolitano.

Parâmetro	Contexto Precedente	(n)	Média	DP	CV	
F1(Hz)	vocálico	mais anterior	78	427	55	13
		menos anterior	97	425	57	13
	consonantal	mais anterior	10*	435	89	20
		menos anterior	6*	393	21	5
F2(Hz)	vocálico	mais anterior	78	1048	89	8
		menos anterior	97	990	96	10
	consonantal	mais anterior	10*	1052	83	8
		menos anterior	6*	1090	64	6
F2-F1(Hz)	vocálico	mais anterior	78	622	102	16
		menos anterior	97	565	119	21
	consonantal	mais anterior	10*	617	129	21
		menos anterior	6*	695	74	11

(n=número de dados; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação;  $\chi^2$ =valor do teste estatístico; p=nível de significância; \*número de dados insuficiente)

Observando os resultados para o contexto vocálico, verificamos que F1 não apresentou diferenças em função da qualidade da vogal adjacente, se mais ou menos anterior, permanecendo em faixas de frequências aproximadas (em torno de 400Hz), conforme Tabela 70. Diferenças foram observadas para F2, que apresentou frequências mais baixas em contexto de vogais menos anteriores. A lateral velarizada assume, então, uma qualidade mais centralizada em contexto de vogais anteriores e mais velarizada em contexto de vogais menos anteriores, como mostram os resultados para o grau de velarização: o índice mais baixo foi computado para o contexto vocálico menos anterior sinalizando o efeito da qualidade da vogal adjacente sobre a configuração acústico-articulatória da lateral. Essas diferenças foram ratificadas na análise inferencial conforme Tabela 71.

Tabela 71. Testes de diferença entre as médias de frequências (Hz) da lateral velarizada em função do contexto precedente no falar florianopolitano.

Parâmetro	Teste de Mann-Whitney	
	Z	p<0,05
F1	-,494	0,62
F2	-4,804	0,00
F2-F1	-2,638	0,00

(Z=valor do teste estatístico; p=nível de significância)

Sobre o efeito do contexto consonantal, e contrariamente ao que foi observado para o contexto vocálico, as diferenças não puderam ser observadas haja vista o número de dados insuficientes.

#### 4.1.4.1.4 Contexto seguinte

Apresentamos agora os resultados referentes ao contexto seguinte, conforme Tabela 72.

Tabela 72. Valores médios de frequência (Hz) para a lateral velarizada em função do contexto precedente no falar florianopolitano.

Parâmetro	Contexto Seguinte		(n)	Média	DP	CV
F1(Hz)	vocálico	mais anterior	9*	389	88	23
		menos anterior	246	423	53	13
	consonantal	mais anterior	18*	467	73	16
		menos anterior	1*	439	67	15
F2(Hz)	vocálico	mais anterior	9*	1078	73	7
		menos anterior	246	1021	91	9
	consonantal	mais anterior	18*	934	93	10
		menos anterior	1*	911	86	9
F2-F1(Hz)	vocálico	mais anterior	9*	690	111	16
		menos anterior	246	598	110	18
	consonantal	mais anterior	18*	567	90	16
		menos anterior	1*	472	91	19

(n=número de dados; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação;  $\chi^2$ =valor do teste estatístico; p=nível de significância; \* número de dados insuficiente)

Devido ao número insuficiente de dados, os resultados da Tabela 72 não foram submetidos a análises inferenciais.

#### 4.1.4.1.5 Contexto não preenchido

Sons laterais velarizados foram analisados em função do contexto não preenchido, precedente e seguinte. O número de dados permitiu apenas reportar os valores médios obtidos, conforme Tabela 73:

Tabela 73. Valores médios de frequências (Hz) e duração relativa (DR) da lateral velarizada em função do contexto não preenchido no falar florianopolitano.

Parâmetro	Pausa precedente (n=19)
F1	417
F2	898
F2-F1	481
DR	31

(n=número de dados)

#### 4.1.4.2 Duração relativa

Os resultados para a análise quantitativa do padrão duracional da lateral velarizada são apresentados nesta seção e seguem a ordem de apresentação proposta para este estudo. Iniciamos reportando os achados para a lateral posterior em função da posição na palavra.

##### 4.1.4.2.1 Posição na palavra

A Tabela 74 apresenta os resultados para a duração relativa da lateral posterior em relação às posições de ataque inicial e medial, e coda interna e final.

Tabela 74. Valores médios de duração relativa (%) da lateral velarizada em função da posição na palavra no falar florianopolitano.

Parâmetro	Posição	(n)	Média	DP	CV	$\chi^2$	<i>p</i>
DR (%)	ataque inicial	62	25	13	52	55,147	0,00
	ataque medial	194	16	7	44		
	coda interna	10*	15	7	47		
	coda final	26	27	10	37		

(n=número de dados; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação; \*número insuficiente de dados)

A lateral velarizada apresentou maior duração relativa nas posições de coda final (27%) e ataque inicial (25%); e menor duração nas posições de ataque medial (16%). Esses resultados podem ser apresentados na seguinte escala de progressão: ataque medial < ataque inicial < coda final, ilustrando o aumento gradual da duração da lateral em função da posição que a lateral velarizada ocupa na palavra. Esses resultados corroboram a hipótese acerca do padrão duracional da lateral velarizada em função da posição silábica, os quais confirmaram maior duração para a lateral em coda final. Essas diferenças foram consideradas significativas e foram confirmadas nos testes de diferenças entre as médias, conforme Tabela 75.

Tabela 75. Testes de diferença entre as médias de duração relativa (%) da lateral velarizada em função da posição na palavra no falar florianopolitano.

Posição	(n)	ataque inicial		ataque medial		coda final	
		Z	p	Z	p	Z	p
ataque inicial	62	n.a		-5,954	0,00	-1,309	0,19
ataque medial	194			n.a		-5,214	0,00
coda final	26					n.a	

(n=número de dados; Z=valor do teste estatístico; p=nível de significância)

De acordo com os Testes de Mann-Whitney com Correção de Bonferroni ( $p < 0,016$ ), há diferenças entre os grupos ataque inicial e medial ( $Z = -5,954$   $p = 0,00$ ); e entre os grupos ataque medial e coda final ( $Z = -5,214$   $p = 0,00$ ). Esses resultados confirmam, portanto, as diferenças em duração observadas para a lateral velarizada em função da posição na palavra.

#### 4.1.4.2.2 Tonicidade

O efeito do contexto de tonicidade sobre o padrão duracional dos sons laterais também foi verificado para a lateral velarizada no falar florianopolitano, conforme Tabela 76. Os resultados para a análise exploratória desses dados revelaram que a duração relativa desse som é superior em contexto tônico (21%) e pós-tônico (18%).



Tabela 76. Valores médios de duração relativa (%) da lateral velarizada em função do contexto de tonicidade no falar florianopolitano.

Parâmetro	Tonicidade	(n)	Média	DP	CV	$\chi^2$	p
DR(%)	pré-tônico	31	12	8	67	26,59	0,00
	tônico	158	21	11	52		
	pós-tônico	103	18	9	50		

(n=número de dados; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação; \*número insuficiente de dados)

Essas diferenças foram consideradas significativas ( $\chi^2=26,59$   $p=0,00$ ) e confirmadas nos testes de diferenças (Tabela 77). Esses resultados ratificam, também para a lateral velarizada, o efeito do contexto de tonicidade sobre o padrão formântico desse som e reforçam a importância de considerá-lo no estudo dos sons laterais.

Tabela 77. Testes de diferença entre as médias de duração relativa (%) da lateral velarizada em função do contexto de tonicidade no falar florianopolitano.

Parâmetro	Tonicidade	pré-tônico		tônico		pós-tônico	
		Z	p	Z	p	Z	p
DR(%)	pré-tônico	n.a		-5,178	0,00	-4,126	0,00
	tônico			n.a		-1,236	0,21
	pós-tônico					n.a	

(Z=valor do teste estatístico; p=nível de significância)

#### 4.1.4.2.3 Contexto precedente

Na Tabela 78, são apresentados os resultados para o padrão duracional da lateral posterior em relação ao contexto precedente.

Tabela 78. Valores médios de duração relativa (%) da lateral velarizada em função do contexto precedente no falar florianopolitano.

Parâmetro	Contexto Precedente		(n)	Média	DP	CV
DR (%)	vocálico*	mais anterior	78	23	10	43
		menos anterior	97	17	10	59
	consonantal	mais anterior	10**	19	8	42
		menos anterior	6**	15	11	73

(n=número de dados; DR=duração relativa; DP=desvio padrão; CV= coeficiente de variação; \*Teste de Mann-Whitney [ $Z=-4,492$   $p=0,00$ ]; \*\*número insuficiente de dados)

A análise do contexto precedente revela que a lateral velarizada apresentou maior duração relativa quando em contexto de vogais mais anteriores. Essas diferenças foram consideradas estatisticamente significativas na análise inferencial ( $U=5015,00$   $p=0,00$ ) e reforçam a ideia de que a duração relativa da lateral sofre o efeito da duração intrínseca da vogal. De acordo com Escudero et al. (2009), as vogais anteriores são mais breves em relação às vogais posteriores; e essa diferença em duração pode ser compensada na duração da consoante adjacente.

Esse comportamento já foi verificado para a lateral velarizada no falar portuense, e parece estar relacionado também à região articulatória compartilhada por vogais posteriores e lateral velarizada. Assim, entre vogais anteriores e lateral velarizada, os gestos empregados na realização e acomodação desses movimentos são considerados antagônicos, resultando em maior duração; ainda, o tempo necessário para a implementação de sons na mesma região articulatória parece ser menor.

Sobre o efeito do contexto consonantal, o número de dados não nos permitiu a análise da relevância estatística (Tabela 78).

#### 4.1.4.2.4 Contexto seguinte

Na Tabela 79 apresentamos os dados concernentes ao contexto seguinte. Como não temos número de dados suficientes de vogais seguintes mais anteriores e consoantes mais ou menos anteriores, não pudemos verificar se as pequenas diferenças observadas eram ou não significativas.

Tabela 79. Valores médios de duração relativa (%) da lateral velarizada em função do contexto seguinte no falar florianopolitano.

Parâmetro	Contexto Seguinte	(n)	Média	DP	CV	
DR (%)	vocalico	mais anterior	9*	17	13	76
		menos anterior	246	18	10	56
	consonantal	mais anterior	18*	18	10	56
		menos anterior	1*	16	7	44

(n=número de dados; DR=duração relativa; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação; \*número insuficiente de dados)

## 4.1.5 Sons vocalizados

### 4.1.5.1 As frequências F1 e F2

#### 4.1.5.1.1 Posição na palavra

O padrão formântico dos sons vocalizados também foi examinado em relação à posição na palavra e os resultados são apresentados na Tabela 80.

Tabela 80. Valores médios de frequência (Hz) para os sons vocalizados em função da posição na palavra no falar florianopolitano.

Parâmetro	Posição	(n)	Média	DP	CV
F1 (Hz)	ataque inicial	6*	401	121	30
	ataque medial	8*	404	122	30
	coda interna	29	458	79	17
	coda final	100	458	90	20
F2 (Hz)	ataque inicial	6*	991	40	4
	ataque medial	8*	1065	344	32
	coda interna	29	903	108	12
	coda final	100	955	187	20
F2-F1 (Hz)	ataque inicial	6*	590	130	22
	ataque medial	8*	661	410	62
	coda interna	29	445	140	31
	coda final	100	497	176	35

(n=número de dados; DR=duração relativa; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação; \*número insuficiente de dados)

A vocalização é um fenômeno linguístico amplamente estudado no PB (QUEDNAU, 1993; TEIXEIRA, 1995; ESPIGA, 1997; DAL MAGO, 1998; TASCA, 1999, 2002; HORA, 2006; SÁ, 2007; NEDEL, 2009; BROD 2010; PINHO e MARGOTTI, 2010). Esses estudos têm verificado a vocalização dos sons laterais em grande parte dos dialetos do PB, qualificando essa produção como uma vogal alta posterior. No presente estudo, os sons vocalizados parecem apresentar uma qualidade menos alta (Tabela 80), no entanto, como veremos nas análises subsequentes, a qualidade desses sons está condicionada à posição na palavra, ao contexto de tonicidade e ao contexto adjacente, podendo apresentar uma qualidade mais ou menos alta e mais ou menos recuada em função desses fatores.

