

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA**  
**CENTRO DE COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM LINGÜÍSTICA**

*Trocas ortográficas:  
uma interpretação a partir de análises acústicas*

Florianópolis, setembro de 2008.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
CENTRO DE COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM LINGÜÍSTICA

*Trocas ortográficas:  
uma interpretação a partir de análises acústicas*

Dissertação de Mestrado submetida à banca examinadora, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre, orientada pela Professora Doutora Izabel Christine Seara.

Florianópolis, setembro de 2008.

# *Trocas ortográficas: uma interpretação a partir de análises acústicas*

“Esta dissertação foi julgada adequada para a obtenção do título de Mestre em Lingüística, na área de concentração “A Fala do ponto de vista acústico-articulatório”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Lingüística, da Universidade Federal de Santa Catarina.”

---

Profa. Dra. Rosângela Hammes Rodrigues  
Coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Lingüística

---

Profa. Dra. Izabel Christine Seara  
Orientadora UFSC

---

Profa. Dra. Sheila Andreoli Balen  
Banca Examinadora – UNIVALI

---

Prof. Dr. André Berri  
Banca Examinadora – UFSC

---

Profa. Dra. Teresinha de Moraes Brenner  
Banca Examinadora – UFSC

**“Se eu vi mais longe,  
foi por estar de pé  
sobre ombros de gigantes”  
(Isaac Newton)**

*Esta dissertação é dedicada a todos os ombros  
que a tornaram possível ...*

**"Cada um que passa em nossa vida passa sozinho, pois cada pessoa é única, e nenhuma substitui outra. Cada um que passa em nossa vida passa sozinho, mas não vai só, nem nos deixa sós. Leva um pouco de nós mesmos, deixa um pouco de si mesmo. Há os que levam muito; mas não há os que não levam nada. Há os que deixam muito; mas não há os que não deixam nada. Esta é a maior responsabilidade de nossa vida e a prova evidente que duas almas não se encontram ao acaso."**

(Antoine de Saint-Exupery)

*Agradeço a todos que deixaram um pouquinho  
de sua vida na minha ...*

---

# Sumário

---

Lista de Tabelas .....	viii
Lista de Figuras .....	xii
Lista de Quadros .....	xvii
Resumo .....	xix
Abstract .....	xx
<b>Capítulo I. Introdução .....</b>	<b>01</b>
<b>Capítulo II. Revisão teórica .....</b>	<b>07</b>
1. Relação fala e escrita .....	07
2. Aquisição fonológica .....	09
2.1. Aquisição da sonoridade .....	10
2.2. Aquisição dos fonemas plosivos .....	11
2.3. Aquisição dos fonemas fricativos .....	12
3. Desvio fonológico .....	13
4. Uma visão acústico-articulatória das consoantes .....	16
4.1. Traço de sonoridade .....	17
4.2. Fonemas plosivos .....	19
4.2.1. Articulação dos fonemas plosivos .....	21
4.2.2. <i>Voice Onset Time</i> .....	23
4.3. Fonemas fricativos .....	26
4.3.1. Articulação dos fonemas fricativos .....	29
5. Estudos acústicos da fala de crianças .....	31

6. Percepção de fala .....	37
<b>Capítulo III. Metodologia .....</b>	<b>39</b>
1. População alvo .....	40
1.1 Seleção dos sujeitos – grupo trocas .....	40
1.2 Seleção dos sujeitos – grupo controle .....	42
2. <i>Corpora</i> .....	43
3. Avaliação dos sujeitos .....	48
4. Gravação dos dados de fala .....	48
5. Etiquetagem dos dados .....	49
6. Análises dos dados e análises estatísticas .....	52
7. Estudo perceptual .....	53
7.1. Elaboração dos testes .....	53
7.1.1 Teste de identificação perceptual .....	55
7.1.2 Teste de discriminação perceptual .....	56
7.2. Sujeitos dos testes .....	58
7.2.1 Testes com avaliadores .....	58
7.2.2 Testes com os participantes do grupo controle e do grupo trocas .....	58
7.3. Correção e análise dos dados dos testes perceptuais .....	58
8. Resumo dos passos da pesquisa .....	59
<b>Capítulo IV. Resultados e discussões das produções escritas .....</b>	<b>60</b>
1. Análises descritivas das produções dos textos espontâneos .....	61
2. Análises descritivas dos ditados .....	62
3. Cruzamento de dados das produções escritas .....	64
<b>Capítulo V. Resultados e discussões das análises acústicas .....</b>	<b>70</b>
1. Consoantes plosivas .....	70
1.1. Análises quantitativas das consoantes plosivas .....	70
1.1.1. Consoantes bilabiais vozeadas .....	71
1.1.2. Consoantes bilabiais não vozeadas .....	74
1.1.3. Consoantes alveolares vozeadas .....	80
1.1.4. Consoantes alveolares não vozeadas .....	83
1.1.5. Consoantes velares vozeadas .....	86
1.1.6. Consoantes velares não vozeadas .....	89
1.1.7. Considerações acerca das análises quantitativas das consoantes plosivas .....	93
1.2. Análises qualitativas das consoantes plosivas .....	94
1.2.1. Consoantes plosivas vozeadas .....	96
1.2.2. Consoantes plosivas não vozeadas .....	101
1.2.3. Considerações acerca das análises qualitativas das consoantes plosivas .....	104

2. Consoantes fricativas .....	106
2.1 Análises quantitativas das consoantes fricativas .....	106
2.1.1. Consoantes labiodentais vozeadas .....	106
2.1.2. Consoantes labiodentais não vozeadas .....	109
2.1.3. Consoantes alveolares vozeadas .....	112
2.1.4. Consoantes alveolares não vozeadas .....	115
2.1.5. Consoantes palatais vozeadas .....	118
2.1.6. Consoantes palatais não vozeadas .....	121
2.1.7. Considerações acerca das análises quantitativas das consoantes fricativas	126
2.2. Análises qualitativas das consoantes fricativas .....	126
2.2.1. Consoantes fricativas vozeadas .....	127
2.2.2. Consoantes fricativas não vozeadas .....	130
2.2.3. Considerações acerca das análises qualitativas das consoantes fricativas	134
<b>Capítulo VI. Resultados e discussões dos testes de percepção .....</b>	<b>136</b>
1. Teste de identificação perceptual .....	137
2. Teste de discriminação perceptual .....	139
3. Considerações acerca dos testes perceptuais .....	141
<b>Capítulo VII. Conclusões .....</b>	<b>145</b>
Referências bibliográficas .....	148
Bibliografia .....	154
Anexos .....	155

---

## Lista de tabelas

---

Tabela II.1: Valores médios de VOT (em ms), para cada contexto analisado .....	32
Tabela II.2: Valores de VOT (em ms), para cada contexto analisado (CRISTOFOLINI e SEARA, 2007b) .....	34
Tabela III.1: Escolha da população alvo .....	41
Tabela III.2: Composição do grupo controle .....	43
Tabela III.3: Número de ocorrências dos fonemas alvo no <i>corpora</i> montado .....	46
Tabela III.4: Número de ocorrências dos fonemas alvo no ditado .....	47
Tabela IV.1: Trocas nas produções de texto espontâneas .....	61
Tabela IV.2: Trocas nos ditados .....	63
Tabela IV.3: Comparação das trocas das redações e do ditado, em relação ao contexto de tonicidade .....	65
Tabela IV.4: Comparação das trocas das redações e do ditado, em relação ao contexto fonético .....	66
Tabela IV.5: Frequência de ocorrência dos fonemas na fala natural e nas produções escritas das crianças .....	67
Tabela V.1: Distribuição dos valores de VOT para [b], no grupo controle, considerando sexo e tonicidade .....	72
Tabela V.2: Distribuição dos valores de VOT para [b], no grupo trocas, considerando sexo e tonicidade .....	73

Tabela V.3: Distribuição dos valores de VOT para [b], no grupo controle e no grupo trocas, considerando o contexto de tonicidade .....	74
Tabela V.4: Distribuição dos valores de VOT para [p], no grupo controle, considerando sexo e tonicidade .....	75
Tabela V.5: Distribuição dos valores de VOT para [p], no grupo controle, considerando sexo e tonicidade .....	77
Tabela V.6: Distribuição dos valores de VOT para [p], no grupo controle e no grupo trocas, considerando o contexto de tonicidade .....	78
Tabela V.7: Distribuição dos valores de VOT para [d], no grupo controle, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade .....	80
Tabela V.8: Distribuição dos valores de VOT para [d], no grupo trocas, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade .....	81
Tabela V.9: Distribuição dos valores de VOT para [d] do grupo controle e do grupo trocas, considerando-se o contexto de tonicidade .....	82
Tabela V.10: Valores mínimos, máximos e médios para [t], no grupo controle, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade .....	83
Tabela V.11: Distribuição dos valores do VOT para [t], no grupo trocas, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade .....	84
Tabela V.12: Distribuição dos valores do VOT de [t], do grupo controle com o grupo trocas, considerando o contexto de tonicidade .....	85
Tabela V.13: Valores mínimos, máximos e médios para [g], no grupo controle, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade .....	86
Tabela V.14: Distribuição dos valores de VOT para [g], no grupo trocas, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade .....	87
Tabela V.15: Distribuição de valores do VOT de [g], do grupo controle e do grupo trocas, considerando-se o contexto de tonicidade .....	88
Tabela V.16: Distribuição dos valores de VOT para [k], no grupo controle, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade .....	90
Tabela V.17: Distribuição dos valores de VOT para [k], no grupo trocas, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade .....	91
Tabela V.18: Distribuição dos valores de VOT para [k] do grupo controle com o grupo trocas, considerando o contexto de tonicidade .....	92

Tabela V.19: Diferenças estatísticas dos diversos contextos analisados, comparando o grupo controle com o grupo trocas .....	93
Tabela V.20: Distribuição das inadequações acústicas nas diversas categorias de análise, comparando o grupo controle com o trocas .....	105
Tabela V.21: Distribuição dos valores de duração total de [v], no grupo controle, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade .....	106
Tabela V.22: Distribuição dos valores de duração total de [v], no grupo trocas, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade .....	107
Tabela V.23: Distribuição dos valores de duração total de [v] comparando o grupo controle com o grupo trocas, levando em conta o contexto de tonicidade ....	109
Tabela V.24: Distribuição dos valores de duração total de [f], no grupo controle, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade .....	110
Tabela V.25: Distribuição dos valores de duração total de [f], no grupo trocas, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade .....	111
Tabela V.26: Distribuição dos valores de duração total de /f/, no grupo controle e no grupo trocas, considerando o contexto de tonicidade .....	112
Tabela V.27. Distribuição dos valores de duração total de [z], no grupo controle, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade .....	112
Tabela V.28. Distribuição dos valores de duração total de [z], no grupo trocas, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade .....	113
Tabela V.29. Distribuição dos valores de duração total de [z], comparando o grupo controle com o grupo trocas, considerando o contexto de tonicidade .....	114
Tabela V.30: Distribuição dos valores de duração total de [s], no grupo controle, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade .....	115
Tabela V.31. Distribuição dos valores de duração total de /s/, no grupo trocas, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade .....	117
Tabela V.32. Distribuição dos valores de duração total de [s] comparando o grupo controle com o grupo trocas, considerando o contexto de tonicidade .....	118
Tabela V.33: Distribuição dos valores de duração total de [ʒ], no grupo controle, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade .....	118

Tabela V.34: Distribuição dos valores de duração total de [ʒ], no grupo trocas, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade .....	119
Tabela V.35: Valores mínimo e máximos e média do VOT de [ʒ], comparando o grupo controle com o grupo trocas, considerando o contexto de tonicidade .....	120
Tabela V.36: Distribuição dos valores de duração total de [ʃ], no grupo controle, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade .....	121
Tabela V.37: Distribuição dos valores de duração total de [ʃ], no grupo trocas, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade .....	122
Tabela V.38: Distribuição dos valores de duração total de [ʃ] comparando o grupo controle com o grupo trocas, considerando o contexto de tonicidade .....	123
Tabela V.39: Diferenças estatísticas dos diversos contextos analisados, comparando o grupo controle com o grupo trocas .....	124
Tabela V.40: Diferença (em porcentagem) entre a duração das consoantes fricativas vozeadas e não vozeadas .....	125
Tabela V.41: Diferença (em ms) entre a duração das consoantes fricativas vozeadas e não vozeadas .....	126
Tabela V.42: Distribuição das inadequações acústicas nas diversas categorias de análise, comparando o grupo controle com o trocas .....	135
Tabela VI.1: Distribuição de acertos do teste de identificação perceptual, de cada sujeito e médias, grupo controle e trocas .....	137
Tabela VI.2: Distribuição de acertos do teste de discriminação perceptual, de cada sujeito e médias, grupo controle e trocas .....	139
Tabela VI.3: Distribuição de acertos no teste de identificação perceptual, de cada sujeito e médias, de acordo com as inadequações apresentadas .....	141
Tabela VI.4: Distribuição de acertos no teste de discriminação perceptual, de cada sujeito e médias, de acordo com as inadequações apresentadas .....	142