Os resultados revelam que, somente em relação ao movimento horizontal do articulador, os sons vocalizados apresentaram diferenças significativas. O efeito do contexto posicional pode ser observado no movimento horizontal do corpo de língua para essas produções, isto é, tanto em coda interna quanto em final, os sons vocalizados apresentaram uma qualidade mais posterior, indicando um recuo do articulador em direção a uma região mais posterior na cavidade. Para as posições de ataque o número de dados não permitiu verificar a relevância das diferenças observadas na Tabela 80.

Os resultados obtidos para o grau de velarização dos sons vocalizados também não mostraram diferenças significativas entre as duas posições de coda, indicando que não há diferenças quanto ao grau de velarização nas posições de coda (Tabela 81).

Tabela 81. Testes de diferença entre as médias de frequências (Hz) dos sons vocalizados em função posição na palavra no falar florianopolitano.

Parâmetro	Teste de Mann-Whitney	
	Z	$p < 0,05$
F1	-,082	0,93
F2	-1,879	0,06
F2-F1	,110	0,11

(Z=valor do teste estatístico;  $p$ =nível de significância)

De acordo com os resultados apresentados, os sons vocalizados foram verificados, no falar florianopolitano, nas posições de coda interna e final, mas também nas posições de ataque inicial e medial (apesar de muito poucos, conforme número de dados na Tabela 81). Esse fenômeno também foi investigado em outras línguas, como no inglês escocês, no qual a vocalização também foi registrada em ambas as posições, em ataque e coda (SCOBIE e WRENCH, 2003; WRENCH e SCOBIE, 2003).

#### 4.1.5.1.2 Tonicidade

A análise exploratória das frequências de ressonância dos sons vocalizados em relação ao contexto de tonicidade evidenciou algumas diferenças que não puderam ser ratificadas estatisticamente em função do número de dados. Os resultados descritivos são exibidos na Tabela 82.

Tabela 82. Valores médios de frequência (Hz) para os sons vocalizados em função do contexto de tonicidade no falar florianopolitano.

Parâmetro	Produção	(n)	Média	DP	CV
F1 (Hz)	pré-tônico	12*	430	73	17
	tônico	125	455	92	20
	pós-tônico	6*	440	119	27
F2 (Hz)	pré-tônico	12*	904	109	12
	tônico	125	949	173	18
	pós-tônico	6*	1098	380	35
F2-F1 (Hz)	pré-tônico	12*	474	152	32
	tônico	125	494	171	35
	pós-tônico	6*	658	485	74

(n=número de dados; DR=duração relativa; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação; \*número insuficiente de dados)

#### 4.1.5.1.3 Contexto precedente

O efeito do contexto adjacente nas frequências dos sons vocalizados pode ser observado nas Tabelas 83 e 84.

Tabela 83. Valores médios de frequência (Hz) para os sons vocalizados em função do contexto precedente no falar florianopolitano.

Parâmetro	Contexto Precedente		(n)	Média	DP	CV
F1(Hz)	vocalico	mais anterior	47	411	82	20
		menos anterior	93	472	90	19
	consonantal	mais anterior	2*	550	25	5
		menos anterior	1*	547	23	4
F2(Hz)	vocalico	mais anterior	47	1003	179	18
		menos anterior	93	923	183	20
	consonantal	mais anterior	2*	1046	104	10
		menos anterior	1*	1035	116	11
F2-F1(Hz)	vocalico	mais anterior	47	592	200	34
		menos anterior	93	450	172	38
	consonantal	mais anterior	2*	496	129	26
		menos anterior	1*	488	109	22

(n=número de dados; DR=duração relativa; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação; \*número insuficiente de dados)

Considerando os resultados para o contexto vocálico, verificamos haver diferenças significativas para o primeiro formante, que se

apresenta como menos alta em contexto de vogais menos anteriores e mais lata em contexto de vogais mais anteriores, o que seria o esperado. Os resultados mostraram ainda diferenças estatísticas significativas para o segundo e para o grau de velarização (F2-F1), a partir das quais podemos inferir que os sons vocalizados apresentam uma qualidade mais velarizada quando em contexto de vogais menos anteriores, porém mais centralizada em contexto de vogais mais anteriores. Esse comportamento é esperado considerando a relação entre F2 e o movimento horizontal da língua e se confirma quando observamos os resultados obtidos para o grau de velarização que se mostrou maior em contexto de vogais menos anteriores. A análise inferencial desses resultados com as diferenças significativas para os parâmetros analisados em função do contexto vocálico precedente é apresentada na Tabela 84.

Tabela 84. Testes de diferença entre as médias de frequências (Hz) dos sons vocalizados em função do contexto precedente no falar florianopolitano.

Parâmetro	Teste de Mann-Whitney	
	Z	$p < 0,05$
F1	-3,859	0,00
F2	-4,029	0,00
F2-F1	-5,247	0,00

(Z=valor do teste estatístico;  $p$ =nível de significância)

Com relação ao contexto consonantal, os dados não puderam ser verificados estatisticamente em função do pouco número de dados obtidos.

#### 4.1.5.1.4 Contexto seguinte

Os resultados para o contexto seguinte são descritos na Tabela 85.

Tabela 85. Valores médios de frequência (Hz) para os sons vocalizados em função do contexto seguinte no falar florianopolitano.

Parâmetro	Contexto Seguinte	(n)	Média	DP	CV	
F1(Hz)	vocálico	mais anterior	6*	368	77	21
		menos anterior	4*	347	38	11
	consonantal	mais anterior	75	449	83	18
		menos anterior	13*	463	127	27
F2(Hz)	vocálico	mais anterior	6*	1076	397	37
		menos anterior	4*	1044	37	4
	consonantal	mais anterior	75	945	123	13
		menos anterior	13*	1055	419	40
F2-F1(Hz)	vocálico	mais anterior	6*	707	432	61
		menos anterior	4*	697	8	1
	consonantal	mais anterior	75	496	144	29
		menos anterior	13*	592	320	54

(n=número de dados; DR=duração relativa; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação; \*número insuficiente de dados)

Observando a Tabela 85, verificamos que, para o contexto seguinte, não temos número suficiente de dados para corroborar diferenças que tenhamos nos dados descritivos.

#### 4.1.5.1.5 Contexto não preenchido

Sons vocalizados foram analisados em função do contexto não preenchido, precedente e seguinte. O número de dados permitiu apenas reportar os valores médios obtidos, conforme Tabela 86:

Tabela 86. Valores médios de frequências (Hz) e duração relativa (%) dos sons vocalizados em função do contexto não preenchido no falar florianopolitano.

Parâmetro	Pausa seguinte (n=45)
F1	20
F2	476
F2-F1	908
DR	432

(n=número de dados)

#### 4.1.5.2 Duração relativa

#### 4.1.5.2.1 Posição na palavra

A Tabela 87 apresenta os resultados para a análise da duração relativa em função da posição na palavra. Novamente, para os dados relacionados à posição de ataque, não poderemos fazer nenhuma observação dado o número insuficiente de dados.

Tabela 87. Valores médios de duração relativa (%) dos sons vocalizados em função da posição na palavra no falar florianopolitano.

Parâmetro	Posição	(n)	Média	DP	CV
DR (%)	ataque inicial	6**	26	9	35
	ataque medial	8**	22	14	64
	coda interna*	29	16	7	44
	coda final	100	19	8	42

(n=número de dados; DR=duração relativa; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação; \*Teste de Mann-Whitney [ $Z=-1,867$   $p=0,06$ ]; \*\*número insuficiente de dados)

Os sons vocalizados apresentaram diferenças marginais na duração relativa decorrentes da posição que ocupam na palavra (Tabela 87), considerando-se as posições de coda interna e final. Entre estas, os sons vocalizados apresentaram maior duração em coda final.

#### 4.1.5.2.2 Tonicidade

Na análise dos resultados para os contextos de tonicidade, os sons vocalizados apresentaram maior duração relativa nos contextos pós-tônico e tônico, porém menor duração em contexto pré-tônico (Tabela 88). No entanto, novamente em função do número reduzido de dados, essas diferenças não puderam ser ratificadas estatisticamente.

Tabela 88. Valores médios de duração relativa (%) dos sons vocalizados em função do contexto de tonicidade no falar florianopolitano.

Parâmetro	Tonicidade	(n)	Média	DP	CV
DR(%)	pré-tônico	12*	13	5	38
	tônico	125	19	8	42
	pós-tônico	6*	26	14	54

(n=número de dados; DR=duração relativa; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação; \*número insuficiente de dados)



#### 4.1.5.2.3 Contextos precedente

Na análise do contexto precedente, os sons vocalizados apresentaram diferenças significativas entre o contexto de vogais mais e menos anteriores, apresentando maior duração em contexto de vogais mais anteriores. Para os demais contextos, não obtivemos dados suficientes para a estatística inferencial.

Tabela 89. Valores médios de duração relativa (%) dos sons vocalizados em função do contexto precedente no falar florianopolitano.

Parâmetro	Contexto Precedente	(n)	Média	DP	CV	
DR (%)	vocalíco*	mais anterior	47	22	8	36
		menos anterior	93	17	8	47
	consonantal	mais anterior	2*	31	6	19
		menos anterior	1*	29	5	17

(n=número de dados; DR=duração relativa; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação; \*Teste de Mann-Whitney [ $U=-3,439$   $p=0,00$ ]; \*\*número insuficiente de dados)

#### 4.1.5.2.4 Contexto seguinte

Tabela 90. Valores médios de duração relativa (%) dos sons vocalizados em função do contexto seguinte no falar florianopolitano

Parâmetro	Contexto Seguinte	(n)	Média	DP	CV	
DR (%)	vocalíco	mais anterior	6*	21	9	43
		menos anterior	4*	20	9	45
	consonantal	mais anterior	75	18	8	44
		menos anterior	13*	20	6	30

(n=número de dados; DR=duração relativa; DP=desvio padrão; CV=coeficiente de variação; \*número insuficiente de dados)

Os resultados para o estudo dos sons vocalizados confirmaram a hipótese sobre a presença desses sons como implementação fonética de um som alvo para as laterais no falar florianopolitano. A qualidade dos sons vocalizados, como constatado nas análises exploratória e inferencial, variou em função dos aspectos analisados.

**Resumo.** A análise quantitativa dos sons laterais alveolar e velarizado e vocalizados no falar florianopolitano revelou que, além da variabilidade observada no conjunto total de dados analisados (daí nomeá-los como anteriores, posteriores e vocalizados), em cada um

desses grupos, a variabilidade se fez notar no efeito dos fatores condicionantes sobre os parâmetros físicos avaliados neste estudo. Verificamos o efeito significativo da posição no comportamento das laterais alveolar e velarizada, as quais apresentaram uma qualidade mais ou menos velarizada em função desse fator, bem como alterações no padrão duracional desses sons. Também pudemos constatar a influência dos contextos precedente e seguinte, sobretudo o condicionamento vocálico, corroborando os estudos sobre as laterais em outras línguas. A partir deste estudo, constatamos e também validamos, a partir dos resultados estatísticos, o contexto de tonicidade como um fator relevante para a análise do comportamento dos sons laterais. Por fim, verificamos que esses fatores não exerceram o mesmo efeito no padrão formântico e duracional dos sons vocalizados, com exceção do contexto precedente vocálico. Considerando o grau de velarização, para o falar florianopolitano, medido pelo parâmetro F2-F1, constatou-se uma escala de velarização que vai de uma produção menos velarizada (sons laterais alveolares), configurada pelo valor médio mais elevado de F2-F1(1122Hz), a uma produção mais velarizada, representada pelos sons laterais velarizados e vocalizados, este último configurando o final da escala de velarização com o valor médio mais baixo de F2-F1 (499Hz). A Tabela 91 apresenta a relação dos fatores condicionantes e a sua relevância estatística para os sons analisados no falar florianopolitano.

Tabela 91. Relação dos fatores condicionantes e sua relevância estatística

Produção	Parâmetro	Posição	Tonicidade	Contexto Pre	Contexto Seg
Lateral Alveolar	F1	sig	sig	ns	sig (v)
	F2	sig	sig	sig (v)	sig (v)
	F2-F1	sig	sig	sig (v)	sig (v)
	DR	sig	sig	sig (v)	sig (v)
Lateral Velarizada	F1	sig	sig	ns (v)	di
	F2	sig	sig	sig (v)	di
	F2-F1	sig	sig	sig (v)	di
	DR	sig	sig	sig (v)	di
Sons Vocalizados	F1	ns	di	sig (v)	di
	F2	ns	di	sig (v)	di
	F2-F1	ns	di	sig (v)	di
	DR	ns	di	sig (v)	di

(di=dados insuficientes; ns=não significativo; sig=significativo)

## 4.2 ESTUDO QUALITATIVO DOS SONS LATERAIS NO FALAR FLORIANOPOLITANO

Seguindo os objetivos deste estudo, nesta seção, respondemos a pergunta fundadora desta pesquisa, qual seja, “*como são produzidos os sons laterais do PB?*”. Para isso, apresentamos um detalhamento acústico dos sons laterais analisados no falar florianopolitano, considerando as propriedades que permitem caracterizá-los, além das pistas acústicas já identificadas também para os sons laterais no falar portuense. Interessa-nos investigar como essas pistas se manifestam nos sons laterais do falar florianopolitano e se, além destas, outras propriedades podem ser reconhecidas como características dos sons laterais para esse falar.

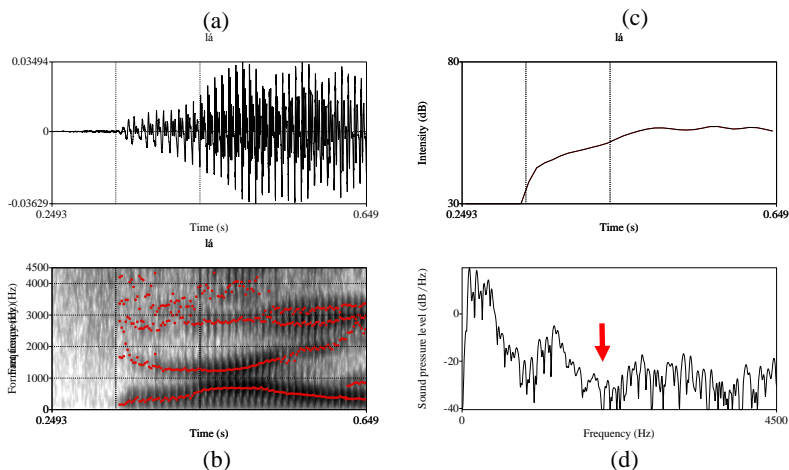
Para o estudo qualitativo dos sons laterais do PB, consideraremos, além do estudo quantitativo de suas características físicas, a inspeção visual dos parâmetros de amplitude/intensidade, ressonâncias e duração desses sons. Os sons identificados no falar florianopolitano, laterais alveolar e velarizada e sons vocalizados, serão descritos e caracterizados a partir de suas propriedades acústicas.

A identificação desse conjunto de sons, a partir de inspeções visuais, confirma a hipótese inicial a respeito da gradiência inerente aos sons laterais. Os sons identificados no falar florianopolitano serão, assim como para o falar portuense, descritos e caracterizados a partir de suas propriedades acústicas, considerando também aquelas que são particulares a uma determinada posição. O detalhamento acústico desses sons será apresentado na seguinte ordem: sons laterais alveolar e velarizado, e sons vocalizados. Para cada produção, apresentamos uma figura ilustrando, com a forma de onda, com o espectrograma, com a curva de intensidade e, quando necessário, com o espectro FFT, o seu detalhamento acústico.

### 4.2.1 Sons laterais alveolares

Os sons laterais alveolares são reconhecidos pela configuração elevada e avançada do corpo de língua em direção à região anterior da cavidade. O estudo quantitativo desses sons mostrou, com base nos valores médios de F1(361Hz) e F2 (1482Hz) que, para o falar florianopolitano, o corpo de língua avança para uma região ainda mais anterior da cavidade. Um exemplo de produção de som lateral alveolar é apresentado na Figura13:

Figura 13. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção lateral alveolar em ataque inicial na palavra *lá* observada no falar florianopolitano. Valores médios das frequências de F1 (321Hz), F2 (1383Hz), e F2-F1 (1062Hz).



A Figura 13 apresenta um exemplo de lateral alveolar em ataque inicial na palavra *lá*. A partir da análise visual da forma de onda, é possível determinar o início da produção da lateral: após o período de amplitude zero, correspondente à pausa que precede a consoante, o incremento de energia sinaliza o início do som lateral alveolar, que se estende até a região demarcada por um novo incremento de energia, indicando o início do som vocálico. A porção correspondente ao som lateral apresenta picos elevados e regulares, porém com menor amplitude em relação à vogal adjacente (Figura 13a, 13b e 13c). Essas observações estendem-se à análise do espectrograma: o parâmetro de intensidade distingue, assim, os sons lateral alveolar e a vogal, sendo mais baixo para o primeiro em relação ao segundo (Figura 13b). Essas características também foram verificadas para a lateral alveolar na mesma posição silábica no falar portuense e são agora confirmadas para o falar florianopolitano.

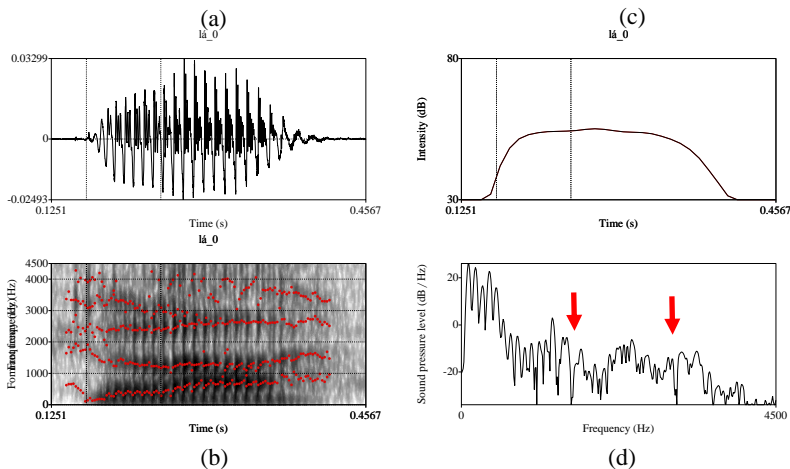
Focalizando apenas a lateral, a redução de intensidade, embora verificada em todas as faixas de frequências, mostrou-se mais acentuada acima de 1500Hz (na seta da Figura 13d), dificultando o mapeamento das frequências mais altas. Como vimos, a redução de energia está

associada à introdução de polos e zeros no espectro da lateral (NARANAYAN, 1997). O padrão formântico da lateral alveolar nesta posição é, então, inferido com base nas frequências de F1 e F2, cuja trajetória indica a elevação da ponta de língua e o avanço do dorso de língua para uma região mais anterior na cavidade durante a produção desse som, conforme verificado no estudo quantitativo. Os valores médios de F1 (321Hz) e F2 (1383Hz) obtidos para esse exemplar também sinalizam essa configuração, uma vez que, quanto maior o tamanho da cavidade posterior ao contato, mais baixas são as frequências de F1 e mais elevadas as frequências de F2 (GILES, 1980; RUSSO e BEHLAU, 1993; STEVENS, 1998). As frequências da primeira e segunda ressonâncias também sofrem o efeito da extensão de contato que, sendo maior para a lateral alveolar, gera frequências mais baixas para F1 e mais elevadas para F2 (RECASENS 1994, 1996), como mostra a Figura 16.

Considerando a relação F2-F1, os sons laterais alveolares apresentam um menor grau de velarização. No exemplo em análise, a diferença (1062Hz) é demasiadamente elevada corroborando os resultados quantitativos para essa medida (Figura 13b).

As características descritas para a lateral alveolar no falar florianopolitano, as quais foram igualmente verificadas para o falar portuense, identificam essa produção em posição de ataque inicial. Mas, isso não quer dizer que, mesmo para essa posição, a lateral alveolar apresente constantemente esse padrão, pois como já mencionado, as laterais são sons considerados altamente variáveis, daí a importância de conhecer as propriedades gerais que caracterizam esses sons e identificar suas idiosincrasias particulares a uma dada produção em função de sua posição na palavra. A Figura 14 mostra um outro exemplo:

Figura 14. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção de lateral alveolar em ataque simples em início absoluto na palavra *lá* no falar florianopolitano. Valores médios das frequências de F1 (386Hz), F2 (1336Hz) e F2-F1 (950Hz).



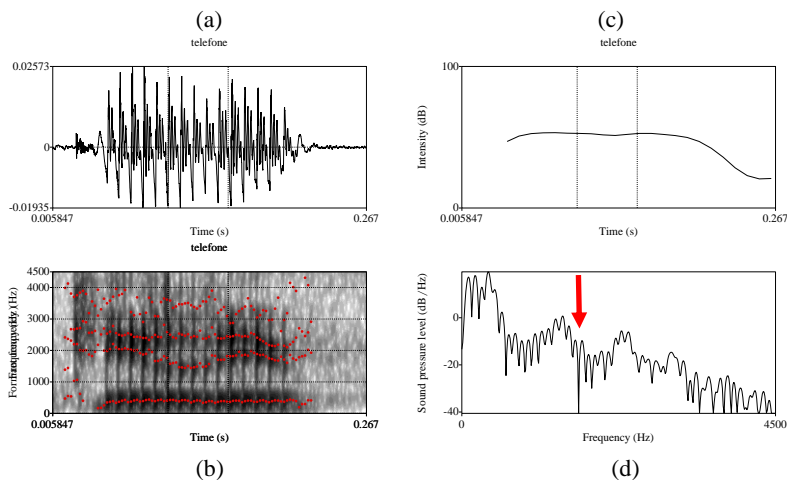
A Figura 14 mostra outra produção de lateral alveolar verificada na mesma palavra. A análise da forma de onda e espectrograma mostra que, mesmo apresentando menor amplitude em relação à vogal adjacente, a amplitude do sinal da lateral é muito proeminente para esse exemplar (Figura 14a e 14c). Assim, tanto nas baixas como nas altas frequências, o contraste entre o som lateral e o som vocálico adjacente não se mostra tão evidente se considerarmos apenas a intensidade do sinal como uma pista para a discriminação da lateral alveolar nesta posição – esse comportamento parece esperado, pois a amplitude do sinal para a lateral mostrou-se quase tão elevada quanto à amplitude vocálica (Figura 14c).