---

## Lista de figuras

---

Figura II.1: Forma de onda e espectrograma de [b], em fala normal, na palavra “alfabeto”; visível [abɛ] .....	21
Figura II.2: Forma de onda e espectrograma de [p], em fala normal, na palavra “papudo”; visível [apu] .....	21
Figura II.3: Forma de onda e espectrograma de [d], em fala normal, na palavra “papudo”; visível [udɔ] .....	22
Figura II.4: Forma de onda e espectrograma de [t], em fala normal, na palavra “alfabeto”; visível [ɛtɯ] .....	22
Figura II.5: Forma de onda e espectrograma de [g], em fala normal, na palavra “afoga”; visível [ɔgɐ] .....	23
Figura II.6: Forma de onda e espectrograma de [k], em fala normal, na expressão “digo capota”; visível [ɯka] .....	23
Figura II.7: Forma de onda, espectrograma e transcrição fonética, exemplificando o VOT(-) das consoantes plosivas vozeadas, denominado <i>Pré-Sonorização</i> , na palavra “alfabeto”, visível [abɛ], em destaque o fonema [b] .....	24
Figura II.8: Forma de onda, espectrograma e transcrição fonética, exemplificando o VOT(0) das consoantes não vozeadas, denominado <i>retardo curto</i> , na palavra “alfabeto”, visível [ɛtɯ], em destaque o fonema [t] .....	25
Figura II.9: Forma de onda e espectrograma de [v], em fala normal, na palavra “travesso”; visível [avɐ] .....	29
Figura II.10: Forma de onda e espectrograma de [f], em fala normal, na palavra “alfabeto”; visível [wfa] .....	29
Figura II.11: Forma de onda e espectrograma de [z], em fala normal, na palavra “raposa”; visível [ozɐ] .....	30

Figura II.12: Forma de onda e espectrograma de [s], em fala normal, na palavra “travesso”; visível [esʊ] .....	30
Figura II.13: Forma de onda e espectrograma de [ʒ], em fala normal, na palavra “haja”; visível [aʒe] .....	31
Figura II.14: Forma de onda e espectrograma de [ʃ], em fala normal, na palavra “taxas”; visível [aʃe] .....	31
Figura II.15: Distribuição do VOT dos fonemas vozeados (CRISTOFOLINI e SEARA, 2007b) .....	33
Figura II.16: Distribuição do VOT dos fonemas não vozeados .....	34
Figura II.17: Valor médio de VOT entre as sílabas PA e BA (em ms) para os grupos I (desvio fonológico) e II (controle) .....	35
Figura II.18: Valor médio de VOT entre as sílabas TA e DA (em ms) para os grupos I (desvio fonológico) e II (controle) .....	35
Figura II.19: Valor médio de VOT entre as sílabas KA e GA (em ms) para os grupos I (desvio fonológico) e II (controle) .....	35
Figura III.1: Forma de onda, espectrograma e camadas de etiquetagem de dados; fonema [b], na palavra “batata”, inserida em frase-veículo; visível [ʊba], destaque no [b] .....	50
Figura III.2: Teste de Identificação Perceptual .....	56
Figura III.3: Teste de Discriminação Perceptual .....	58
Figura V.1 Valores mínimos, máximos e mediana do VOT de [b] do grupo controle em contextos átono (AT) e tônico (T) .....	72
Figura V.2: Valores mínimos, máximos e mediana do VOT de [b] do grupo trocas, comparando os valores dos contextos átonos e tônicos .....	73
Figura V.3: Forma de onda e espectrograma de [p] levemente aspirado; falante masculino, grupo controle (visível [pe]) .....	75
Figura V.4: Valores mínimos, máximos e medianas do VOT de [p] da presente pesquisa (P_C) e de Cristofolini e Seara (2007b) (P_ART) .....	76

Figura V.5: Valores mínimos, máximos e medias do VOT de [p], comparando informantes masculinos e femininos, no grupo trocas .....	77
Figura V.6: Valores mínimos, máximos e mediana de [p], comparando o grupo controle e o grupo trocas .....	79
Figura V.7: Fonema [p], comparação entre grupo controle e grupo trocas: (a) informantes femininos; (b) informantes masculinos .....	79
Figura V.8: Valores mínimos, máximos e mediana do VOT de [d] do grupo controle, comparando: (a) informantes femininos e masculinos; (b) contextos átonos com o contexto tônico .....	81
Figura V.9: Valores mínimos, máximos e mediana do VOT de [d] do grupo trocas, comparando os contextos átonos e tônico .....	82
Figura V.10: Valores mínimos, máximos e mediana do VOT de [t], comparando informantes femininos e masculinos, no grupo controle .....	84
Figura V.11: Comparação da distribuição dos dados entre grupo controle e trocas relativa a [t]: (a) Informantes femininos e (b) masculino .....	85
Figura V.12: Histograma da distribuição dos valores do VOT de [t]: (a) grupo controle; (b) grupo trocas .....	86
Figura V.13: Valores mínimos, máximos e mediana do VOT de [g] do grupo controle, comparando valores dos contextos átonos com o contexto tônico .....	87
Figura V.14: Valores mínimos, máximos e mediana do VOT de [g] do grupo trocas, comparando valores dos contextos átonos com o contexto tônico .....	88
Figura V.15: Comparação da distribuição dos dados entre grupo controle e trocas, relativa ao fonema [g]: (a) contextos átono e (b) tônico .....	89
Figura V.16: Valores mínimos, máximos e mediana de [k], no grupo controle, comparando: (a) ambientes átonos e tônicos; (b) informantes femininos e informantes masculinos .....	90
Figura V.17: Distribuição dos valores do grupo trocas nos contextos de tonicidade (átonos e tônicos) .....	91
Figura V.18: Valores mínimos, máximos e mediana do VOT de [k], comparando o grupo controle com o grupo trocas .....	92
Figura V.19: Valores médios de VOT coletados para o grupo controle e o grupo trocas na presente pesquisa .....	93

Figura V.20: Exemplo de interrupção do vozeamento; (a) em [b], na palavra “cebola” (visível /ebo/), grupo controle; (b) em [d], na palavra “zelador” (visível [ado]), grupo trocas .....	97
Figura V.21: Exemplo de irregularidade do vozeamento; (a) em [b], na palavra “abacate” (visível [aba]), grupo controle; (b) em [d], na palavra “abóbora” (visível [ɔbo]), grupo trocas .....	98
Figura V.22: Exemplo de irregularidade do vozeamento, em [g], (a) na palavra “fogete” (visível [oge]), grupo controle; (b) na palavra “cágado” (visível [aga]), grupo trocas .....	98
Figura V.23: Exemplo de irregularidade do vozeamento em [g], (a) na palavra “salgada” (visível [wga]), grupo controle; (b) na palavra “agosto” (visível [ago]), grupo trocas .....	99
Figura V.24: Exemplo de plosivas vozeadas sem vozeamento e com duração reduzida, em [b], na palavra “balanço” (visível [ba]), grupo trocas .....	100
Figura V.25: Exemplo de irregularidade do vozeamento (a) em [b], na expressão “digo borracha” (visível [ubo]), grupo trocas; (b) no fonema [g], na palavra “cabide” (visível [abi]), grupo controle .....	100
Figura V.26: Exemplo de plosivas não vozeadas com a porção inicial vozeada, em [t], (a) na palavra “batata” (visível [ata]), grupo trocas; (b) na palavra “digo tesoura” (visível [ute]), grupo trocas .....	102
Figura V.27: Exemplo de plosivas não vozeadas com múltiplas explosões, no fonema [k], (a) na palavra “casaco” (visível [uka]), grupo controle; (b) na palavra “cabide” (visível [ka]), grupo trocas .....	102
Figura V.28: Exemplo de plosivas não vozeadas com vozeamento total, em [t], (a) na palavra “frutas” (visível [uta]), grupo trocas; (b) na palavra “esqueleto” (visível [etu]), grupo trocas .....	103
Figura V.29: Exemplo de plosivas não vozeadas com início do vozeamento concomitante ou anterior à explosão, em [p], (a) na palavra “repolho” (visível [epo]), grupo trocas; (b) na palavra “desculpa”; visível [wpɐ]; grupo trocas .....	104
Figura V.30: Valores mínimos, máximos e mediana da duração de [v], no grupo controle: (a) comparando os ambientes átonos e tônico; (b) comparando o sexo dos informantes .....	107
Figura V.31: Valores mínimos, máximos e mediana da duração do fonema [v], no grupo trocas: (a) comparando os ambientes átonos e tônico; (b) comparando o sexo dos informantes .....	108

Figura V.32: Valores mínimos, máximos e mediana da duração de [v], comparando o grupo controle com o trocas .....	109
Figura V.33: Valores mínimos, máximos e mediana da duração de [f], no grupo controle, comparando os ambientes átonos e tônico .....	110
Figura V.34: Valores mínimos, máximos e mediana da duração de [f], no grupo trocas, comparando os ambientes átonos e tônico .....	111
Figura V.35: Valores mínimos, máximos e mediana da duração de [z], no grupo controle, comparando os ambientes átonos e tônico .....	113
Figura V.36: Valores mínimos, máximos e mediana da duração de [z], no grupo trocas, comparando os ambientes átonos e tônico .....	114
Figura V.37: Valores mínimos, máximos e mediana da duração de [z], comparando o grupo controle com o grupo trocas .....	115
Figura V.38: Valores mínimos, máximos e mediana da duração de [s], no grupo controle, (a) comparando os ambientes átonos e tônico; (b) comparando o sexo dos informantes .....	116
Figura V.39: Valores mínimos, máximos e mediana da duração de [z], grupo trocas, comparando os contextos átonos e tônicos .....	117
Figura V.40: Valores mínimos, máximos e mediana da duração de [ʒ], no grupo controle, (a) comparando os ambientes átonos e tônico; (b) comparando o sexo dos informantes .....	119
Figura V.41: Valores mínimos, máximos e mediana da duração de [ʒ], no grupo trocas, comparando os ambientes átonos e tônico .....	120
Figura V.42: Valores mínimos, máximos e mediana da duração de [ʃ], no grupo controle, comparando os ambientes átonos e tônico .....	121
Figura V.43: Valores mínimos, máximos e mediana da duração de [ʃ], no grupo trocas, comparando informantes masculinos e femininos .....	123
Figura V.44: Valores da duração dos segmentos fricativos para o grupo controle e o grupo trocas na presente pesquisa .....	124
Figura V.45: Exemplo de fricativas vozeadas com porção medial desvozeada, em [z], (a) na palavra “ <i>desenho</i> ” (visível [eze]), grupo controle; (b) na palavra “ <i>casaco</i> ” (visível [aza]), grupo trocas .....	127

Figura V.46: Exemplo de fricativas vozeadas com porção final desvozeada, em [z], (a) na palavra “ <i>natureza</i> ” (visível [eza]), grupo trocas; (b) na palavra “ <i>tesoura</i> ” (visível [ezo]), grupo trocas .....	128
Figura V.47: Exemplo de fricativas vozeadas com “burst”, em [v], (a) na palavra “ <i>cavalo</i> ” (visível [ava]), grupo controle; (b) na palavra “ <i>cavalo</i> ” (visível [ava]), grupo trocas .....	129
Figura V.48: Exemplo de fricativas não vozeadas com a porção inicial vozeada, (a) em [s], na expressão “ <i>e cerveja</i> ” (visível [ese]), grupo controle; (b) em [v], na expressão “ <i>digo sorvete</i> ”, (visível [uso]); grupo trocas .....	130
Figura V.49: Exemplo de fricativas não vozeadas com presença de vozeamento, em [s], (a) na palavra “ <i>cebola</i> ”, (visível [se]), grupo controle; (b) na palavra “ <i>capacete</i> ” (visível [ase]), grupo trocas .....	132
Figura V.50: Exemplo de fricativas não vozeadas com maior parte vozeada, em [f], (a) na palavra “ <i>professora</i> ” (visível [eso]), grupo controle; (b), na palavra “ <i>professora</i> ” (visível [ofe]), grupo trocas .....	132
Figura V.51: Exemplo de fricativas não vozeadas com “burst”, (a) em [s], na palavra “ <i>sapato</i> ” (visível [sa]), grupo controle; (b) em [f], na palavra “ <i>professora</i> ”; visível [ofe]; grupo trocas .....	133
Figura V.52: Exemplo de fricativas não vozeadas com explosão, em [s], (a) na palavra “ <i>sábado</i> ” (visível [sa]), grupo controle; (b) na palavra “ <i>cebola</i> ” (visível [se]), grupo trocas .....	134
Figura VI.1: Porcentagem de acertos no teste de identificação de sílabas, comparando os diversos estímulos .....	138
Figura VI.2: Porcentagem de acertos no teste de discriminação de sílabas, comparando os diversos estímulos .....	140

---

## Lista de quadros

---

Quadro III.1: <i>Corpora</i> da presente pesquisa .....	44
Quadro III.2: Ditado realizado com as crianças .....	45
Quadro III.3: Identificação das abreviaturas na rotulagem dos dados .....	51
Quadro III.4: Sílabas utilizadas no Teste de Identificação Perceptual .....	55
Quadro III.5: Sílabas utilizadas no Teste de Discriminação Perceptual .....	57

---

## Resumo

---

A fala é um fator importante durante o processo de aprendizagem da escrita; a criança evoca as imagens articulatórias dos fonemas que ela ouve e dos que ela mesma produz, para fazer uma correta relação fonema/grafema. Um fenômeno bastante comum, tanto no período de aprendizagem da escrita quanto nas séries subseqüentes, são as trocas de letras na escrita. Algumas delas envolvem a grafia de consoantes plosivas e fricativas que se distinguem pelo traço de sonoridade (pares mínimos). Este trabalho analisa acusticamente a fala de crianças da 4ª série do Ensino Fundamental, que apresentam esse tipo de trocas na escrita, sem, no entanto apresentá-las na fala. Foram analisados segmentos plosivos e fricativos em diferentes contextos de tonicidade, diante das vogais [e], [o] e [a] e comparados informantes femininos e masculinos. Nesse estudo, a duração foi o parâmetro de análise escolhido: VOT para as consoantes plosivas e duração total do segmento para as fricativas. Foram analisados dois grupos: um composto por crianças que não apresentavam trocas do traço surdo/sonoro na escrita, denominado grupo controle; e outro, formado por crianças que as apresentavam, denominado grupo trocas. Os dados evidenciaram diferenças significativas entre meninas e meninos tanto no grupo controle quanto no grupo trocas. Também foram observadas diferenças significativas entre os dois grupos analisados – controle e trocas – na duração dos segmentos plosivos velares e alveolares não vozeados e fricativos labiais vozeados e palatais não vozeados. Em alguns dos dados analisados, foram observadas características acústicas não previstas pela literatura da área; tais características foram tratadas aqui como “inadequações acústicas”. Estas inadequações ocorreram em todas as consoantes analisadas e nos dois grupos pesquisados, porém mostraram-se muito mais freqüentes no grupo trocas. Foram realizados, ainda, testes perceptuais a partir de sílabas com e sem inadequações acústicas; os resultados desses testes mostraram que não há diferenças perceptuais entre o grupo controle e o trocas. Assim, há evidências de que a relação entre imprecisões articulatórias e as trocas na grafia dos segmentos plosivos e fricativos é positiva.