A caracterização da lateral alveolar neste exemplo é, então, amparada no comportamento das baixas frequências, F1 e F2 (Figura 14b). Na análise do espectrograma, podemos observar que o primeiro formante está em uma faixa de frequência mais baixa e o segundo formante em uma faixa de frequência mais elevada em relação à vogal adjacente, indicando uma produção lateral mais alta e anterior. A trajetória de F1 e F2 bem como os valores médios obtidos para o

exemplo em análise são corroborados pelo estudo quantitativo dos sons laterais alveolares conduzido para o falar florianopolitano. Ainda, analisando a diferença entre F2-F1, esse exemplar também apresenta um menor grau de velarização – o que parece esperado para uma produção lateral alveolar.

Vimos então, que, em uma mesma posição silábica, os sons laterais podem apresentar pequenas modificações, as quais decorrem também de alterações na configuração articulatória da língua: maior ou menor grau de abertura de mandíbula, maior ou menor contato álveo-dental, etc. Como constatado no estudo quantitativo, o efeito coarticulatório do ambiente vocálico adjacente pode promover alterações, em maior ou menor grau, no padrão formântico e duracional da lateral. Outras alterações, decorrentes do contexto posicional podem ser visualizadas na Figura 15:

Figura 15. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção de lateral alveolar em ataque medial na palavra *telefone* observado no falar florianopolitano. Valores médios das frequências de F1 (382Hz), F2 (1455Hz) e F2-F1 (1073Hz).



A influência da posição que os sons laterais alveolares ocupam na palavra foi atestada quantitativamente e pode ser verificada também sobre o comportamento do segundo formante, que apresentou frequências mais elevadas para essa posição. No exemplo (Figura 15), e

focalizando primeiramente a trajetória do segundo formante no espectrograma (Figura 15b), podemos observar que F2 está em uma faixa de frequência ligeiramente mais elevada para essa posição se comparada à posição de ataque inicial (Figuras 13 e 14). Também no falar português, a lateral alveolar apresentou F2 mais elevado nesta posição. Esse comportamento sugere que, nesta posição, o som lateral mostra-se mais sensível ao efeito coarticulatório do ambiente adjacente. Já constatado na análise quantitativa dos sons laterais alveolares, e de acordo com Bladon e Al-Bamerni (1976) e Recasens e Espinosa (2005), esse efeito pode ser exercido nas duas direções, antecipatório ou transicional.

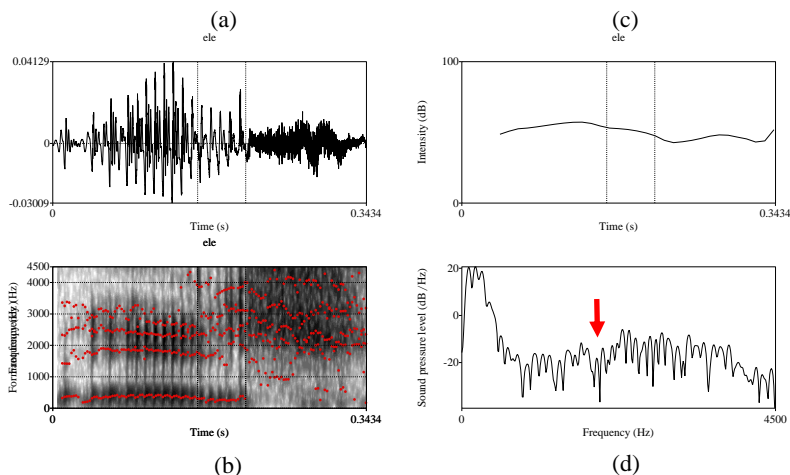
Além disso, em contexto de vogais anteriores, a lateral exibe um segundo formante mais alto (Figura 15b e 15d), e esse comportamento pode ser atribuído à região articulatória comum para essa sequência de sons, favorecendo a acomodação do gesto. Isso também pode ser observado no primeiro formante, por exemplo, que se apresenta tão baixo quanto o primeiro formante vocálico, sinalizando que, ambas, a lateral alveolar e as vogais adjacentes são realizadas com um movimento de corpo de língua mais elevado.

Agora, considerando as outras pistas acústicas para a descrição dos sons laterais, constatamos que, em ataque medial, a lateral alveolar apresenta características bem definidas: amplitude elevada, intensidade nas frequências baixas e altas, e formantes estáveis; as quais são compartilhadas com sons laterais em outras posições. A diferença está, então, no comportamento de cada uma dessas propriedades, se mais ou menos proeminentes para um determinado som em uma dada posição. No exemplo, a lateral alveolar apresenta muito mais energia do que em qualquer outra posição (Figura 15c). Isso, talvez, se deva ao contexto de ocorrência, ou seja, o ambiente essencialmente vocálico parece favorecer um grau menor de oclusão da consoante e, conseqüentemente, menor duração do contato. Na forma de onda, essas manobras terão reflexo na amplitude do som, bastante elevada para a lateral alveolar nesta posição (Figura 15c), embora ligeiramente menor se comparada ao ambiente vocálico adjacente; no espectrograma, a área de maior intensidade estende-se, agora, a todas as faixas de frequências da lateral alveolar e assemelha-se à intensidade característica das vogais. Por essa razão, o limiar entre o contexto que precede e também entre aquele que segue a lateral nem sempre se mostra suficientemente claro e as pistas acústicas que caracterizam esse som são recuperadas no padrão formântico da lateral e analisadas em relação ao ambiente adjacente.



O detalhamento acústico desses primeiros exemplos (Figuras 13, 14 e 15) revela uma grande variabilidade para os sons laterais alveolares analisados no falar florianopolitano. Conforme já averiguado no estudo quantitativo, a influência da posição que esses sons ocupam na palavra e do contexto de tonicidade, e o efeito coarticulatório do ambiente adjacente são igualmente observados (e não poderia ser diferente) na inspeção visual das características físicas desses sons. Nesse *continuum* de realizações, identificamos, a partir da inspeção visual, produções que, assim como para o falar portuense, apresentaram características particulares, como a presença de estouros e a redução de amplitude. A seguir, apresentamos um exemplo de cada uma dessas produções observadas no falar florianopolitano:

Figura 16. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção de lateral com *burst* em ataque medial na palavra *ele* observado no falar florianopolitano. Valores médios das frequências de F1 (300Hz), F2 (1799Hz) e F2-F1 (1499Hz).



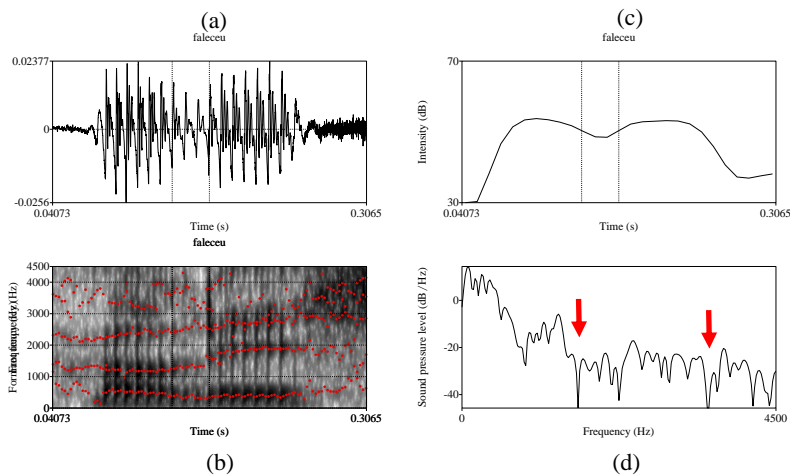
A Figura 16 apresenta um exemplo de lateral alveolar com estouros. Analisando a forma de onda, observamos, assim como para os outros exemplares de lateral alveolar, amplitude menos elevada em relação à vogal precedente, mas com picos regulares e elevados (Figura 16a e 16c). Porém, ainda na porção final, na região de transição da lateral alveolar para a consoante fricativa que a segue, percebemos a

presença de um pico mais proeminente, correspondendo, no espectrograma, a um estouro (Figura 16a e 16b). Outros estouros, embora menos evidentes, também são verificados na região que compreende a produção da lateral.

A ocorrência de sons laterais alveolares com estouros foi também verificada no falar portuense, e parece ser decorrente de uma obstrução mais acentuada durante a produção da lateral. Porém, diferentemente dos exemplares analisados no falar portuense, para a lateral com *estouros* no falar florianopolitano, a redução de energia não atingiu um grau extremo (Figura 16c), mas também foi observada nas frequências médias e altas. O menor (ou maior) grau de obstrução e a redução de energia podem, como já inferido para o PE, estar relacionados à sobreposição do gesto da fricativa sobre a lateral. Na análise de dados do PB, as produções categorizadas como laterais com *estouros* foram mais frequentes em contextos de consoantes fricativas, confirmando esse ambiente como favorável à realização desses sons. A presença dessas produções, também para o PB, vem corroborar a variabilidade inerente aos sons laterais.

Na Figura 17 apresentamos um exemplo de produção de lateral alveolar com redução de amplitude:

Figura 17. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção de lateral com redução de amplitude em ataque medial na palavra *faleceu* observada no falar florianopolitano. Valores médios das frequências de F1 (342Hz), F2 (1441Hz) e F2-F1 (1099Hz).



A Figura 17 mostra um exemplar de lateral com redução de amplitude na palavra *faleceu* (Figura 17a e 17c). Neste exemplo, identificamos a lateral em uma região de baixa amplitude em relação às vogais adjacentes, apresentando menor duração se comparada aos outros sons laterais analisados neste estudo (Figura 17). Como verificado para o falar português, uma das características dessa produção é a duração, expressivamente menor se comparada aos outros sons laterais. No espectrograma, essa região compreende uma área de baixa intensidade, que se torna mais evidente acima de 1500Hz (Figura 17b e 17d). Mais atentamente, na área de transição desse som para a consoante fricativa, também verificamos a presença de um estouro.

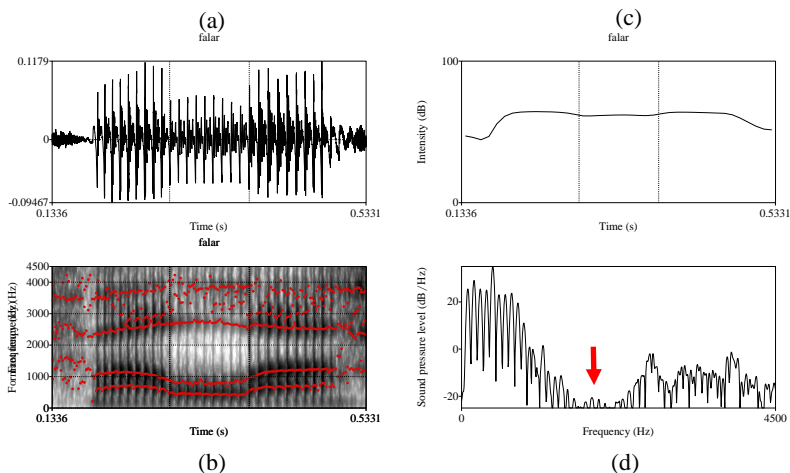
Na próxima seção, apresentamos o detalhamento dos sons laterais velarizados.

#### 4.2.2 Sons laterais velarizados

O estudo quantitativo revelou que os sons laterais velarizados apresentam uma configuração baixa e recuada, com valores médios de F1 (425Hz), F2 (1010Hz) e F2-F1 (585Hz). No falar florianopolitano, a

ocorrência desses sons não se restringiu a uma posição, mas foram verificados tanto em posição de ataque quanto em posição de coda. O padrão formântico da lateral velarizada, se mais ou menos velarizado, parece estar, assim como para os outros sons laterais analisados, vinculado à sua posição na palavra. Na Figura 18, apresentamos um exemplo desta produção em ataque medial:

Figura 18. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção de lateral velarizada em ataque medial na palavra *falar* no falar florianopolitano. Valores médios das frequências de F1 (458Hz), F2 (819Hz) e F2-F1 (361Hz).