---

## Abstract

---

Speaking is an important factor during the processing of writing learning whereas the child evokes the phoneme articulator images that she/he him/herself produces to construct a correct relationship between phoneme/grapheme. A very common phenomenon, in the writing learning period as well as in the subsequent educational series, is the interchanges of letters in the writing. Some of them involve the graph of stops and fricatives that are distinguished by the trace of sonority (minimal pairs). This work analyzes acoustically the speaking of children from the 4th series of Elementary School that present this type of interchanges in the writing, without, however, present them in the speaking. The stop and fricative plosives were analyzed in different contexts of tonicity before the vowels [e], [o], e [a] and were compared male and female informants. In this research, the duration was the chosen analysis parameter: VOT to the stop consonants and total duration for the segment to the fricative ones. A couple of groups were analyzed: one composed by children that did not present interchanges in the traces unvoiced/voiced in the writing, it is named control group; and another that is formed by children that present them, it is named interchange groups. The data evidenced meaningful differences among boys and girls as in the control group as in the interchange one. Meaningful differences were also analyzed between the two groups – control and interchange – in the duration of the alveolar and velar unvoiced stop and voiced lip fricative and unvoiced palatal. In some of the analyzed data, acoustical features were analyzed that were not previewed by the literature; these features were treated as “acoustic inadequacies”. These inadequacies occurred in all the analyzed consonants and in the two analyzed groups, however they were perceived as more frequent in the interchange group. Perceptual tests from syllables were still realized with and without acoustic inadequacies; the results of these tests showed that there are no perceptual differences between the control and interchange groups. Thus, there are evidences that the relationship between articulator impressions and interchanges in the stop and fricative segment graph is positive.

---

# Capítulo I

## Introdução

---

O processo de aquisição de leitura e escrita (de alfabetização) evidencia as semelhanças e diferenças entre a língua oral e a escrita. Enquanto a língua oral é adquirida a partir do contato com a fala da comunidade lingüística a que o sujeito pertence, desenvolvendo-se espontaneamente, sendo considerada uma herança biológica, a língua escrita necessita de uma aprendizagem intensa e sistemática, por ser uma criação cultural e social. A língua falada é um fato humano universal e, senão inato, ao menos extremamente antigo. A escrita, porém, é mais recente e localizada; inclusive muitas línguas do mundo são ágrafas (BEARZOTI FILHO, 2002). Assim, pode-se dizer que, enquanto a linguagem oral tem raízes filogenéticas, a escrita depende de variáveis ontogenéticas (ZORZI, 2003).

Outro ponto que reflete estas diferenças é que a fala permeia praticamente todas as sociedades ou grupos humanos; sendo assim, uma criança é freqüentemente exposta à fala. Já, para aprender a escrita, a criança tem de necessariamente fazer parte de uma comunidade que tenha acesso ao letramento. A criança normal adquire a linguagem oral, independente de haver ou não auxílio consciente para o desenvolvimento dessa modalidade; daí se dizer que esse processo ocorre espontaneamente. Já a língua escrita necessita de um acompanhamento, constante e consciente, para que haja aprendizagem.

Outra diferença marcante entre a língua oral e a escrita é que a fala não é composta de sons isolados. Durante a fala, as seqüências de consoantes e vogais são produzidas com a sobreposição de gestos articulatórios (co-articulação), resultantes da produção de 8 a 10 consoantes por segundo. Em contrapartida, a escrita é segmentada, o que torna a representação alfabética bastante abstrata.

De acordo com Navas e Santos (2002), os sistemas de escrita baseiam-se na linguagem oral. Mas, apesar de a escrita ser baseada na fala, ela não é seu espelho, pois não há uma correspondência biunívoca entre fonema, ou som da fala, com a escrita, ou com os grafemas. Na língua portuguesa, existem relações estáveis entre grafemas e fonemas, como os fonemas /p/, /b/, /t/, /d/, /f/, /v/ que são representados sempre pelos grafemas *p, b, t, d, f, v*, o que não significaria dificuldades no processo de aquisição de leitura e escrita, ao contrário de fonemas como o /s/, que pode ser representado por diversos grafemas: *s, ss, sc, ç, c, x, xc*, que denotam relações instáveis entre grafemas e fonemas (ZORZI, 1997; TEDESCO, 1997; ZORZI, 2003; MORAIS e KOLINSKY, 2004).

Estas relações instáveis podem trazer uma maior facilidade de leitura em comparação à escrita, já que o português apresenta uma ortografia mais transparente no sentido do grafema para o fonema do que vice-versa. No entanto, que esse maior número de fonemas com várias representações gráficas traz uma maior dificuldade para a escrita (NAVAS e SANTOS, 2002).

Desta forma, crianças, durante seu processo de aquisição da escrita, passam por vários “estágios” até chegarem a uma escrita alfabética. Mesmo no estágio da escrita alfabética, as relações instáveis entre fonemas e grafemas geram trocas ortográficas. Durante o processo de aquisição da escrita, essas trocas são consideradas como tentativas, como hipóteses ortográficas levantadas pelas crianças e são inerentes ao processo de construção de conhecimentos a respeito da escrita.

Zorzi (1997) estudou 103 crianças e 2570 produções escritas dessas crianças, de 1ª a 4ª série, para montar uma seqüência de apropriação do sistema ortográfico e aponta as principais “trocas” realizadas pelas crianças durante o processo de alfabetização. As trocas decorrentes de “representações múltiplas<sup>1</sup>” são as mais comuns, seguidas de “apoio na oralidade<sup>2</sup>”. Outras envolvem a grafia de fonemas surdos e sonoros<sup>3</sup>, que são alterações caracterizadas por substituições de grafemas que representam pares de fonemas que se diferenciam apenas pelo traço de sonoridade.

---

<sup>1</sup> Representações múltiplas: trocas que envolvem as relações instáveis entre grafemas e fonemas.

<sup>2</sup> Apoio na oralidade: quando o padrão acústico-articulatório não coincide com o padrão ortográfico, ou seja, “escrever como se fala”.

<sup>3</sup> Os termos “surdo” e “sonoro” serão alternados com “não vozeado” e “vozeado”, respectivamente, haja vista que, dependendo da área da qual provém os autores pesquisados, há uma tendência ao uso de uma terminologia ou outra.

No dia-a-dia na escola e na clínica fonoaudiológica, depara-se freqüentemente com trocas envolvendo os pares de grafemas “p e b”, “t e d”, “f e v”, os chamados pares mínimos. Esse tipo de troca muitas vezes envolve alguma “patologia da fala”, desde perdas auditivas, alterações de processamento auditivo, *déficit* de consciência fonológica, entre outras. Mas existem aquelas crianças que não apresentam nenhuma dessas intercorrências e falam adequadamente, mas, mesmo assim, apresentam trocas relacionadas a esses grafemas.

Zorzi (2003) salienta ainda que muitas crianças que apresentam este tipo de trocas na escrita não o fazem na fala (pelo menos não de forma acusticamente perceptível). Aparentemente parece que essas crianças não têm a consciência do som (fonema) que estão empregando ao pronunciarem as palavras, o que geraria confusão na hora de escolher uma letra para representá-lo.

Sanches (2003) também estudou a escrita de crianças com trocas grafêmicas referentes a consoantes surdas e sonoras, através da análise espectrográfica de suas falas, mais especificamente, analisou valores de VOT das consoantes plosivas<sup>4</sup>. Encontrou rebaixamento de valores de VOT(-) nos fonemas /b/, /d/ e /g/ e predominância de VOT (0) nas crianças que possuem trocas na escrita, o que reitera as hipóteses de Zorzi (2003). Ambos os autores confirmam que a autodiscriminação é fator importante para que haja uma boa escrita, que estaria comprometida se a criança é inconstante na produção dos fonemas surdos e sonoros.

Motta (2001), discutindo as distinções subfonêmicas, diz que podem ocorrer, ao longo do tempo, mudanças na pronúncia de crianças, tanto aquelas com desenvolvimento fonológico normal quanto aquelas com desvios fonológicos, que são perceptíveis somente através de análises acústicas. As produções das crianças às vezes podem diferir em valores de VOT, mesmo sendo percebidas e transcritas corretamente.

Partindo-se da observação dos autores citados sobre a possibilidade de poder haver problemas na produção dos fonemas e que esses problemas podem não ser perceptíveis auditivamente, tentou-se desvendar um pouco mais sobre o que acontece para que uma criança, sem problemas fonoaudiológicos aparentes, faça trocas relativas aos

---

<sup>4</sup> Sabe-se que a literatura faz distinção entre os termos “plosivas” e “oclusivas”. Nesta pesquisa, optou-se por utilizar apenas “plosivas” para os fonemas [b], [d], [g], [p], [t] e [k], por ser mais recorrente, mesmo considerando-se que possa haver casos nos quais não ocorre a explosão, evento observado por essa nomenclatura.

traços de sonoridade e em que situações isso pode ocorrer. Nesta pesquisa, objetiva-se, então, realizar análises acústicas das consoantes plosivas e fricativas da fala de crianças que apresentam trocas grafêmicas relativas ao traço de sonoridade sem, no entanto, apresentá-las na fala.

Coloca-se, como hipótese, baseada nas pesquisas apresentadas anteriormente e em dois estudos piloto (CRISTOFOLINI e SEARA, 2007a e 2007b), que tais crianças podem apresentar pequenas alterações na produção dos sons da fala (tanto na duração dos segmentos quanto na precisão de sua articulação) que não são percebidas auditivamente, mas que são suficientes para prejudicar a imagem articulatória que a criança tem da própria fala e, conseqüentemente, influenciar na escolha do grafema no momento da escrita, resultando nas trocas grafêmicas.

Mas, para estudar as trocas, também é preciso estudar o “normal”. Assim, outro objetivo deste estudo é acrescentar dados de descrição acústica dessas duas classes de fonemas (plosivas e fricativas) referentes à fala de crianças que não apresentam trocas concernentes ao traço de sonoridade, nem na fala, nem na escrita.

Com as descrições acústicas, buscam-se então comprovar a hipótese levantada anteriormente, bem como explicações e alternativas para o trabalho terapêutico fonoaudiológico, uma vez que também poderão ser estabelecidos parâmetros de normalidade de produção desses segmentos de fala, talvez, sejam apontados problemas na produção de pistas acústicas necessárias à percepção de tais sons na fala de crianças que apresentam trocas ortográficas. Para tanto, faz-se necessária a análise das produções escritas, a análise espectrográfica da fala e um estudo perceptual dos dados analisados acusticamente. Tais investigações objetivam responder as seguintes questões:

- quais são as trocas ortográficas mais freqüentes em relação aos pares de fonemas vozeados e não vozeados?
- estas trocas são condicionadas lingüisticamente, por exemplo, pelo padrão de tonicidade e pelo contexto vocálico?
- os segmentos de fala realizados por crianças que apresentam trocas na escrita diferem daqueles produzidos por crianças que não apresentam trocas na escrita?

- existem alterações sutis, não acusticamente perceptíveis, na fala das crianças que apresentam trocas na escrita? Quais fonemas são mais suscetíveis a estas alterações?
- existem condicionantes extralingüísticos, como por exemplo o sexo, para a frequência nessas trocas ortográficas? E para as possíveis alterações na produção dos fonemas?
- os sons da fala, provavelmente produzidas de forma inadequada, são percebidos corretamente como o fonema alvo (vozeado ou não vozeado)?
- existem diferenças na percepção dos fonemas pelas crianças que apresentam trocas na escrita e por aquelas que não as apresentam?