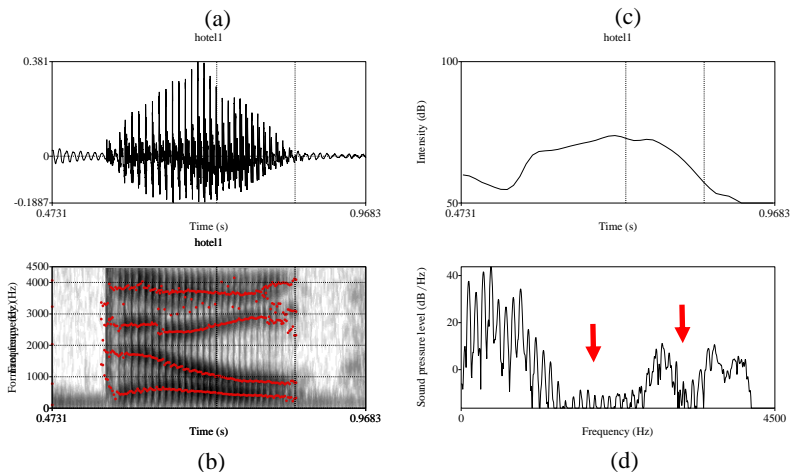
Na forma de onda, a região que compreende a lateral velarizada é claramente identificada na porção de amplitude reduzida em relação às vogais adjacentes (Figura 18a e 18b). Diferentemente dos sons laterais anteriores, a lateral velarizada em ataque medial parece apresentar um maior grau de obstrução e, conseqüentemente, menor amplitude. Apesar da amplitude reduzida, a lateral apresenta períodos regulares com picos elevados, confirmando assim mais uma característica dos sons laterais (Figura 18a). No espectrograma, e comparando a lateral posterior com as vogais adjacentes, a redução de energia é identificada em todas as faixas de frequência, porém mais acentuada na região entre 1000Hz e 2500Hz (Figura 18b e na seta em 18d). Como já verificado para o PE e

outras línguas, as áreas de baixa energia estão associadas à introdução de zeros no espectro. As faixas de frequência em que ocorrem e o número de zeros decorrem da extensão do contato línguo-alveolar e da presença/ausência de contatos línguo-palatais (ZHOU et al., 2010).

Na análise de formantes, verificamos que F1 está situado em uma faixa de frequência mais elevada, acima de 400Hz, se comparada à faixa de frequência em que ocorre na produção de uma lateral alveolar, sinalizando assim uma produção mais baixa neste exemplar. O segundo formante, por outro lado, está em uma faixa de frequência mais baixa, abaixo de 1000Hz, ou seja, indicando uma produção muito mais recuada em relação aos sons laterais anteriores (Figura 18b e 18d).

As características identificadas para a lateral velarizada no falar florianopolitano podem apresentar pequenas mudanças em função da posição na palavra e do contexto adjacente, como examinado no estudo quantitativo desses sons. A análise a seguir contempla duas produções de lateral velarizada em coda final na palavra *hotel*, ambas elocucionadas pelo mesmo falante. No primeiro exemplo, a lateral velarizada ocorre em final absoluto de palavra (Figura 19); no segundo, o ambiente adjacente é preenchido por uma consoante fricativa (Figura 20). Na Figura 19, algumas dessas modificações podem ser observadas:

Figura 19. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção de lateral velarizada em coda absoluta na palavra *hotel* no falar florianopolitano. Valores médios das frequências de F1 (430Hz), F2 (912Hz) e F2-F1 (482Hz).

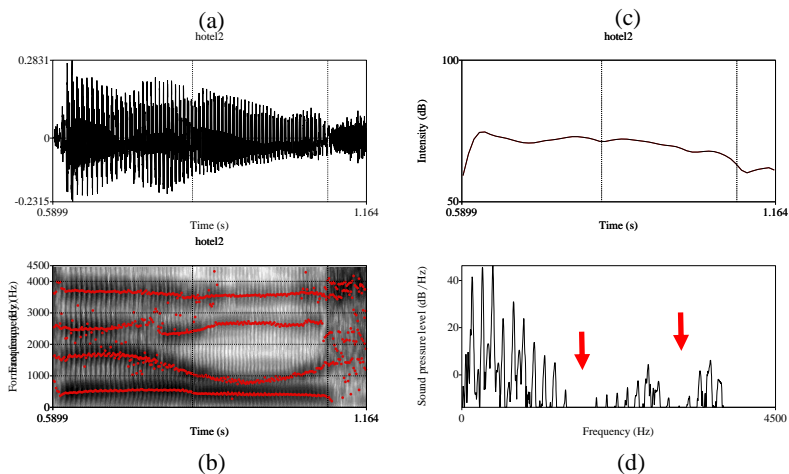


Neste exemplo, a lateral apresenta picos espectrais bastante elevados assegurando uma amplitude semelhante à amplitude de uma vogal (Figura 19a e 19c). À primeira vista, poderíamos argumentar a favor da formação de um ditongo, como sugerido por Silva (1996), porém, recuperando as pistas acústicas da lateral velarizada no espectrograma, verificamos que (i) a amplitude se justifica pelo grande percentual de energia presente na produção, tanto na vogal que precede a lateral, como na lateral que ocupa a posição (Figura 19a); (ii) no momento em que a amplitude atinge um valor máximo, verificamos, no espectrograma, que o segundo formante inicia movimentos de abaixamento, enquanto o primeiro formante ainda permanece estável (Figura 19b e 19d); (iii) no momento em que a amplitude sofre uma redução mais acentuada, observamos, no espectrograma, que o primeiro formante inicia o movimento de abaixamento (Figura 19b). Assim, as fases descritas em (ii) e (iii) convergem para uma fase transitória entre a vogal precedente e a lateral.

No segundo exemplo em análise, as pistas acústicas nas quais buscamos comprovar ou não uma determinada produção são menos

evidentes na forma de onda (Figura 20). No segundo exemplar, em *hotel*, as pistas mais visíveis são fornecidas pelo espectrograma (Figura 20b). No exemplo, as características da lateral velarizada na posição de coda final são confirmadas: o movimento de abaixamento do segundo formante precede o movimento de abaixamento de F1:

Figura 20. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção de lateral velarizada em coda final na palavra *hotel* observadas no falar florianopolitano. Valores médios das frequências de F1 (453Hz), F2 (941Hz) e F2-F1 (488Hz).



Skarnitzl (2009) já mencionava em seu texto sobre as laterais no tcheco que as pistas acústicas, quando não disponíveis na forma de onda, ou menos evidentes, devem ser buscadas no espectrograma. É o que ocorre em *hotel*, a segunda produção do mesmo vocábulo, para o qual as informações mais evidentes estão disponíveis no espectrograma (Figura 20b). Isso não significa que, ao analisar visualmente o sinal acústico, a forma de onda e as possíveis informações que contém serão descartadas, mas a análise estará amparada, sobretudo nas informações disponíveis no espectrograma. Acreditamos que, ambos, forma de onda e espectrograma, fornecem informações a respeito do som produzido, embora mais ou menos evidentes.

Comparando as duas produções, podemos observar uma pequena diferença na região final da lateral velarizada: a segunda produção apresenta uma elevação no segundo formante, em direção ao *locus* da consoante que ocupa o ambiente adjacente (Figura 20b). Mais atentamente, verificamos um incremento de energia nessa região em todas as faixas de frequência, caracterizando uma porção vocálica. Trata-se, nesse caso, de um apoio vocálico. Esse fenômeno já foi observado para outras líquidas, como o tepe, e mesmo para a lateral em grupos. De acordo com Silveira (2007), a lateral em grupos apoia-se em uma vogal com qualidade distinta da vogal núcleo. Silva (1996) verificou esse fenômeno para o tepe, tanto em grupos como em final de palavra.

Os exemplos analisados também evidenciam, como constatado no estudo quantitativo, que, diferentemente da lateral em ataque medial, em posição de coda, a lateral velarizada tem maior duração.

Na próxima seção, apresentamos os sons vocalizados referentes às laterais.

#### **4.2.3 Os sons vocalizados**

O estudo quantitativo mostrou que os sons vocalizados apresentam, no falar florianopolitano, uma qualidade posterior e exibem os valores médios de F1 (453Hz) F2 (952Hz) e F2-F1 (499Hz). O estudo qualitativo desses sons também mostra uma gradiência entre essas produções, que podem apresentar uma qualidade mais ou menos alta. Na Figura 21, exemplificamos essas alterações:



Figura 21 (a). Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção de som vocálico médio baixo posterior na palavra *original* observado no falar florianopolitano. Valores médios das frequências de F1 (512Hz), F2 (983Hz) e F2-F1 (512Hz).

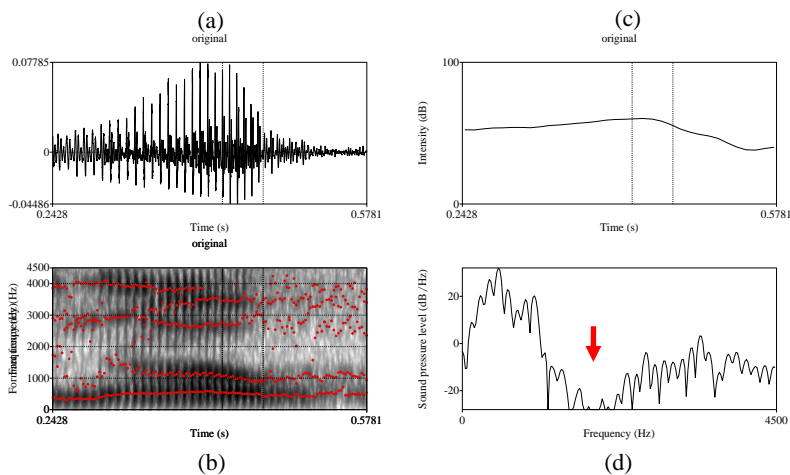
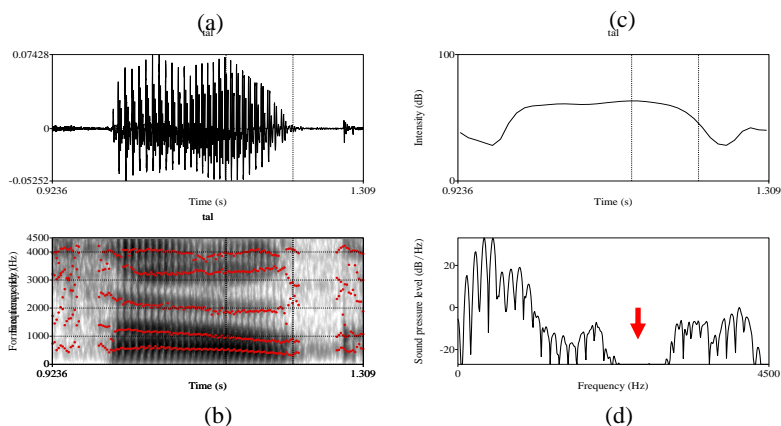


Figura 22. (a) Forma de onda, (b) espectrograma, (c) curva de intensidade e (d) espectro FFT de um exemplo de produção de som vocálico médio alto posterior na palavra *tal*, observado o falar florianopolitano. Valores médios das frequências de F1 (482Hz), F2 (944Hz) e F2-F1 (462Hz).



Na Figura 21, a análise da forma de onda (Figura 21a) e espectrograma do som vocálico médio baixo posterior (Figura 21b) mostra uma grande concentração de energia em todas as faixas de frequência, característica das vogais. Observando o primeiro e segundo formantes desta produção, verificamos que F2 exibe frequências mais baixas em relação à vogal núcleo; por outro lado, F1 parece não apresentar alterações substanciais se comparado ao primeiro formante da vogal precedente, mas situa-se em uma faixa de frequência elevada, acima de 500Hz (Figura 6b).