Para que se possa responder adequadamente às questões apresentadas e confirmar ou não a hipótese levantada, no Capítulo II apresenta-se uma revisão teórica da literatura, discutindo-se noções e conceitos da relação entre a fala e a escrita, aquisição fonológica e desvios fonológicos<sup>5</sup> e características acústicas e articulatórias das consoantes plosivas e fricativas, bem como estudos referentes à fala infantil, tanto normal quanto patológica; também são introduzidos alguns conceitos sobre percepção de fala. No Capítulo III, apresentam-se a metodologia utilizada para seleção dos sujeitos participantes, a elaboração dos *corpora*, a coleta e a análise dos dados. Uma vez que esta pesquisa envolve três grandes vertentes (a escrita, a fala e a percepção), no Capítulo IV, discutem-se os dados, resultados e análises referentes à escrita; no Capítulo V, referentes à fala e, no Capítulo VI, referentes à percepção de fala. Nesses três capítulos, as respostas às perguntas da pesquisa são gradativamente respondidas, à medida que os resultados são apresentados. A conclusão da pesquisa é então discutida no Capítulo VII. Ainda, no Capítulo VII, são apresentadas algumas questões que permanecem em aberto e outras que surgiram durante o desenvolvimento desta pesquisa.

---

<sup>5</sup> Mesmo que o foco da pesquisa seja as trocas grafêmicas, estas são analisadas em função da sonoridade dos fonemas correspondentes, por isso a importância da discussão sobre desvios fonológicos.

Neste caminho, desde a formulação das questões da pesquisa até o esboço das respostas, a Fonoaudiologia, a Lingüística e a Fonética surgem imbricadas, relacionadas, na tentativa de elucidar uma pequena área de atuação fonoaudiológica clínica e educacional, as trocas ortográficas relacionadas ao traço de sonoridade dos fonemas. Tendo-se em vista que estas são relativamente comuns nas clínicas fonoaudiológicas e que, de acordo com depoimentos de fonoaudiólogos, colhidos por Panhoca (1996), não são de simples correção, devido à própria dificuldade do paciente em discriminar a sonoridade, além de haver transferências das trocas para a escrita, este estudo torna-se relevante. Ao se relacionar a produção de fala inadequada às trocas na escrita, reforça-se o caráter terapêutico fonoaudiológico na superação e na prevenção dessas trocas, uma vez que estas raramente serão superadas apenas com intervenção pedagógica.

---

## Capítulo II

### Revisão Teórica

---

#### 1. Relação fala / escrita

Segundo Gerber (1996), a linguagem oral e a escrita são semelhantes de muitos modos. Tanto a linguagem oral como a escrita são empregadas para comunicar; as duas envolvem símbolos arbitrários e combinações desses símbolos, governadas por regras para representar conceitos; envolvem vocabulário, sintaxe, gramática e estrutura do discurso. Cada uma delas também apresenta um meio de ser produzida: a linguagem oral através de um sistema sonoro, a linguagem escrita através de um sistema ortográfico.

Salgado e Capellini (2004) afirmam que a linguagem oral está intrinsecamente relacionada ao desenvolvimento da leitura e escrita, pois as operações de processamento da leitura e escrita são baseadas, inicialmente, na estrutura fonológica da linguagem oral; envolve também a organização conceitual, a representação lexical e a memória de trabalho, que acessa e recupera as representações gráficas relacionadas aos sons da fala. As alterações fonológicas presentes na oralidade influenciam diretamente a aquisição da leitura e da escrita, ocasionando problemas no mecanismo de conversão letra-som, tão exigidos nas atividades de leitura e escrita de um sistema de escrita como o português.

Callou e Leite (2005) confirmam a relação estreita entre a fala e a alfabetização, uma vez que alfabetizar é fazer a transposição de seqüências de sons da fala para o código escrito. Essa relação não acontece somente na alfabetização, vindo a se estabelecer mais diretamente no domínio da ortografia, pois, para produzirmos na escrita as seqüências fônicas da nossa língua, usamos sinais gráficos representativos desses sons, os chamados

grafemas ou letras. Mas, quando falamos, realizamos fones e, quando escrevemos, devemos representar esses sons através dos grafemas. Assim, como não há uma correspondência exata entre o número de grafemas e o de fonemas na língua, os erros de ortografia geralmente refletem essa falta de correspondência entre o sistema de fonemas e o sistema de grafemas.

Navas e Santos (2002) colocam que o relacionamento entre a língua oral e escrita é dado pelas associações grafo-fonológicas, pela codificação de morfemas de uma língua. Assim, os sistemas de escrita baseiam-se na linguagem oral, e isso tem implicações importantes para sua aprendizagem. Uma dessas implicações é descrita por Sciar-Cabral (2003), que afirma que os falantes de uma língua percebem a fala como um *continuum*, onde não existem limites claros entre palavras, morfemas, sílabas e fonemas (estes últimos importantíssimos para os sistemas alfabéticos, como no caso do português).

Outra implicação é posta por Sacaloski *et al.* (2000), quando estabelece que uma das causas das trocas na escrita pode ser os distúrbios de fala, pois estes podem ser transportados para a escrita. Segundo a autora, até mesmo alterações prévias, já tratadas fonoaudiologicamente, podem ser mais tarde percebidas na escrita, devido a não modificação dos padrões de imagens auditivas que a criança possui, resultando em uma associação fonema-grafema inadequada.

Santos (1995) estudou a reincidência dos processos fonológicos em crianças e encontrou como mais significativos, na fala, os processos de plosivização e de dessonorização dos fonemas e, na escrita, os processos de dessonorização e assimilação por sonoridade, confirmando a dificuldade de associação citada anteriormente. A autora busca as explicações para essas dificuldades na escrita, fazendo uma analogia com a definição dos processos fonológicos na fala<sup>6</sup>: “processo fonológico na escrita refere-se a uma operação mental aplicada à escrita para substituir uma classe ou seqüência de grafemas por uma classe alternativa idêntica, mas sem a propriedade difícil”.

Salgado e Capellini (2004) são mais enfáticas, apresentando achados que demonstram que a linguagem oral está intrinsecamente relacionada ao desenvolvimento da leitura e da escrita, uma vez que as suas operações de processamento são baseadas na estrutura fonológica da linguagem oral. Bacha (2004) afirma que, normalmente, as

---

<sup>6</sup> Os processos fonológicos, na fala, envolvem uma operação mental aplicada à fala para substituir uma classe (ou seqüência de sons) por uma classe alternativa idêntica, mas sem a propriedade considerada difícil.

alterações de escrita envolvendo o traço de sonoridade, quando sistemáticas e duradouras, estão relacionadas a processos de fala.

Zorzi (1998, p. 458) aprofunda-se mais nesta discussão, dizendo que, para escrever, a criança deve evocar as imagens acústicas das palavras que ela própria produz. Por isso, segundo o autor, “as trocas ortográficas envolvendo trocas entre surdas e sonoras pode ter como fator causal os padrões de articulação das crianças”, que podem apresentar inconsistência de algumas pistas acústicas, embora não apresentem trocas na fala.

Esta afirmação vai ao encontro a conclusão de Santos (1995), que diz que os processos de trocas na escrita podem ocorrer a partir da imagem articulatória e/ou do processo fonológico que a criança tem registrada em sua mente.

## 2. Aquisição fonológica

O processo de aquisição fonológica pode ser entendido, de acordo com Nacente e França (2005), como a apropriação, a aprendizagem dos sons da fala e o planejamento simbólico da linguagem. Implica também empregar adequadamente os fonemas que integram o sistema fonológico da língua em questão, bem como realizar os sons que caracterizam o inventário fonético do dialeto da comunidade em que o aprendiz está inserido. Esse processo ocorre de maneira bastante semelhante em todas as crianças e em etapas que podem ser consideradas iguais (NACENTE e FRANÇA, 2005; LAMPRECHT, 2006).

Estudos realizados por Othero (2005) estabelecem que, por volta dos 12 meses de idade, as crianças já começam a esboçar suas primeiras tentativas de produção de palavras na língua materna. Nesse processo, as crianças produzem os sons da fala procurando produzi-los o mais próximo possível da fala adulta.

Bacha (2004) coloca que, até três anos e meio de idade, já é esperado que a criança brasileira tenha adquirido a maioria dos sons do PB, exceto o fonema /r/, o arquifonema /R/ e os grupos consonantais com /r/ e /l/. Mas, para vários autores pesquisados (YAVAS *et al*, 1992; BALEN, 1997; SAKALOSKI, 2000; Issler *apud* BALDI e HOMEM, 2004; LAMPRECHT, 2006), o processo de aquisição fonológica na criança se dá até

os 5 anos de idade. Para outros, a aquisição dos sons da fala pode acontecer até os 6 anos (Perkins, Issler *apud* BALDI e HOMEM, 2004) ou mesmo até 6:11 (COSTA e ASSÊNCIO-FERREIRA, 2002).

Segundo Gerber (1996), apesar das variações lingüísticas entre crianças aprendizes de uma mesma língua, alguns aspectos são característicos e comuns a muitas crianças, por exemplo: as vogais surgem antes das consoantes; as nasais e glides são as primeiras consoantes adquiridas, seguidas pelas plosivas; entre as plosivas, as não vozeadas são adquiridas antes das vozeadas e as anteriores antes das posteriores; as fricativas /s/, /z/, africadas e líquidas tendem a ser os últimos fonemas a serem adquiridos.

Yavas (*apud* GUEDES, 1997) aponta que os fonemas plosivos são os primeiros a serem adquiridos, iniciando pelos dentais. As fricativas anteriores (/f/ e /v/) são produzidas antes que as posteriores (/s/ e /z/), até por volta dos 3 a 3:4 anos.

## 2.1 Aquisição da sonoridade

Pesquisas, dentre elas Margall (2002), demonstram que bebês com um mês de vida já conseguem distinguir, em qualquer língua, sons vozeados de não vozeados. Gerber (1996) reafirma essa posição, dizendo que pesquisas sobre percepção de fala em bebês mostraram que, mesmo logo após o nascimento, os bebês são capazes de discriminar parâmetros acústicos que marcam diferenças da fala. O autor cita também uma pesquisa<sup>7</sup>, relatando que bebês novos, de até 1 mês de idade, foram capazes de discriminar sílabas que envolviam pares mínimos, diferindo somente em tempo de início de vozeamento (VOT). Essas pesquisas concordam com as considerações apresentadas anteriormente e parece haver um consenso: os mecanismos perceptivos por trás da capacidade dessa discriminação são, provavelmente, inatos, e que a percepção do bebê é, provavelmente, de natureza lingüística.

A maioria dos estudos sugere que, por volta dos três anos de idade, as crianças dão evidências de serem capazes de discriminar os contrastes fonológicos adultos, com base

---

<sup>7</sup> Realizada por Eimas, Siqueland, Jusczyk e Vigorito, em 1991.

no contraste de características distintivas entre segmentos (GERBER, 1996). Bonatto (2007), pesquisando a percepção de fala em crianças de 3 anos de idade, confirma essas evidências, uma vez que as crianças pesquisadas apresentaram uma correta distinção do vozeamento.

A oposição entre consoantes vozeadas e não vozeadas surge antes da percepção dos pontos articuladores (D'ANGELIS, [s.d]), porém, segundo Macken e Barton (*apud* LAUERMANN, 1998), a criança só faz diferença entre os sons vozeados e não vozeados por volta dos 4 anos.

Freitas (2004) relata que seus estudos mostraram que as consoantes não vozeadas são adquiridas antes do que as vozeadas e que o contraste de sonoridade estabeleceu-se por último nas consoantes dorsais. Santini (1996) concorda com essa afirmação, dizendo que todas as consoantes não vozeadas, independentemente da posição na palavra, são adquiridas antes das vozeadas.

Já, nas consoantes fricativas, parece acontecer o contrário. Oliveira (2004) aponta que uma das características da aquisição das fricativas é a aquisição do par vozeado antes do não vozeado.

Segundo Hernandorena (1995), o modo de articulação é importante na aquisição das obstruintes sonoras, pois as plosivas vozeadas estão totalmente adquiridas alguns meses antes do que as fricativas vozeadas.

## 2.2 Aquisição dos fonemas plosivos

De acordo com Santini (1996), as consoantes plosivas são as primeiras consoantes produzidas adequadamente; normalmente, crianças entre 2 e 2:6 anos de idade já produzem essas consoantes de forma adequada.

Para Freitas (2004), a aquisição das plosivas (e também das nasais /m/ e /n/) se dá entre 1:6 e 1:8 anos de idade. Essa autora descreve também uma tendência na ordem de aquisição das plosivas: em um primeiro momento, estão presentes as plosivas não vozeadas /p/, /t/ e /k/; em um segundo momento, surgem algumas vozeadas /b/ e /d/; finalmente, em um terceiro momento, surge a velar vozeada e o quadro fica completo: /p/, /b/, /t/, /d/, /k/ e /g/. Essa tendência também é confirmada pelos estudos de Hernandorena (1995).

Durante o período de aquisição da fala, segundo Khattab (2000), as distinções de VOT começam a surgir aos 24 meses de idade e os padrões adultos são “atingidos” em torno de 10 a 12 anos. Entretanto, essa idade da aquisição dos padrões adultos também varia de acordo com a língua.

Bonatto (2007) aponta que a produção das consoantes plosivas por crianças (na faixa etária de 3 a 12 anos) apresenta características semelhantes às produções dos adultos, tais como ausência da barra de sonoridade (VOT positivo) em plosivas não-vozeadas e presença de barra de sonoridade (VOT negativo) em plosivas vozeadas. Porém, Mota (2001) salienta que crianças com desvios fonológicos não são tão proficientes na habilidade de produzir os contrastes de vozeamento, em plosivas iniciais, quanto crianças da mesma idade que não apresentam desvios fonológicos.

### *2.3 Aquisição dos fonemas fricativos*

Os fonemas fricativos seguem os plosivos e as nasais na ordem de aquisição segmental das línguas naturais. Essa classe de sons caracteriza-se por conter tanto fonemas de aquisição inicial (/f/ e /v/), como fonemas de aquisição mais tardia (/s/, /z/, /ʃ/ e /ʒ/) (OLIVEIRA, 2004). As labiais /f/ e /v/ são as primeiras a serem adquiridas: o /v/ encontra-se adquirido até 1:8 anos de idade, e o /f/ até 1:9. As fricativas /s/, /z/, /ʃ/, /ʒ/ são os últimos sons a serem produzidos adequadamente: o /s/ encontra-se adquirido até 2:6, o /z/ até 2:0, o /ʒ/ até 2:6 e o /ʃ/ até 2:10 (SANTINI, 1996; OLIVEIRA, 2004).

Segundo Oliveira (2004), em toda a classe das fricativas, o fonema vozeado é adquirido antes do seu par não vozeado.

Lauermann (1996), comparando espectrograficamente a produção das fricativas de crianças (de 4:11 e 5:10 anos de idade, do sexo feminino e masculino, respectivamente) com a produção de adultos (três sujeitos sem alterações de fala), verificou que a produção do fonema /ʃ/, por adultos e crianças, é muito semelhante, apontando somente diferenças articulatórias individuais.

### 3. Desvio fonológico

Segundo Matzenauer (2004), durante o processo de aquisição de linguagem, a criança busca produzir sua fala o mais próximo possível da fala adulta. As produções iniciais das crianças não são perfeitas, podendo ocorrer distorções e/ou alterações de pronúncia, em relação à fala adulta. Essas imperfeições constituem os chamados “processos fonológicos”.

Os processos fonológicos podem ser agrupados, de acordo com Callou e Leite (2005), em três grandes tipos:

- processos que acrescentam traços ou mudam a especificação dos traços;
- processos que inserem segmentos;
- processos que apagam segmentos.

Já, de acordo com Yavas *et al.* (1991), a classificação dos processos fonológicos pode ser a seguinte:

- processos de estrutura silábica;
- processos de substituição;
- processos encontrados na fonologia com desvios.

Ainda segundo Yavas *et al.* (1991, p 95 - 96), dentro dos processos de substituição (ou processo que mudam a especificação dos traços), encontram-se os dois processos que são alvo do presente estudo:

- o processo de “dessonorização de obstruente”, que pode ser definido como a “realização de plosivas, fricativas ou africadas sonoras como surdas”;
- o processo de “sonorização prevocalica”, definido como “realização de plosivas, fricativas ou africadas surdas como sonoras, antes de uma vogal”.

Estes processos fonológicos podem ser considerados naturais e inatos, pois quase todos os seres humanos ditos “normais”, em algum momento durante os primeiros anos de sua aquisição da linguagem, apresentaram tais dificuldades e alterações de pronúncia. À medida que a criança se desenvolve, deixa de usar esses processos e adquire as regras da fala adulta, com estruturas, sons e contrastes menos simples e naturais (YAVAS *et al.*, 1991; WERTZNER, 2002; OTHERO, 2005).

Quando estes processos fonológicos, naturais e inatos, não são superados, segundo Nacente e França (2005), a criança apresenta um sistema fonológico em desordem. Na aquisição fonológica com desvios, a adequação do sistema fonológico da língua não é atingida espontaneamente, e/ou na mesma seqüência e/ou dentro da faixa etária esperada. Assim, quando alguns processos fonológicos perduram em idades mais avançadas, constituem os chamados “desvios fonológicos”. O desvio fonológico pode ser definido como uma alteração na fala, caracterizada pela produção inadequada dos sons e/ou pelo uso inadequado das regras fonológicas da língua (distribuição do som e da sílaba), que gera erros nos contrastes fonológicos e afeta o significado da fala (WERTZNER, 2002; GALEA e WERTZENER, 2003).

O desvio fonológico abrange erros na produção, uso, representação e/ou organização dos fonemas (substituição de um som por outro ou omissões de fonemas); inclui erros de produção fonológica, que envolvem o fracasso em formar adequadamente os sons da fala e problemas fonológicos de base cognitiva. Abarcam também *déficit* na categorização lingüística dos sons (SALGADO e CAPELLINI, 2004).

Caracterizando a população com desvios fonológicos, Panhoca (1996) coloca que são crianças, comumente, na faixa etária de 7 anos a pré-adolescência, que não apresentam anormalidades físicas, nem déficit intelectual, nem comprometimentos neurológicos.

Mas, a maioria das crianças com distúrbios da comunicação possui alguma dificuldade no nível fonológico da linguagem (YAVAS *et al*, 1991; LAMPRECHT, 2006; SALGADO e CAPELLINI, 2004; NACENTE e FRANÇA, 2005). Essas dificuldades envolvem o conhecimento dos segmentos fonéticos e das regras fonológicas, bem como a maneira como esse conhecimento é utilizado (NACENTE e FRANÇA, 2005), e podem interferir no desempenho escolar ou profissional e no convívio social (SALGADO e CAPELLINI, 2004).

Eisenkraemer (2007) diz que os indivíduos que apresentam desvios fonológicos geralmente exibem um sistema que pode ser considerado único e individual, cujos padrões organizacionais podem estar bem distantes daqueles que caracterizam a língua que está sendo adquirida. As crianças com desvios fonológicos parecem ser mais propensas a produzir erros de natureza incomum e são mais sensíveis à distinção do vozeamento.

Desta forma, para que um determinado processo fonológico ocorra em determinada língua é necessário que exista um contexto fonológico que propicie esta ocorrência (FERNANDES, 2006). Conseqüentemente, Yavas *et al* (1991) afirmam que o desvio fonológico não pode ser visto como uma lista aleatória de sons errados. Lamprecht (2006) ratifica essa posição, atestando que mesmo a fala com desvios representa um sistema fonológico consistente e organizado, mas diferente do sistema padrão (diferenças em graus variados).

Amaro (2006) apresenta diversas pesquisas com crianças falantes do PB<sup>8</sup> e indica os processos mais comuns nas crianças brasileiras: simplificação de líquidas, simplificação de encontro consonantal, ensurdecimento de plosiva, ensurdecimento de fricativa, frontalização da velar e posteriorização da palatal. Em pesquisas com crianças de 5 e 6 anos de idade, Nacente e Franca (2005) apontam os principais processos encontrados nessa faixa etária: redução de encontro consonantal, dessonorização de obstruinte<sup>9</sup>, posteriorização de fricativa, anteriorização de fricativas, semivocalização de líquida não-lateral e apagamento de líquida final não-lateral em final de sílaba dentro da palavra.

Silva *et al.* (2003, citando Lauermann e Issler), além de apresentarem os processos fonológicos mais comuns em crianças, indicam também a faixa etária na qual são encontrados. Segundo os autores, o processo de dessonorização de obstruintes pode ser encontrado de 1:6 a 2:6 anos de idade<sup>10</sup>. Hernandorena (1995) diz que esse processo pode ser o que mais perdura na aquisição fonológica da criança, persistindo, no máximo, até 4:2 anos de idade.

Para Salgado e Capellini (2004), os processos fonológicos podem persistir na escrita mesmo após serem superados na fala, demonstrando que transtorno fonológico de desenvolvimento pode comprometer o armazenamento da informação sonora, tão exigidos nas atividades de leitura e escrita de um sistema de escrita como o português, ocasionando problemas no mecanismo de conversão letra-som, e representando uma alteração de leitura e escrita.

---

<sup>8</sup> Wertzner, 2002; Pagan, 2003; Castro, 2004; *apud* Amaro (2006).

<sup>9</sup> Respeitando a nomenclatura adotada pelos autores; *dessonorização de obstruinte* como sinônimo de *dessonorização da plosiva*.

<sup>10</sup> As autoras não citam o processo de sonorização.

#### 4. Uma visão acústico-articulatória das consoantes

Os sons da fala, de acordo com Gerber (1996), podem ser descritos a partir de suas propriedades fonéticas e de suas propriedades acústicas. Os fonemas que apresentam as mesmas propriedades fonéticas são agrupados nas mesmas classes de sons, como as consoantes e as vogais, vozeados ou não vozeados, entre outros.

Consoantes são vibrações aperiódicas, ou ruídos, ocasionados pela obstrução total ou parcial da corrente de ar devido à ação de dois articuladores, obstrução esta que se traduz em uma redução de energia total do espectro acústico (CALLOU e LEITE, 2005). Segundo Matheus (1990), a produção dos sons da fala sempre envolve uma ou mais constrictões suprapulmonares. Nessas constrictões, o fluxo de ar é modulado, ocorrendo o vozeamento na laringe, e/ou o ruído na laringe ou acima dela. Dessa forma, as consoantes são ruídos resultantes da constrictão e da turbulência de fricção do trato vocal, interrompendo o fluxo aéreo. Em geral, essa constrictão no trato vocal é maior nas consoantes do que nas vogais, com, pelo menos, uma região bem nítida de redução da área do tubo de ressonância, resultando em uma energia acústica consideravelmente menor do que a das vogais (RUSSO e BEHLAU, 1993; CLARK e YALLOP, 1995; GERBER, 1996; RUSSO, 1999).

O ruído resultante da excitação destas fontes pode ser um som contínuo, como as consoantes fricativas, ou um som de explosão espontânea, como as consoantes plosivas. (RUSSO e BEHLAU, 1993; RUSSO, 1999)

Como as consoantes são produzidas por diversas fontes friccionais, situadas em diversas regiões do trato vocal, o ruído resultante (as consoantes) é um som aperiódico, cujo espectro inclui uma gama de frequências, sem resolução de continuidade, não constituindo harmônicos discretamente espaçados, como o espectro da fonte glótica (formantes das vogais) (RUSSO e BEHLAU, 1993; RUSSO, 1999).

Normalmente, as consoantes de uma língua são descritas a partir do ponto de articulação (região no trato vocal onde a constrictão é realizada e os órgãos que se articulam para essa constrictão) e do modo de articulação (maneira como ocorre a constrictão no trato vocal) (YAVAS *et al*, 1991; RUSSO e BEHLAU, 1993; RUSSO, 1999).

Segundo RUSSO e BEHLAU (1993), os pontos de articulação mais significativos das consoantes do português são os lábios entre si (fonemas bilabiais: [p], [b] e [m]); o lábio inferior e a arcada superior (fonemas lábio-dentais: [f] e [v]); a língua e os dentes (fonemas linguodentais ou alveolares: [t], [d], [n], [l], [r], [ʎ], [s], [z]); a língua e o palato: (fonemas linguopalatais ou palatais: [ʃ], [ʒ], [ʎ]); a língua e o véu do palato (fonemas velares: [k], [g], [ŋ]).

Ainda de acordo com as autoras e referindo-se às consoantes do português, os modos de articulação são: plosivos, quando há o bloqueio total do ar em algum ponto da cavidade oral; fricativos, quando o fluxo de ar passa por um grande estreitamento no trato vocal (mais especificamente, na boca), suficiente para produzir uma turbulência aérea; líquidos, quando a constrição da passagem da corrente de ar ocorre somente em um ponto no trato vocal; subdividem-se em vibrante (ocorre a constrição num ponto, mas a articulação é feita com uma, ou mais, batidas da língua) e lateral (quando se mantém a constrição em apenas um ponto e o ar sai pelas laterais da constrição).

Segundo Gama (1994), as consoantes são elementos que se combinam com a vogal silábica; dessa forma, podem ser pré ou pós vocálicas. Na consoante pré-vocálica, domina a fase articulatória final, onde a obstrução é desfeita e o bloqueio do ar é superado pela vogal subsequente; na consoante pós-vocálica<sup>11</sup>, a articulação concentra-se na fase de encerramento, criando o elemento de travamento silábico.

#### 4.1 Traço de Sonoridade

Os fonemas também podem ser classificados quanto ao traço de sonoridade, que é característica da atividade laríngea, resultando em contrastes fonêmicos (RUSSO e BEHLAU, 1993). Durante a fonação, as pregas vocais podem permitir a passagem livre do ar que vem dos pulmões, resultando em fonemas não vozeados (ou surdos), ou oferecer-lhe certa resistência, resultando em fonemas vozeados (ou sonoros) (MARTINS, 1998; GUEDES, 1997; KELLER, 1999; BEARZOTI FILHO, 2002).

---

<sup>11</sup> As consoantes pós-vocálicas não constituem objetos de estudo da presente pesquisa.

Assim, as fontes friccionais produzem basicamente as consoantes surdas e, de acordo com a necessidade de fala, o indivíduo pode fazer uso sucessivo ou simultâneo das fontes glótica e friccional (RUSSO e BEHLAU, 1993). Portanto, na articulação das consoantes vozeadas ocorre a presença de energia espectral de baixa frequência, ou periodicidade, que se deve à vibração das pregas vocais (RUSSO e BEHLAU, 1993; MARTINS, 1998; KELLER, 1999; CAGLIARI e CAGLIARI, 2005). Segundo Russo e Behlau (1993), o espectro das consoantes vozeadas é resultado da inserção da vibração glótica na turbulência aérea, gerando uma mistura de espectros discretos e contínuos.

As consoantes vozeadas são produzidas quando a glote está fechada e as pregas vocais estão unidas; as pregas vocais vibram, a cavidade oral anterior e posterior também entram em vibração. As consoantes não vozeadas são produzidas com a glote aberta, as pregas vocais permanecem abertas e sem vibração; as cavidades da boca pouco modificam o som laríngeo e a energia espectral de baixa frequência está ausente (KLEIN, 1999). Assim, para a realização dos fonemas não vozeados, a vibração das pregas vocais deve ser inibida durante a maior parte do tempo em que a constrição está sendo formada (STEVENS, 1997).