No exemplo da Figura 22, a redução de amplitude após a vogal núcleo (Figura 22a e 22c) indica a produção do elemento vocálico que preenche a margem, o qual apresenta amplitude elevada, períodos regulares e picos elevados (Figura 22a). Analisando o padrão formântico desse som, e comparando-o à descrição do som vocálico médio baixo (Figura 7b e 7d), a diferença parece estar, sobretudo, no comportamento do primeiro formante, mais baixo para essa produção.

No próximo capítulo apresentamos uma breve discussão dos resultados reportados para os falares portuense e florianopolitano, correlacionando os achados.

## 5. PORTUGUÊS BRASILEIRO E EUROPEU. CONVERGÊNCIAS, DIVERGÊNCIAS E GENERALIZAÇÕES

Os sons laterais investigados nos falares portuense e florianopolitano mostraram ser constitutivamente variáveis, podendo apresentar uma qualidade alveolar ou velarizada, ou ainda vocalizada. A natureza gradiente desses sons também se fez observar em cada um desses conjuntos, sons laterais alveolares e velarizados e sons vocalizados contemplaram realizações mais ou menos velarizadas. Ou seja, verificamos um *continuum* de propriedades físicas, as quais caracterizam os sons laterais nesses falares, e nas quais pudemos observar *n* realizações, identificadas a partir de características que permitiram endereçá-las a um ou outro conjunto.

Dos achados deste estudo decorrem algumas implicações. Os resultados desta tese, como a presença de sons laterais alveolares no PE e a presença de sons laterais velarizados no PB por exemplo, fornecem evidências para o ‘reconsiderar’ de algumas questões estabelecidas entre as duas línguas com relação à produção dos sons laterais. Até então, as pesquisas demonstravam que (i) a ‘diferença’ entre as duas línguas, com relação aos sons laterais, seria estabelecida em termos de presença/ausência de um determinado som; (ii) sons laterais são velarizados no PE e predominantemente vocalizados no PB em coda silábica; (iii) sons laterais são velarizados no PE e essa qualidade estende-se a todas áreas dialetais; e (iv) no PB, sons laterais são ‘mais’ velarizados nas áreas dialetais sulistas e vocalizados nas outras áreas (conforme discutido na Seção 1.2.2). Esses achados não prescindem das pesquisas linguísticas sobre as laterais no PB e PE, mas vêm agregar conhecimento à pesquisa fonético-acústica face às novas evidências apresentadas e discutidas nesta tese. O detalhamento acústico (quantitativo-qualitativo) dos sons laterais no falar portuense conduzido neste estudo ratificou a presença de sons laterais alveolares e sons vocalizados em todas as posições silábicas, discordando assim dos estudos de Andrade (1997,1999), Marques (2010) e Monteiro (2012); para o falar florianopolitano, o detalhamento acústico dos sons laterais validou a presença de sons laterais velarizados e sons alveolares em todas as posições silábicas.

Conforme constatado, laterais alveolar e velarizada, e também sons vocalizados foram verificados tanto em ataque quanto em coda (Tabela 92). No falar portuense, por exemplo, os sons laterais alveolar e velarizado ocorreram em ataque em 87% e 70% dos dados analisados,

respectivamente; já os sons vocalizados ocorreram em ataque em 34% dos dados. No falar florianopolitano, as laterais alveolar e velarizada foram constatadas em ataque em 98% e 86%, respectivamente; e os sons vocalizados em 10% dos dados. Esses resultados mostram que produções mais e menos velarizadas, tradicionalmente endereçadas a uma ou outra posição, foram encontradas em posições outras, tanto no falar florianopolitano como no falar portuense. Tal evidência reforça os achados deste estudo que revelaram: (i) a presença de sons não velarizados no falar portuense e a presença de sons velarizados no falar florianopolitano; (ii) a ocorrência de sons velarizados na posição de coda, mas, e principalmente, na posição de ataque no falar florianopolitano; (iii) a presença de sons não velarizados e vocalizados em um dialeto do PE; (iv) a presença de sons velarizados, não velarizados e vocalizados em um dialeto sulista do PB. Esses resultados, ratificados nos estudos quantitativo-qualitativo, mostram, principalmente, que, com relação aos sons laterais, o português brasileiro e europeu podem ser reconhecidos pela natureza gradiente desses sons.

Tabela 92. Percentual (%) de ocorrência das produções analisadas em ataque e coda.

Produção	<i>portuense</i>		<i>florianopolitano</i>	
	ataque	coda	ataque	coda
<b>1</b>	87% (109)	13% (16)	98% (772)	2% (13)
<b>2</b>	70% (267)	30% (116)	88% (256)	12% (36)
<b>3</b>	34% (31)	66% (61)	10% (14)	90% (129)

(1= alveolar; 2= velarizada; 3= vocalizada; o percentual foi calculado sobre o total de dados computados para cada produção. Número de dados entre parênteses)

Retomando os resultados quantitativos dos sons laterais para os dois falares, nas Tabela 93 e 94, apresentamos uma análise comparativa das características físicas (F1, F2, F2-F1, duração relativa) dessas produções entre os dois falares:

Tabela 93. Frequências de formantes das produções-alvo.

Grupos	F1				F2				F2-F1			
	Hz		Z	p	Hz		Z	p	Hz		Z	p
1	382 <sup>a</sup>	361 <sup>b</sup>	-1,87	0,06	1289	1482	-7,21	0,00	907	1122	-7,20	0,00
2	390	425	-7,51	0,00	908	1010	-10,71	0,00	518	585	-7,04	0,00
3	460	453	-1,01	0,31	940	952	-1,26	0,21	480	499	-1,52	0,13

(1= alveolar; 2= velarizada; 3= vocalizada; <sup>a</sup>Falar portuense. <sup>b</sup>Falar florianopolitano)

Tabela 94. Duração relativa das produções-alvo.

Grupos	DR			
	%		Z	p
1	14 <sup>a</sup>	21 <sup>b</sup>	-6,323	0,00
2	22	19	-2,755	0,01
3	19	19	-,460	0,65

(1= alveolar; 2= velarizada; 3= vocalizada; <sup>a</sup>Falar portuense. <sup>b</sup>Falar florianopolitano).

Os resultados revelam diferenças significativas entre os grupos com relação aos parâmetros analisados. As diferenças entre os falares portuense e florianopolitano estão, sobretudo, nos grupos alveolar ( $p < 0,05$ ) e velarizado ( $p < 0,05$ ), mas não foram observadas para o grupo vocalizado ( $p > 0,05$ ). Mais atentamente podemos verificar que os sons vocalizados, em ambos os falares, revelam as mesmas características: são igualmente baixos e recuados, apresentam alto grau de velarização e o mesmo padrão duracional.

Sons laterais alveolares apresentaram uma qualidade elevada em ambos os falares, mas uma realização mais anterior no falar florianopolitano. Assim, sons laterais alveolares são realizados com gestos de ponta de língua e dorso elevados nos falares portuense e florianopolitano, porém ligeiramente mais elevados para o falar florianopolitano. Além disso, embora os sons laterais alveolares apresentem um baixo grau de velarização nos dois dialetos, no falar florianopolitano, o grau de velarização é ainda menor. Com relação ao padrão duracional, a duração relativa é mais elevada no falar florianopolitano.

Sons laterais velarizados, por sua vez, apresentaram uma qualidade mais alta e mais posterior no falar portuense; e ligeiramente

mais baixa e menos recuada no falar florianopolitano. Porém, em ambos os falares, os sons laterais apresentaram um alto grau de velarização, mais elevado para o falar portuense. Essas diferenças também estendem-se ao padrão duracional que se mostrou menor para o falar florianopolitano.

Em suma: observamos que os sons laterais alveolares são mais anteriores no falar florianopolitano em relação ao falar portuense, mas igualmente elevados; os sons laterais velarizados são mais baixos e menos velarizados no falar florianopolitano do que no falar portuense; e sons vocalizados são tão baixos e velarizados no falar portuense quanto no falar florianopolitano. As diferenças observadas entre os falares com relação aos sons analisados neste estudo foram consideradas estatisticamente significativas e ratificadas pelo Teste de Mann-Whitney (Tabelas 94 e 95).

Com relação ao grau de velarização, os resultados evidenciaram que as produções mais posteriores, entre laterais velarizadas e sons vocalizados, apresentam um alto grau de velarização; o qual é sensivelmente menor para os sons laterais alveolares. Para estes, o grau de velarização é mais baixo no falar florianopolitano. O estudo quantitativo-qualitativo dos sons laterais revelou o parâmetro grau de velarização como uma medida robusta para avaliar a qualidade dos sons laterais, se mais ou menos velarizados.

## CONCLUSÃO

Este estudo apresentou, pela primeira vez, uma análise acústica dos sons laterais para o português brasileiro e europeu desenvolvido a partir de dados de fala espontânea, caracterizando assim, o ineditismo desta pesquisa.

No estudo dos sons laterais nos falares portuense e florianopolitano identificamos a presença de sons laterais alveolares, velarizados e sons vocalizados, revelando a natureza gradiente desses sons, qualidade também verificada em cada um desses conjuntos, entre sons laterais alveolares e velarizados e vocalizados. Constatamos, a partir do estudo quantitativo desses sons, o efeito significativo dos condicionantes linguísticos (posição na palavra, contexto de tonicidade, ambiente adjacente) sobre os padrões formântico e duracional. Também, com base nessas análises, verificamos e ratificamos a relevância do contexto de tonicidade no estudo das propriedades físicas dos sons laterais. Além disso, o grau de velarização mostrou-se uma medida robusta para avaliar a qualidade dos sons laterais, se mais ou menos velarizados em função dos fatores condicionantes considerados neste estudo.

Respondendo às questões de pesquisa inicialmente propostas, verificamos que os sons laterais são identificados pelos parâmetros acústicos de F1 e F2, F2-F1 e duração. O comportamento desses parâmetros na caracterização dos sons laterais pode variar entre as línguas como mostrou o presente estudo. Constatamos, por exemplo, que os sons laterais alveolares, embora apresentem baixo F1 em ambos os dialetos analisados, apresentam F2 mais elevado no falar florianopolitano, caracterizando uma qualidade mais anterior para esses sons nesse falar. Já os sons laterais velarizados, embora velarizados nos dois falares, apresentam valores de frequências de F1 e F2 mais baixos no falar portuense, sinalizando uma qualidade mais alta e recuada; no falar florianopolitano, sons laterais velarizados apresentam F1 e F2 ligeiramente mais elevados se comparados ao falar portuense, caracterizando uma qualidade mais baixa e menos recuada. Essas diferenças foram consideradas estatisticamente significativas. Os sons vocalizados, por sua vez, mostram uma qualidade baixa e recuada tanto no falar florianopolitano quanto no falar portuense.

Dessas flutuações nas baixas frequências decorrem as variações observadas para o parâmetro F2-F1. Sons laterais alveolares apresentam menor grau de velarização se comparados aos sons laterais velarizados e sons vocalizados, tanto no falar portuense quanto no falar

florianopolitano. A diferença, como verificado no presente estudo, está em uma escala de velarização que se configura em cada dialeto: observamos, por exemplo, que no falar portuense, essa escala pode variar entre 907Hz (sons menos velarizados) e 480Hz (sons mais velarizados); já no falar florianopolitano, a escala de velarização variou entre 1122Hz (para sons menos velarizados) e 499Hz (para sons mais velarizados). Tal variabilidade sugere que os sons laterais alveolares são mais no falar florianopolitano. Essas diferenças foram consideradas estatisticamente significativas.