Segundo Callou e Leite (2005), a maior parte dos fonemas do português brasileiro é vozeada; os únicos que possuem pareamento vozeado/não vozeado são os fonemas plosivos e fricativos. Nestes, a presença/ausência de vozeamento é considerada uma propriedade básica, que permite a distinção de consoantes entre si, uma vez que as séries oclusivas, fricativas e africadas se distinguem por esse traço (CHBANR, 1994; CALLOU e LEITE, 2005). Dessa forma, o português moderno apresenta seis pares de consoantes que se distinguem somente pelo traço de sonoridade<sup>12</sup> (BEARZOTI FILHO, 2002, p 20). São eles:

Surdas	[p]	[t]	[k]	[f]	[s]	[ʃ]
Sonoras	[b]	[d]	[g]	[v]	[z]	[ʒ]

Para este autor, a sonorização das consoantes é uma evolução do latim, pois o latim não apresentava as consoantes /v/, /z/ e /ʒ/ (nem seu par não vozeado /f/).

<sup>12</sup> Chbanr (1994), a luz da fonologia funcionalista, chama estas consoantes de pares homorgânicos; nesta teoria, o vozeamento é considerado marca correlativa.

## 4.2 Fonemas Plosivos

As consoantes plosivas são segmentos produzidos a partir de uma obstrução completa da passagem de ar, com posterior soltura (ruído transiente ou “burst”), através da cavidade oral, com movimentação dos articuladores em direção ao som subsequente (transição de formantes), podendo ou não causar vibração das pregas vocais (RUSSO e BEHLAU, 1993; CHBANR, 1994; FREITAS, 2004; BARZAGHI e MADUREIRA, 2005; CALLOU e LEITE, 2005).

No português, os segmentos plosivos podem ser classificados em labiais ou bilabiais ([p] e [b]), coronais ou linguodentais ([t] e [d]) e dorsais ou velares ([k] e [g]) (YAVAS *et al.*, 1991; FREITAS, 2004).

A produção dos fonemas plosivos é identificada por duas fases distintas: o fechamento total dos articuladores e a soltura desse fechamento (KELLER, 1994; STEVENS, 1997). Essas duas fases são seguidas por uma fase de transição, na qual já ocorre o início da vogal (KELLER, 1994). Acusticamente, segundo Keller (1994), o fechamento da plosiva é associado a um silêncio acústico, enquanto a pressão do ar é impulsionada até a boca; quando ocorre a liberação abrupta, forma-se um ruído explosivo. Conforme Istre (1983), as plosivas podem ser distinguidas nos espectrogramas pela existência de um espaço branco, que corresponde ao período de oclusão. No caso específico das plosivas vozeadas, existe também um formante de sonorização ao longo da base do espectrograma, que corresponde à vibração das pregas vocais durante a articulação. Já, na soltura, são observados estriamentos estreitos e verticais, em todas as frequências. Na fase de transição, observam-se também, na frequência do segundo formante vocálico, informações que identificam o *locus* consonantal.

As consoantes plosivas podem ser distinguidas uma da outra pelo ponto de articulação e por variações do estado da glote, pelos mecanismos de saída da corrente expiratória e pela atividade articulatória exigida para o segmento (ALVES *et al.*, 2008).

Os fonemas plosivos [p] e [b] são os mais graves (em torno de 500 a 1.500Hz) e também os de menor intensidade. Os fonemas [k] e [g] são considerados intermediários (com frequências em torno de 1.500 a 4.000Hz) e também os de maior intensidade (RUSSO e BEHLAU, 1993).

Estas consoantes não constituem centro de sílaba no PB (CALLOU e LEITE, 2005), podendo ocupar a posição de *onset* absoluto, *onset* medial ou ser o primeiro elemento de um *onset* complexo<sup>13</sup> (FREITAS, 2004). Segundo Barzagui e Madureira (2005), as consoantes plosivas são muito freqüentes no PB e sua identificação contribui significativamente para o reconhecimento das palavras.

Para análise dos fonemas plosivos, Klein (1999) aponta várias pistas acústicas que contribuem para o contraste entre consoantes vozeadas e não vozeadas: freqüência do primeiro formante no início da sonorização; natureza das mudanças na freqüência fundamental (Fo) que seguem imediatamente a soltura da consoante; freqüência da explosão, segundo formante e formantes mais altos; intensidade do ruído de aspiração com relação à vogal; duração da vogal precedente. Barzagui e Madureira (2005) ainda apontam que a explosão (*burst*) e os formantes de transição são pistas acústicas complementares na identificação do fonema.

Russo e Behlau (1993) apresentam cinco fatores que contribuem para a discriminação do traço de sonoridade das plosivas: a força da articulação (maior nos sons surdos); o grau de aspiração da consoante; a transição dos formantes das vogais adjacentes (mais marcada nos sons sonoros); a duração da vogal precedente à consoante plosiva (vogais que precedem consoantes sonoras são 40% mais longas); o tempo de início da sonorização.

Exclusivamente para análise do traço de sonoridade das plosivas, o parâmetro mais utilizado (também escolhido para análise das plosivas deste estudo) é a variação do tempo entre a soltura da oclusão e o início de sonorização, ou seja, o *Voice Onset Time* (VOT). Essa escolha está amparada em diversas pesquisas, que mostram que tal medida é um dos principais correlatos acústicos do vozeamento e, portanto, uma ferramenta eficaz na caracterização das oclusivas vozeadas e não vozeadas das línguas do mundo (RUSSO e BEHLAU, 1993; GAMA, 1994; SCHOCHAT, 1996; STEVENS, 1997; VELOSO, 1997; KLEIN, 1999; ROCCA, 2003; MORI e BARKAT-DEFRADAS, 2004; GREGIO e CAMARGO, 2005).

---

<sup>13</sup> De acordo com Lamprecht et al. (2004), *onset* é o constituinte silábico que inicia a sílaba, podendo ser absoluto (no início da palavra), medial (dentro da palavra) ou complexo (quando apresenta dois elementos).

### 4.2.1 Articulação dos fonemas plosivos

- **[b]** e **[p]**: bilabial, plosivo, oral

Os lábios não se contraem com exagero, nem se retraem, em uma oclusão labial suave (leve). O ar acumulado na boca exerce pressão contra os lábios, que opõem resistência, produzindo o fonema plosivo bilabial quando vence a resistência muscular e, então, os lábios separam-se, ligeiramente, em sua parte central. A língua permanece estendida no céu da boca com a ponta tocando os dentes incisivos inferiores; a língua não realiza movimentos para a articulação do fonema plosivo bilabial e o véu palatino eleva-se, (impedindo a passagem do ar pelas fossas nasais) e o ar sai apenas pelo trato oral.

Durante a produção de [p] (não vozeado), a glote permanece aberta e não há vibrações laríngicas; durante a produção de [b] (vozeado), a laringe permanece cerrada e há vibrações laríngicas muito sensíveis na região subhioidea (SOARES e ARAÚJO, [s.d.]; CANONGIA, 1981).

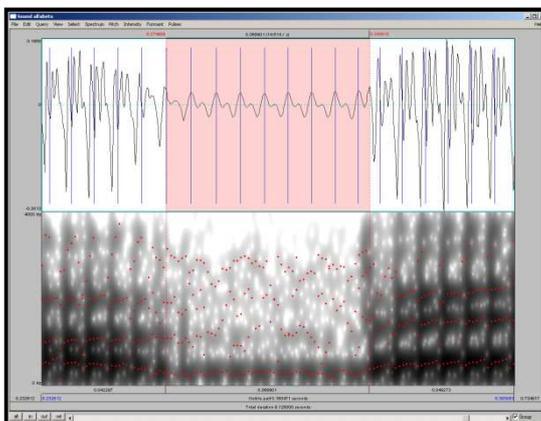


Figura II.1: Forma de onda e espectrograma de [b]<sup>14</sup>, em fala normal, na palavra “alfabeto”; visível [abe].

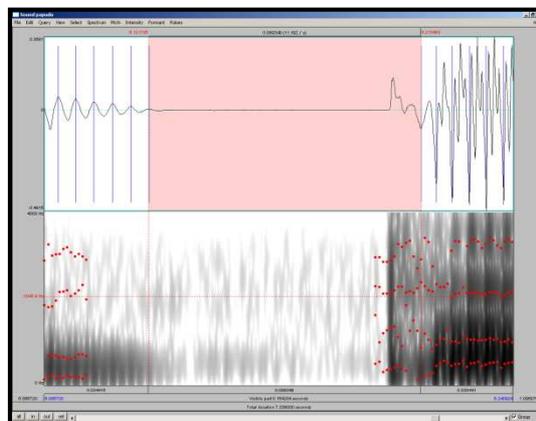


Figura II.2: Forma de onda e espectrograma de [p], em fala normal, na palavra “papudo”; visível [apu].

- **[d]** e **[t]**: linguodental, plosivo, oral

Os lábios ficam entreabertos, permitindo a visualização dos dentes. A ponta da língua levanta-se, arqueando-se na face interna dos dentes incisivos superiores. Os bordos

<sup>14</sup> Todos os modelos de fala normal foram obtidos a partir do banco de dados do Laboratório de Fonética Aplicada – Fonapli – da Universidade Federal de Santa Catarina, e pertencem a informantes masculinos, com exceção dos modelos de [ʃ] e [ʒ].

da língua apóiam-se nos alvéolos, não permitindo a passagem da corrente do ar que se acumula no espaço formado pela língua, arcada dentária e o palato. O véu palatino eleva-se e impede a passagem da corrente de ar pelas fossas nasais.

Na consoante vozeada [d], ocorrem vibrações nas pregas vocais e, na não vozeada [t], essa vibração não ocorre (SOARES e ARAÚJO, [s.d.]; CANONGIA, 1981).

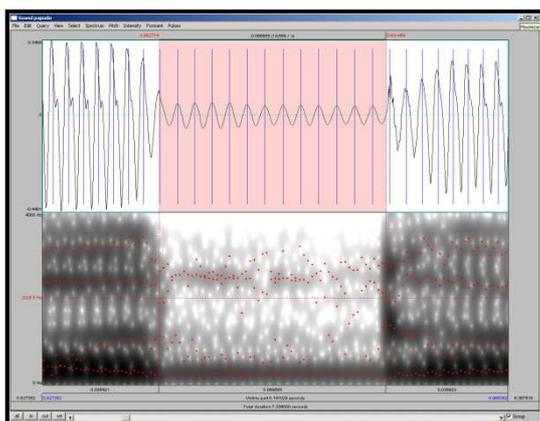


Figura II.3: Forma de onda e espectrograma de [d], em fala normal, na palavra “papudo”; visível [udu]

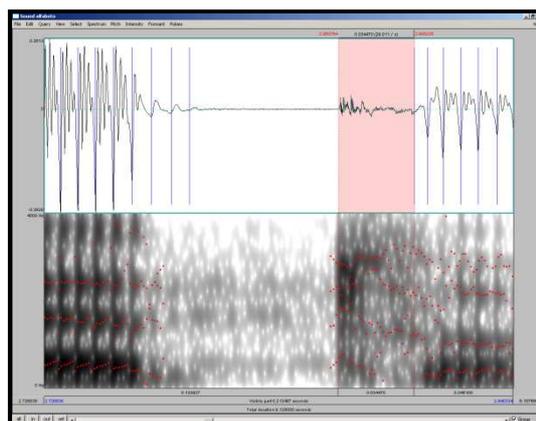


Figura II.4: Forma de onda e espectrograma de [t], em fala normal, na palavra “alfabeto”; visível [etu]

- **[g] e [k]:** velar, plosivo, oral

Os lábios permanecem entreabertos. A língua apóia-se nos alvéolos dos dentes incisivos inferiores; a parte posterior do dorso aplica-se contra o véu palatino, obstruindo totalmente a saída da corrente de ar expiratória. Durante a emissão do fonema plosivo velar, o dorso da língua separa-se bruscamente do véu e o ar se acumula na parte posterior da cavidade bucal. Essa retirada brusca provoca uma pequena explosão. Para que o fonema seja produzido adequadamente, a pressão da corrente de ar deve ser superior à tensão da língua e vencer a resistência causada por ela.

Durante a produção da velar não vozeada [k], a glote permanece aberta, não oferecendo resistência à passagem da corrente de ar. Durante a produção da vozeada [g], a glote permanece fechada e as pregas vocais oferecem resistência à passagem de ar, ocorrendo a vibração (SOARES e ARAÚJO, [s.d.]; CANONGIA, 1991).

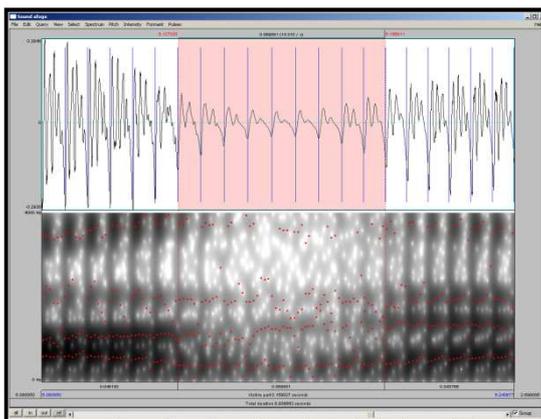


Figura II.5: Forma de onda e espectrograma de [g], em fala normal, na palavra “afoga”; visível [ɔgɐ]

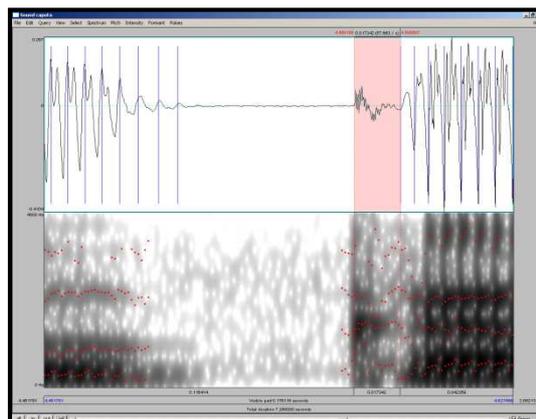


Figura II.6: Forma de onda e espectrograma de [k], em fala normal, na expressão “digo capota”; visível [ɔka]

#### 4.2.2 Voice Onset Time

De acordo com Klein (1999), o tempo de início de sonorização indica a relação temporal entre a soltura da oclusão do som plosivo (evento supraglótico) e o início da sonorização (evento glótico). O VOT refere-se então ao intervalo de tempo entre a soltura da oclusão do fonema e o início da sonorização: os fonemas vozeados apresentam o início da sonorização antes da soltura da oclusão, sendo o VOT negativo, ao passo que os fonemas não vozeados apresentam VOT positivo ou nulo, pois a sonorização ocorre logo após a soltura da oclusão (MARGALL, 2002).

O VOT possui particularidades, de acordo com as categorias fonéticas e fonológicas das plosivas de cada língua natural (RUSSO e SANTOS, 1993; BALEN, 1997; KLEIN, 1999; LISKER e ABRAMSON *apud* ROCCA, 2003; SANCHES, 2003):

- VOT(-): o vozeamento, ou sonoridade laríngea (observada pela barra de sonoridade), é anterior à liberação da oclusão; ocorre em plosivas vozeadas; é também chamado de *pré-sonorização*;

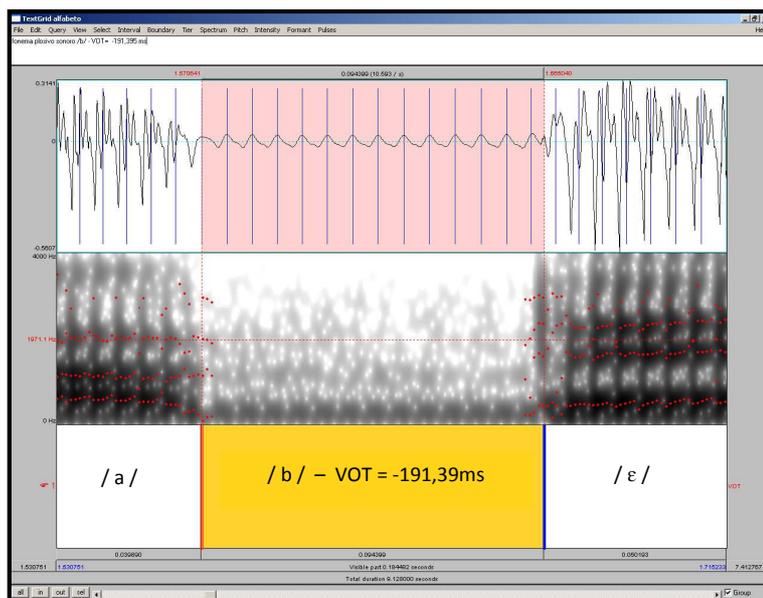


Figura II.7: Forma de onda, espectrograma e transcrição fonética, exemplificando o VOT(-) das consoantes plosivas vozeadas, denominado *Pré-Sonorização*, na palavra “alfabeto”, visível [abε], em destaque o fonema [b]

- VOT (0): o vozeamento é simultâneo à liberação da oclusão; ocorre nas plosivas surdas, sem aspiração. Também chamado de *retardo curto*: o início da sonorização e a soltura da oclusão são simultâneos ou com a sonorização iniciando imediatamente após a soltura da oclusão. Quando são simultâneos, o VOT é considerado zero (VOT 0); quando a soltura é imediata, compreende VOTs entre 10 e 35 ms (Klein, 1999) ou ainda de 0 a 25 ms (ROCCA, 2003).

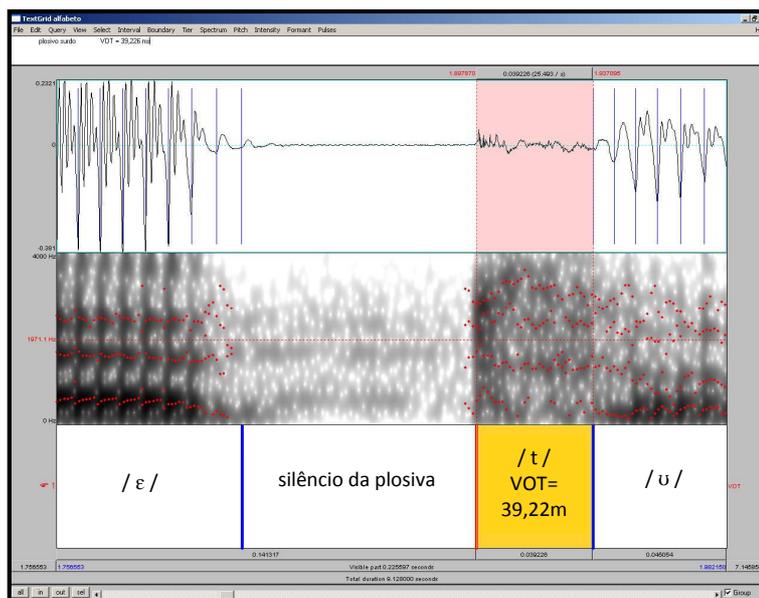


Figura II.8: Forma de onda, espectrograma e transcrição fonética, exemplificando o VOT(0) das consoantes não vozeadas, denominado *retardo curto*, na palavra “alfabeto”, visível [εtu], em destaque o fonema [t]

- VOT (+): início do vozeamento posterior à liberação da oclusão; ocorre nas plosivas aspiradas e é também chamado de *retardo longo*: o início da sonorização está em torno de 35 ms a 100 ms após a soltura da oclusão (KLEIN, 1999) e é superior a 60 ms, segundo ROCCA (2003)<sup>15</sup>.

Estas categorias do VOT correspondem, no PB, às categorias fonéticas e fonológicas das plosivas vozeadas (pré-sonorização), das plosivas não vozeadas sem aspiração (*retardo curto*) e das plosivas não vozeadas sem aspiração (*retardo longo*) (ROCCA, 2003). Assim, o traço de sonoridade no PB é realizado pela VOT(-) (plosivos vozeados) e pelo VOT(0) (plosivos não vozeados) (RUSSO e BEHLAU, 1993).

<sup>15</sup> O *retardo longo*, na maior parte dos estudos, não é considerado para o PB, uma vez que ele não distingue fonemas. No entanto, estudos acústicos recentes têm apontado uma variante oclusiva levemente aspirada para o PB (ALVES et al., 2008).

Segundo Mori e Barkat-Defradas (2004), quanto maior é o intervalo de tempo do VOT(+), maior será o efeito de aspiração; a aspiração segue um *continuum*, que vai de consoantes não aspiradas, surdas ligeiramente aspiradas, surdas aspiradas e surdas muito aspiradas.

A variação dos valores do VOT de cada consoante plosiva depende do contexto vocálico, da tonicidade e da posição na sentença (KLEIN, 1999; ROCCA, 2003; SANCHES, 2003).

De acordo com Gregio e Camargo (1995), para uma precisa produção do VOT é necessário que ocorra um controle motor fino; como o VOT é considerado específico da produção sonora de uma determinada língua e não costuma apresentar variações extremas intra-falantes, grandes variabilidades em valores do VOT de um mesmo sujeito podem refletir uma coordenação precária da vibração das pregas vocais e do movimento articulatorio.

### 4.3 Fonemas Fricativos

Os fonemas fricativos são segmentos produzidos a partir de uma constrição estreita em um ponto do trato vocal, forçando a passagem do ar através desta constrição, gerando um ruído friccional ou turbulento, com ou sem a vibração das pregas vocais (CHBANR, 1994; STEVENS, 1997; MARTINS, 1998; ARAÚJO, 2000; SAMCZUK e ROSSI, 2004; CALLOU e LEITE, 2005). Segundo Vieira (2004), para que o ruído de fricção seja gerado, deve haver um aumento na pressão expiratória, o que torna o ar turbulento. As consoantes fricativas são contínuas e podem ser prolongadas de acordo com a corrente de ar expiratória (ARAÚJO, 2000).

Segundo Araújo (2000) e Oliveira (2004), as consoantes fricativas do PB podem ser classificadas, conforme o ponto de articulação, em: labiodentais ou anteriores ou labiais: consoantes [v] e [f]; alveolares ou médias ou coronais [+anterior]: consoantes [z] ou [s]; palatais ou posteriores [-anterior]: consoantes [ʒ] e [ʃ].

A freqüência das fricativas depende do tamanho da cavidade e da abertura da constricção. De acordo com Russo e Behlau (1993), quanto mais próxima é a fonte friccional dos lábios, maior é a freqüência de ressonância do trato vocal, ou seja, quanto menor é o volume da região anterior à fonte sonora, maior a freqüência do som produzido; por isso, a consoante fricativa anterior [s] é mais aguda que a fricativa posterior [ʃ]. Devido a essas características, as consoantes fricativas são fracas e agudas. A faixa de freqüências das fricativas é bastante ampla, variando de 1200 a 8000 Hz: [s] e [z] são as mais agudas (entre 4500 e 8000Hz); [ʃ] e [ʒ] as mais graves (entre 2500 e 6000Hz) e [f] e [v] apresentam a intensidade mais reduzida de todas as consoantes do português, principalmente a vozeada [v] (provavelmente pelo tipo de estreitamento na zona de constricção do som). As fricativas são as consoantes de menor intensidade, variando entre 15 e 25 dB<sup>16</sup>.

Espectrograficamente, as fricativas são caracterizadas pela presença de um sinal aperiódico mais intenso, com freqüências variáveis, fortemente dependentes do local da articulação do som. A intensidade do ruído fricativo depende não só do ponto de constricção do segmento, mas também da configuração do trato vocal, do grau de fechamento diafragmático que se estabelece através de todos os órgãos fonoarticulatórios, do grau de pressão do ar que atravessa e, enfim, da forma das cavidades de ressonância. Com base nessas variedades, o espectro de uma fricativa apresenta sempre zonas de energia acústica mais intensas e proeminentes em relação às outras. Além disso, a existência de uma correlação positiva entre o tamanho (comprimento) da cavidade anterior ao fechamento diafragmático e a freqüência de ressonância das fricativas faz com que a proeminência espectral dos sons diminua progressivamente com o aumento do grau de posteriorização da fricativa. Em outros termos, quanto mais longa é a cavidade anterior, mais baixa será a freqüência de ressonância gerada (SORIANELO, 2003).

Segundo Oliveira (2004), as consoantes fricativas podem ocupar a posição de *onset* absoluto e de *onset* medial, [f] e [v] também podem ser o primeiro elemento em um *onset* complexo e as demais também podem ocupar a posição de *coda*.

Para a análise das fricativas, a literatura aponta diversos critérios a serem observados: Ladefoged e Maddieson (apud SAMZCZUK e ROSSI, 2004, p. 3) apontam medidas importantes para a caracterização das fricativas, como a intensidade geral, a

---

<sup>16</sup> dB = decibéis.

freqüência do ponto mais baixo de espectro, “algo que corresponda ao centro de gravidade e à dispersão dos componentes espectrais acima de certo limiar”. Samzszuk e Rossi (2004) dizem ainda que uma das medidas que se mostram promissoras para a análise das fricativas é a medida das freqüências dos formantes da vogal tônica, extraídas no início da transição de seu segundo formante. Cagliari e Cagliari (2005) dizem que, como as fricativas são resultado de turbulência e de ruído, não definem estruturas de formantes; assim, cada tipo de consoante fricativa é reconhecido pela posição que ocupa no espectro.

Para diferenciar fricativas vozeadas e não vozeadas, Jesus (1999) coloca que devem ser usadas as medidas de amplitude, de **duração do sinal acústico** e diferenças na forma do espectro. Balen (1997) coloca que as fricativas vozeadas são produzidas com duas fontes de energia: vibração das pregas vocais e energia aperiódica do ruído turbulento, enquanto as não vozeadas só apresentam a segunda fonte de energia. As fricativas vozeadas também possuem **ruído de fricção mais curto** e com amplitude maior do que as não vozeadas, que são pistas acústicas importantes para a identificação do fonema. Ainda sobre a diferenciação entre fricativas vozeadas e não vozeadas, e concordando com os autores citados anteriormente, Russo e Behlau (1993) dizem que as **fricativas não vozeadas são mais longas do que as vozeadas**, com uma diferença média de 40 ms.

Resumindo, Berti (2005) aponta três parâmetros no estudo das fricativas: **duração** e amplitude do ruído, ratificando as colocações dos demais autores aqui citados, acrescentando como parâmetro a região no espectro de maior concentração de energia.

Sobre as fricativas, Istre (1983) coloca ainda que estas podem ser distinguidas das africadas e das oclusivas tanto pela **duração do ruído** (que é relativamente mais longo nas fricativas) quanto pela medida proporcional do aumento da intensidade inicial do ruído (que é relativamente mais lento nas fricativas). Além disso, as transições das fricativas são mais lentas do que nas oclusivas.