Essas diferenças estenderam-se ao padrão duracional. Verificamos que sons laterais alveolares apresentam maior duração no falar florianopolitano se comparados ao falar portuense; enquanto sons laterais velarizados tem menor duração no dialeto florianopolitano em relação ao dialeto portuense. O presente estudo também revelou que sons laterais velarizados apresentam maior duração em relação aos sons laterais alveolares no falar portuense; por outro lado, sons laterais alveolares tem maior duração se comparados aos sons laterais velarizados no falar florianopolitano. Sons vocalizados, por sua vez, apresentaram não apresentam diferenças no padrão duracional entre os dois dialetos.

Ainda, essas características, as quais apresentaram uma variação entre os falares analisados, também revelaram diferenças em cada dialeto, em função dos fatores condicionantes analisados. No falar portuense, percebemos que sons laterais velarizados e vocalizados são mais suscetíveis ao efeito desses condicionadores apresentando diferenças significativas nos padrões formântico e duracional em função do contexto de tonicidade e do contexto precedente; sons laterais alveolares mostraram-se menos condicionados, apresentando diferenças significativas apenas para o padrão duracional. No falar florianopolitano, por outro lado, as diferenças mais consistentes foram verificadas para os sons laterais alveolares e velarizados condicionadas pelo contexto de tonicidade e pelos contextos adjacentes, tanto no padrão formântico quanto no padrão duracional; sons vocalizados mostraram-se condicionados apenas ao contexto precedente.

Neste estudo, investigamos as propriedades acústicas dos sons laterais nos falares portuense e florianopolitano. A partir da inspeção visual do sinal acústico de fala e do seu detalhamento, identificamos as propriedades que caracterizam esses sons. Com base nesse detalhamento verificamos que os sons laterais apresentam amplitude menos elevada e intensidade reduzida em relação às vogais adjacentes, além de formantes estáveis e bem definidos. O detalhamento acústico desses sons também



evidenciou algumas características, como a presença de estouros, as quais acreditava-se inicialmente particulares, mas que foram identificadas como recorrentes e, por isso, próprias dos sons laterais. Essas características, como verificado na pesquisa, podem apresentar variações, condicionadas, principalmente, pela posição que o som ocupa na palavra. Esse detalhamento dos sons laterais também revelou a presença de sons que apresentaram uma qualidade particular. Identificamos, a partir dessa inspeção, produções como a lateral alveolar com estouros e a lateral alveolar com redução de amplitude, as quais foram encontradas tanto no falar portuense quanto no falar florianopolitano. A presença desses sons nesses falares confirmou a natureza gradiente dos sons laterais.

As evidências apresentadas e discutidas nesta tese sobre a gradiência envolvendo a produção dos sons laterais abrem caminho para outros estudos, de natureza articulatória por exemplo, que examinem e descrevam a configuração articulatória na produção desses sons. Esses achados também abrem espaço para estudos de natureza teórica que avaliem o lugar da gradiência na representação fonológica de uma língua, amparados sobretudo em modelos fonológicos dinâmicos.

Esta tese, ao apresentar o detalhamento acústico dos sons laterais nos falares portuense e florianopolitano, traz contribuições para a Linguística e a Fonética Acústica, além de reforçar e sustentar as discussões a respeito dos fenômenos gradientes no português e em outras línguas.



## REFERÊNCIAS

ALLEN, W.S. *Vox Graeca – a guide to pronunciation of classical Greek*. Cambridge: The Cambridge University Press, 1968.

ALLENCASTRO, Ana Paula Mello. Banco de dados do português europeu. Acervo pessoal. 2011.

ANDRADE, Amália. Variação fonética do /l/ em ataque silábico no português europeu. **ACTAS**, Lisboa, 1997.

ANDRADE, Amália. On /l/ velarization in European Portuguese. In OHALA, J.; HASEGAWA, Y.; OHALA, M.; GRANVILLE, D.; BAILEY, A. (eds). **Proceedings of the 14<sup>th</sup> International Congress of Phonetic Sciences**. San Francisco, 1999, 543-546.

BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada as ciências sociais**. 7a. edição revisada. Florianópolis: Editora da UFSC, 2007.

BLADON, R. A. W., AL-BAMERNI, A. Coarticulation resistance in English /l/. **Journal of Phonetics** (1976) 4, 137-150.

BOERSMA, Paul; WEENINK, David. PRAAT – doing phonetics by computer. 1999 – 2004.

BROD, Lilian E. M. Reflexões sobre a lateral posvocálica na fala da comunidade de Santo Antônio de Lisboa. **Working Papers em Linguística**: 2010, v.11, p.20-32

BROD, Lilian E. M., SEARA, Izabel C. As vogais orais do português brasileiro na fala infantil e adulta. **Linguagem & Ensino**, Pelotas, v. 16, n. 1, p. 111-130, jan/jul. 2013.

BROWMAN, Cathrenie P., GOLDSTEIN, Louis. Articulatory gestures as phonological units. **Phonology** 1989, 6: 201-251.

BROWMAN, Cathrenie P., GOLDSTEIN, Louis. Articulatory Phonology: an overview. **Phonetica**, 49: 155 – 180, 1992.

BROWMAN, Cathrenie P., GOLDSTEIN, Louis. Towards an Articulatory Phonology. **Phonology Yearbook** 3, 1986. 219 – 252.

CATFORD, J. C. **Fundamental problems in phonetics**. Bloomington: Indiana University Press, 1977.

CLARK, J. & YALLOP, C. (1995) **An introduction to phonetics and phonology**. 2. Ed. Cambridge (USA): Blackwell.

CRUZ-FERREIRA, Madalena. Portuguese (European). **The handbook of the IPA**, 1999.

DAL MAGO, Diane. O comportamento do /l/ posvocálico no sul do país. **Working Papers in Linguística**, Vol. 2, N. 1, 1998.

ESPIGA, J. Alofonia de /L/ no sul do Rio Grande do Sul: aspectos fonéticos e fonológicos. In: HORA, D., COLLISCHONN, G. (org.) **Teoria linguística: fonologia e outros temas**. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2003.

ESPIGA, Jorge. **Influência do espanhol na variação da lateral posvocálica no português de fronteira**. Dissertação de Mestrado, Universidade Católica de Pelotas, 1997.

FANT, Gunnar. **Acoustic theory of speech production**. Mouton & Co. 'S-Gravenhage, 1960.

FELDMAN, David. On utterance-final [χ] and [ʉ] in Portuguese. **Research Report Series**. California State College, Fullerton, 1968.

FOWLER, Carol, SALTZMAN, Elliot. Coordination and coarticulation in speech production. **Language and Speech**, 1993, 36 (2,3), 171-195.

FOUGERON, Cecile. Articulatory properties of initial segments in several prosodic constituents in French. **U.C.L.A. Working Papers in Phonetics**, 97, 74-100, 1999.

HORA, Dermeval. Vocalização da lateral /l/: correlação entre restrições sociais e estruturais. **SCRIPTA**, Belo Horizonte, v.9, n.18, p. 29 – 44, 2006.

ISTRE, Giles. Fonologia A Fonética Acústica. In: **Fonologia transformacional e natural: uma introdução crítica**. Florianópolis: NEL/SC, 1983.

KENT, Ray, READ, Charles. (1992) **The acoustic analysis of speech**. San Diego: Singular Publishing Group.

LADEFOGED, Peter. **Preliminaries to linguistic phonetics**. Chicago: University of Chicago Press, 1971.

LADEFOGED, Peter. **A course in phonetics**. Orlando: Harcourt Brace, 1975.

- LADEFOGED, Peter & MADDIESON, Ian. 1996. **The sounds of the world's languages**. Oxford: Blackwells
- LADEFOGED, Peter. **Phonetic data analysis: an introduction to instrumental phonetic fieldwork**. Oxford: Blackwells, 2003.
- LEITE, Yonne, CALLOU, Dinah, MORAES, João. O /l/ em posição de coda silábica: confrontando variedades. **XXII Encontro Nacional da Associação Portuguesa de Linguística**, Lisboa, APL, 2007, p. 423-430.
- MADDIESON, Ian. A survey of liquids. **UCLA Working Papers in Phonetics**, 50: 93-112.
- MARCHAL, Alain; REIS, César. **Produção da fala**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2012, 297p.
- MARQUES, Isabelle Maria Baptista. **Variação fonética da lateral alveolar no português europeu**. Dissertação de Mestrado (2010). Universidade de Aveiro, Portugal.
- MARTINS, P., CARBONE, I., PINTO, A., SILVA, A., TEIXEIRA, A. European Portuguese MRI based speech production studies. **Speech Communication** 50 (2008) 925-952.
- MARTINS, P., OLIVEIRA, C., SILVA, A., TEIXEIRA, A. Articulatory characteristics of European Portuguese laterals: a 2D & 3D MRI study. **FALA 2010 - VI Jornadas em Tecnologia del Habla and II Iberian SLTech Workshop**.
- MARTINS, Carla. **Manual de análise de dados quantitativos com recurso ao IBM SPSS: saber decidir, fazer, interpretar e redigir**. Psiquilibrios Edições, 2011.
- MATEUS, Maria Helena M., ANDRADE, Ernesto. **The phonology of Portuguese**. Oxford: Oxford University Press, 2002, 126p.
- MONTEIRO, Diana Rita Vasconcelos. **Variação dialectal das laterais no português europeu**. Dissertação de Mestrado, Universidade de Aveiro, 2012.
- NAKAMURA, Mitsuhiro. Exploring vocalization of /l/ in English: an EPG and EMA study. **INTERSPEECH 2009**, Brighton.
- NARAYANAN, S., ALWAN, A. Toward articulatory-acoustic models for liquid approximants based on MRI and EPG data. Part I. The lateral. **JASA** 101 (2), February 1997.

NEDEL, Eduardo Luis. **A lateral posvocálica em Lages/SC: análise variacionista**. Dissertação de Mestrado, UFRGS, 2009.

NIKOLAIDIS, Katerina. An eletropalatographic study of the Greek spontaneous speech. **Journal of the International Phonetic Association**, 2001.

OLIVEIRA, C., TEIXEIRA, A. MARTINS, P. Towards an articulatory characterization of European Portuguese /l/. **Proceedings of the third ISCA Tutorial and Research Workshop on Experimental Linguistics 25 – 27 August 2010, Athens, Greece**.

PINHO, José A. de, MARGOTTI, Felício Wessling. A variação da lateral pós-vocálica no português do Brasil. **Working Papers em Linguística**: 2010, v.11.

QUEDNAU, Laura. **A lateral posvocálica no português gaúcho: análise variacionista e representação não linear**. Dissertação de Mestrado, UFRGS, 1993.

RECASENS, Daniel. An acoustic analysis of V-to-C and V-to-V coarticulatory effects in Catalan and Spanish VCV sequences. **HASKINS LABORATORY: Status Report on Speech Research SR**, 1986.

RECASENS, Daniel, FARNETANI, Edda. Articulatory and acoustic properties of different allophones of /l/ in American English, Catalan and Italian, **HASKINS LABORATORY: Status Report on Speech Research SR**, 1994.

RECASENS, Daniel. *Darkness* in [l] as a scalar phonetic property: implications for phonology and articulatory control. **Clinical Linguistics & Phonetics**, Vol. 18, No. 6-8, 2004, 593-603.

RECASENS, Daniel. & ESPINOSA, A. Articulatory, positional and coarticulatory characteristics for clear /l/ and *dark* /l/: evidence from two Catalan dialects. **JASA** 35/1, 2005.

RECASENS, Daniel. & ESPINOSA, A. The role of the spectral and temporal cues in consonantal vocalization and glide insertion. **Phonetica** 67: 1-24, 2010.

RECASENS, Daniel. FONTDEVILA, J. PALLARÈS, M. D. Velarization degree and coarticulatory resistance for /l/ in Catalan and German. **Journal of Phonetics** 23, 1995, 37-52.

- RECASENS, Daniel. FONTDEVILA, J. PALLARÈS, M.D. Linguopalatal coarticulation and alveolar-palatal correlations for velarized and non-velarized /l/. **Journal of Phonetics** 24, 1996, 165-185.
- RECASENS, D., PALLARÈS, M.D., FONTDEVILA, J. (1998). An eletropalatographic and acoustic study of temporal coarticulation for Catalan *dark* /l/ and German clear /l/. **Phonetica** 55: 53-79.
- RECASENS, Daniel. A cross-language acoustic study of initial and final allophones of /l/. **Speech Communication** 54 (2012) 368-383.
- REIS, C.; ANTUNES, L. Estudo palatográfico de sons consonantais do português. In: REIS, C. (org.) **Estudos em fonética e fonologia do português**. Belo Horizonte: FALÉ – UFMG, 2002.
- REIS, C.; ESPESSER, R. Estudo eletropalatográfico de fones consonantais e vocálicos do PB. **Estudos da Língua(gem)**. Vitória da Conquista, n.3, p. 181 – 204 2006.
- RIOS, Catarina, SALEMA, Luis, JESUS, Luis. Traços articulatórios e acústicos das consoantes laterais. **XXI Encontro Nacional da Associação Portuguesa de Linguística**, Lisboa, APL, 2006, p. 523-532.
- ROGERS, Elizabeth. A preliminary study of the acoustics of liquids in Wanyi. In: WARREN, P. & WATSON, C. (ed). **Proceedings of the 11<sup>th</sup> Australian International Conference on Speech Science & Technology**. University of Auckland, New Zealand. December 6-8, 2006.
- ROMANO, Antonio, BADIN, Pierre. An MRI study on the articulation properties of italian consonants. **EFE**, 2009, p.327-344.
- RUSSO, Iêda, BEHLAU, Mara. **Percepção da fala: análise acústica do português brasileiro**. Editora Lovise, 1993.
- SÁ, Edmilson. **Variação do /L/ em coda silábica na fala de Arcoverde (PE)**. Dissertação de Mestrado, UFPE, 2007.
- SCOBBIIE, J. M. POUPLIER, M. WRENCH, A. A. (2007) Conditioning factors in external sandhi: an EPG study of English /l/ vocalization. **Proceedings of the 16<sup>th</sup> International Congress of Phonetic Sciences**. Saarbrücken, 441-444.
- SCOBBIIE, J. M. & WRENCH, A. A. (2003) An articulatory investigation of word final /l/ and /l/-sandhi in three dialects of English.

**Proceeding of the 15<sup>th</sup> International Congress of Phonetic Sciences.** Universitat Autònoma de Barcelona, 1871-1874.

SEARA, Izabel C. **Estudo acústico–perceptual da nasalidade das vogais do português brasileiro.** Tese de doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

SEARA, Izabel C., NUNES, Vanessa G., LAZZAROTTO-VOLCÃO, Cristiane. **Fonética e Fonologia do português brasileiro.** Florianópolis: LLV/CCE/UFSC, 2011.

SILVA, A, H, P. **Para a descrição fonético-acústica das líquidas no português brasileiro: dados de um informante paulistano.** Dissertação de mestrado. UNICAMP/IEL, 1996.

SILVA, Adelaide H. P. Pela incorporação de informação fonética aos modelos fonológicos. **Revista Letras**, Curitiba, n. 60, 319-333, jul/dez, 2003. Editora UFPR.

SILVA, Adelaide H. P., CLEMENTE, Felipe C., NISHIDA, Gustavo. Para a representação dinâmica do tap em grupos e codas: evidências acústicas. **Revista Virtual de Estudos da Linguagem – ReVEL**. Vol. 4, n.7, agosto de 2006.

SILVA, Adelaide H. P. Primitivos fonológicos de tempo extrínseco vs. primitivos de tempo intrínseco. **Fórum Linguístico**, 5 (1): 1-12, Florianópolis, ja. jun. 2008.

SILVEIRA, Francine. **Vogal epentética no português brasileiro: um estudo acústico em encontros consonantais.** Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, 2007.

SKARNITZL, Radek. Challenges in Segmenting the Czech Lateral Liquid. In A. Esposito and R. Vích (Eds.): **Cross-Modal Analysis, LNAI 5641**, pp. 162–172, 2009. © Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2009.

SPROAT, R. & FUJIMURA, O. (1993). Allophonic variation in English /l/ and its implications for phonetic implementation. **Journal of Phonetics** (1993) 21, 291-311.

STEVENS, Keneth. Acoustic – articulatory – auditory relationships. In: HARDCASTLE, W.J.; LAVER, J. (editors). **The handbook of Phonetic Sciences.** Blackwell Publishing, 1998.

STEVENS, Keneth. **Acoustic Phonetics.** The MIT Press, 2000.



STUART-SMITH, J. TIMMINS, C. TWEEDIE, F. (2006) Conservation and innovation in a traditional dialect: L-vocalization in Glaswegian. **English World-Wide** 27:1, 71-87.

TASCA, Maria. A preservação da lateral alveolar em coda: uma explicação possível. **Letras de Hoje**. Porto Alegre, v. 35, n. 1, p. 331 – 354, março 2000.

TEIXEIRA, Eliana Pitombo. Variação fonológica na região de Monte Santo: a consoante /l/. **Estudos Linguísticos e Literários** (17), p. 59 – 68, julho 1995.

WRENCH, A. A. & SCOBIE, J. M. (2003) Categorising vocalisation of English /l/ using EPG, EMA and ultrasound. **Proceedings of the 6<sup>th</sup> International Seminar on Speech Production**. Sydney, 314-319.

ZHANG, Z. & WILSON, E. (2004). A vocal-tract model of American English /l/. **JASA** 115 (3).

ZHOU, Xinhui. **An MRI articulatory-based and acoustic study of American English liquid sounds /r/ and /l/**. Doctoral dissertation (2009). Faculty of the Graduate School of the University of Maryland, College Park.

ZHOU, X., ESPY-WILSON, C., TIEDE, M., BOYCE, S. An MRI articulatory-based and acoustic study of lateral sound in American English. **International Conference on Acoustics, Speech and Signal Processing (ICASSP)**. Dallas, Texas, USA, March 14 – 19, 2010.



## ANEXO I

## Certificado do Comitê de Ética



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão  
Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos

**CERTIFICADO** Nº 2057

O Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEPSH) da Pró-Reitoria de Pesquisa e Extensão da Universidade Federal de Santa Catarina, instituído pela PORTARIA N.º 0584-GR/99 de 04 de novembro de 1999, com base nas normas para a constituição e funcionamento do CEPSH, considerando o contido no Regimento Interno do CEPSH, **CERTIFICA** que os procedimentos que envolvem seres humanos no projeto de pesquisa abaixo especificado estão de acordo com os princípios éticos estabelecidos pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP

**APROVADO**

PROCESSO: 2057 FR: 434924

**TÍTULO:** O detalhe fonético: análise acústica exploratória de segmentos de fala

**AUTOR:** Isabel Christine Seara, Isabel Christine Seara

FLORIANÓPOLIS, 28 de Maio de 2012.

\_\_\_\_\_  
Coordenador do CEPSH-UFSC



## ANEXO II

Script para extração automática das medidas físicas (F1, F2, Duração)

```
# Geracao de tabela com frequencias formantes
# Entrada:
# arquivo .wav
# arquivo .TextGrid com marcacao de segmentos a serem analisados
# Processamento:
# Analise de formantes no arquivo .wav original
# Analise de intensidade no arquivo .wav original
# Selecao de 3 pontos de analise em cada segmento
# Extracao da intensidade em cada um dos pontos
# Extracao de F1, F2 e F3 em cada um dos pontos
# Saida:
# Arquivo no formato txt (campos separados por tabulacao)
# com dados obtidos no processamento
# Nome do arquivo de saida eh igual ao de entrada, com extensao .txt
#
# Fernando S. Pacheco
# LINSE/UFSC
#
nFORMANTES=3
#a linha acima corresponde ao número de formantes que a análise vai apresentar: F1,
F2, F3
nPONTOS=5
#a linha acima corresponde ao número de pontos que ele vai pegar pra cada
segmento
select all
if numberOfSelected() > 0
    Remove
endif
form Arquivo a processar (extração de formantes)
    word Folder_(Diretório)
    word File_(Arquivo_áudio_com_extensão) 16M45S4E4.wav
endform
#folder$=""
#file$="1F11P1.wav"
fil$ = folder$ + file$
Read from file... 'fil$'
filename$ = selected$ ("Sound")
filegrid$ = filename$ + ".TextGrid"
filegrid$ = folder$ + filegrid$
Read from file... 'filegrid$'
select Sound 'filename$'
To Formant (burg)... 0.0 4 4000 0.025 50
select Sound 'filename$'
```

```

To Intensity... 100 0.0 no
select Sound 'filename$'
plus TextGrid 'filename$'
Extract non-empty intervals... 3 yes
#o número que aparece na linha acima corresponde ao tier, para buscar os dados no
tier 1, coloque 1 e assim por diante
nselected = numberOfSelected ("Sound")
#nao vou mais precisar do arquivo de audio
select Sound 'filename$'
plus TextGrid 'filename$'
#Remove
#
#limpar janela info
clearinfo
printline N_SEG;  NOME;  DUR(s);  INST_ANALISE(s);
INTENSID(dB);  F1(Hz);  F2(Hz);  F3(Hz);
INST_ANALISE(s);  INTENSID(dB);  F1(Hz);  F2(Hz);
F3(Hz);  INST_ANALISE(s);  INTENSID(dB);  F1(Hz);
F2(Hz);  F3(Hz);  INST_ANALISE(s);
INTENSID(dB);  F1(Hz);  F2(Hz);  F3(Hz);
INST_ANALISE(s);  INTENSID(dB);  F1(Hz);  F2(Hz);
F3(Hz)

#contador de segmentos
i = 1
while i <= nselected
  select all
  soundID = selected ("Sound", 'i')
  select 'soundID'
  nomeseg$ = selected$ ("Sound")
  tp_ini = Get starting time
  tp_fim = Get finishing time
  duracao = Get total duration

#definicao dos pontos de analise
#inicio do segmento
tp1 = tp_ini
#meio do segmento
tp3 = (tp_ini+tp_fim)/2
tp2 = (tp_ini+tp3)/2
tp4 = (tp3+tp_fim)/2
#fim do segmento
tp5 = tp_fim

#Os formantes são obtidos a partir do arquivo original e não de cada
segmento. Assim, evita-se o problema com as bordas dos segmentos
for k from 1 to nPONTOS

```

```

tp_analise = tp'k'
if k == 1
  print 'i\tab$ 'nomeseg$' \tab$' 'duracao' \tab$' 'tp_analise'
else
  print \tab$' 'tp_analise'
endif
for n from 1 to nFORMANTES
  select Formant 'filename$'
  fn = Get value at time... 'n' 'tp_analise' Hertz Linear
  select Intensity 'filename$'
  in = Get value at time... 'tp_analise' Cubic
  #separacao seguinte entre 1o. e outros formantes apenas para formatacao na
impressao
  if n == 1
    print \tab$' 'in' \tab$' 'fn'
  else
    print \tab$' 'fn'
  endif
  #n = numero do formante
  #tp = tempo
endfor
endfor
print 'newline$'
i=i+1
endwhile
#criar arquivo de saida
#tabela no formato cvs
fileout$ = folder$ + filename$ + ".txt"
#apaga arquivo (se existente)
filedelete 'fileout$'
#copia conteudo da janela info para o arquivo
fappendinfo 'fileout$'

```