Como o parâmetro “duração” é o mais recorrente em diversos estudos sobre fricativas, para a distinção entre vozeadas e não vozeadas, este será o parâmetro analisado no presente estudo.

### 4.3.1 Articulação dos fonemas fricativos

- **[v]** e **[f]**: fricativo, labiodental, oral

Durante a articulação destes fonemas, o lábio inferior permanece debaixo dos dentes incisivos superiores, encostando suavemente nestes; o lábio inferior levanta-se um pouco, permitindo a visualização dos dentes incisivos superiores. A ponta da língua toca, ligeiramente, os dentes incisivos inferiores; os bordos laterais e a base da língua levantam-se ligeiramente, encostando-se nos últimos dentes molares superiores, formando um acentuado sulco lingual, por onde passa a corrente de ar. O véu palatino se mantém elevado, impedindo a passagem de ar pelas fossas nasais.

Para a produção das consoantes não vozeadas [f], a glote permanece aberta e não há vibrações laríngeas. Na produção das vozeadas [v], as pregas vocais aproximam-se e vibram (SOARES e ARAÚJO, [s.d.]; CANONGIA, 1991).

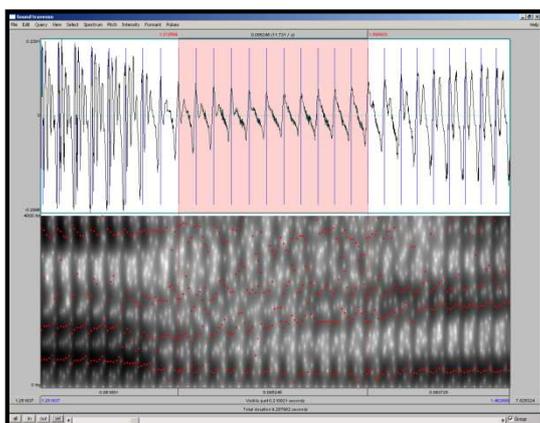


Figura II.9: Forma de onda e espectrograma de [v], em fala normal, na palavra “travesso”; visível [ave]

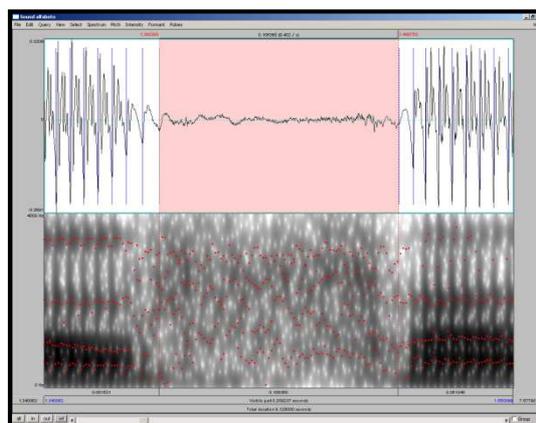


Figura II.10: Forma de onda e espectrograma de [f], em fala normal, na palavra “alfabeto”; visível [wfa]

- **[z]** e **[s]**: fricativo, alveolar, oral

Durante a produção das fricativas alveolares, os lábios permanecem contraídos e as comissuras labiais um pouco afastadas (como em um sorriso). A ponta da língua apóia-se nos alvéolos dos dentes incisivos inferiores; o dorso da língua toca ligeiramente o palato, formando um sulco central, por onde passa a corrente de ar. Essa corrente, ao sair, roça os

bordos dos dentes e do lábio inferiores, produzindo um ruído de atrito. O véu palatino está levantado, impedindo a passagem da corrente de ar pelas fossas nasais.

Na produção da não vozeada [s], não há vibrações das pregas vocais e, na produção da vozeada [z], a glote permanece fechada, produzindo vibrações das pregas vocais (SOARES e ARAÚJO, [s.d.]; CANONGIA, 1981).

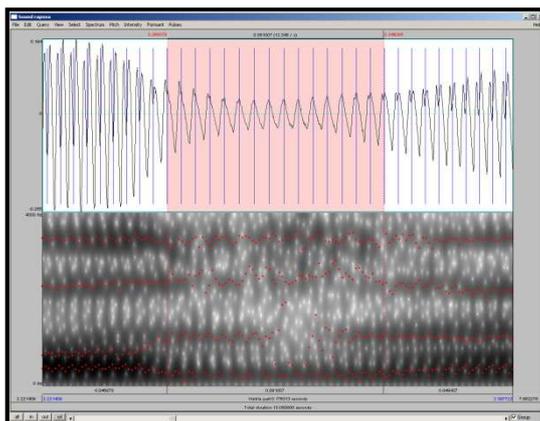


Figura II.11: Forma de onda e espectrograma de [z], em fala normal, na palavra “raposa”; visível [oze]

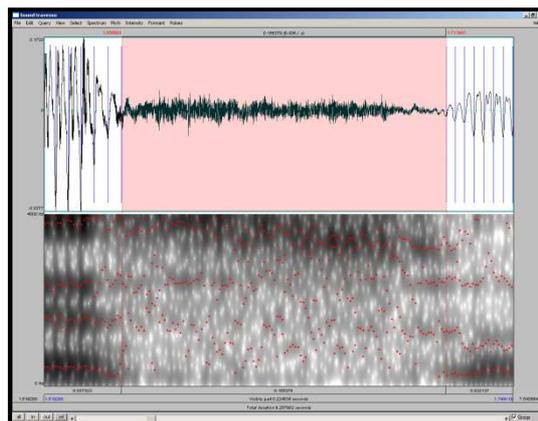


Figura II.12: Forma de onda e espectrograma de [s], em fala normal, na palavra “travesso”; visível [esu]

- [ʒ] e [ʒ̃] : fricativo, palatal, oral

Durante a produção destas consoantes, os lábios permanecem entreabertos. A ponta da língua pode ficar livre ou encostando ligeiramente nos alvéolos dos dentes incisivos inferiores; a parte anterior da língua assume um formato convexo; os bordos laterais da língua aderem-se aos dentes molares superiores, impedindo a passagem do ar. Essa posição da língua forma um longo e estreito canal, por onde a corrente de ar passa, com atrito, resultando no ruído da fricativa palatal. O véu palatino eleva-se, impedindo a passagem da corrente de ar pelas fossas nasais; o ar, expirado com força, roça as paredes da faringe e da boca, produzindo o ruído característico da fricção. A glote permanece aberta e não há vibrações das pregas vocais na produção da fricativa não vozeada [ʃ]; a glote permanece fechada e há vibrações das pregas vocais na fricativa vozeada [ʒ] (SOARES e ARAÚJO, [s.d.]; CANONGIA, 1981).

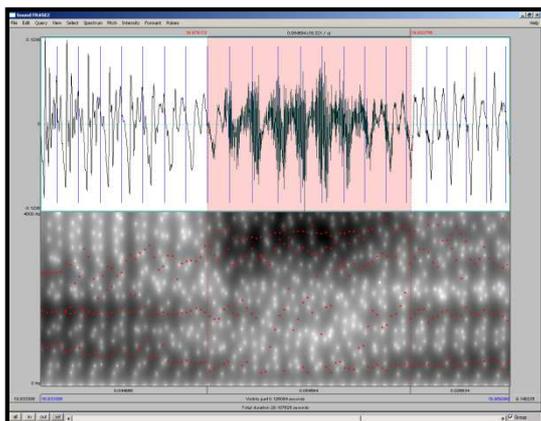


Figura II.13: Forma de onda e espectrograma de [ʒ], em fala normal, na palavra “haja”; visível [aʒɐ]

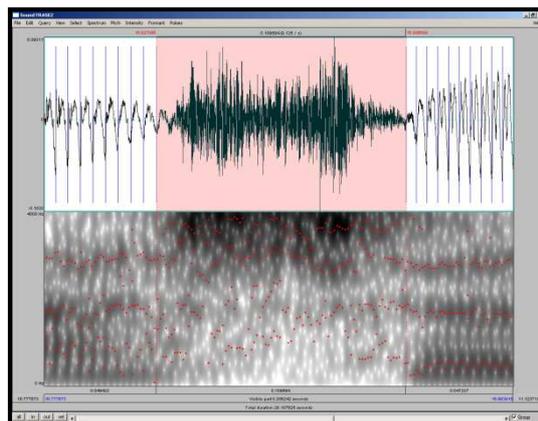


Figura II.14: Forma de onda e espectrograma de [ʃ], em fala normal, na palavra “taxas”; visível [aʃɐ]

## 5. Estudos acústicos da fala de crianças

Analisando a fala “normal”, Bonatto (2007) estudou a fala de crianças de 3 a 12 anos de idade, buscando caracterizar a produção das consoantes plosivas no PB, através de análises fonético-acústicas. A autora aponta características que são compatíveis com as descritas na literatura de sons plosivos na fala adulta: ausência da barra de sonoridade (VOT positivo) em plosivas bilabiais, alveolares ou velares não-vozeadas; presença de barra de sonoridade (VOT negativo) em plosivas bilabiais, alveolares ou velares vozeadas; indiferenciação do *burst* em plosivas vozeadas, bilabiais, alveolares e velares.

Neste estudo, também são apontadas características que não parecem habituais na fala de adultos, mas que foram observadas na fala das crianças: interrupções na barra de sonoridade das plosivas bilabiais, alveolares e velares vozeadas; instabilidade na produção do pré-vozeamento; ocorrência de *burst* múltiplos em plosivas vozeadas e não vozeadas bilabiais e alveolares; ocorrência do aumento de energia nos *bursts* das plosivas vozeadas e não vozeadas bilabiais, alveolares e velares; ocorrência de aspiração; presença de *breathy vowel*; ocorrência de ruído contínuo em plosivas bilabiais e velares não vozeadas; imprecisão fonética: produção de sons fricativos e aproximantes em vez de plosivos; ocorrência de ruídos transientes nos intervalos de obstrução das plosivas vozeadas e não vozeadas bilabiais, alveolares e velares.

A autora conclui, dizendo que, a partir dos 3 anos de idade, as crianças produzem o contraste de vozeamento, sem apresentar valores estáveis como na fala adulta. Mesmo assim, o parâmetro do VOT mostrou-se satisfatório para diferenciar o vozeamento na fala infantil, pois, em todas as faixas etárias analisadas as plosivas não vozeadas apresentaram VOT(+) e as vozeadas VOT(-). Os valores de VOT das plosivas não vozeadas e vozeadas apresentaram proximidade aos valores apontados em adultos, embora com duração mais elevada.

Também tentando buscar padrões de normalidade (referência) para crianças no PB, CRISTOFOLINI e SEARA (2006b) estudaram o VOT de consoantes plosivas em crianças de 10 e 11 anos de idade. As autoras utilizaram a mesma metodologia e os mesmos *corpora* adotados por Klein (1999); dessa forma, cada fonema alvo foi analisado em sílabas (tanto produzidas isoladamente quanto em frases-veículo) e em palavras (produzidas em frases-veículo e inseridas em sentenças reais da língua portuguesa), chegando aos valores apresentados na Tabela II.1.

**Tabela II.1: Valores médios de VOT (em ms), para cada contexto analisado (Cristofolini e Seara, 2007b)**

	Sílabas		Palavra			Sentença				Média
	isolada	FV <sup>17</sup>	pré	tônico	Pós	1	2	3	4	
<b>ba</b>	-121,37	-128,79	-83,95	-96,25	-78,98	-109,53	-101,65	-98,27	-101,85	<b>-102,29</b>
<b>pa</b>	17,25	14,95	14,85	13,81	18,03	17,05	19,92	16,15	17,61	<b>16,62</b>
<b>da</b>	-102,88	-117,75	-58,93	-134,78	-59,83	-85,52	-68,20	-79,32	-67,81	<b>-86,11</b>
<b>ta</b>	12,53	15,28	9,86	11,94	8,86	10,09	8,62	12,49	10,06	<b>11,08</b>
<b>ga</b>	-92,94	-115,24	-84,08	-81,91	-65,74	-74,79	-80,48	-79,26	-73,15	<b>-83,07</b>
<b>ka</b>	28,53	29,32	21,90	17,52	22,14	26,60	27,68	21,69	26,97	<b>24,71</b>
<b>be</b>	-92,73	-107,00	-52,05	-141,96	-90,71					<b>-96,89</b>
<b>pe</b>	19,98	17,06	16,43	17,02	15,19					<b>17,14</b>
<b>de</b>	-124,58	-101,68	-52,97	-98,44	-83,83					<b>-92,30</b>
<b>te</b>	13,34	16,46	15,56	17,95	22,92					<b>17,24</b>
<b>ge</b>	-119,90	-118,98	-92,29	-112,34	-85,59					<b>-105,82</b>
<b>ke</b>	42,32	29,96	27,03	24,83	23,01					<b>29,43</b>
<b>bo</b>	-121,42	-127,45	-79,00	-105,19	-69,47					<b>-100,51</b>
<b>po</b>	23,64	17,04	20,99	13,82	18,56					<b>18,81</b>
<b>do</b>	-146,82	-121,43	-61,82	-101,85	-73,36					<b>-101,06</b>
<b>to</b>	17,58	13,86	13,06	12,83	13,95					<b>14,26</b>
<b>go</b>	-124,42	-116,37	-76,70	-106,66	-90,82					<b>-102,99</b>
<b>ko</b>	38,80	34,98	26,86	38,04	25,15					<b>32,77</b>

<sup>17</sup> FV = frase-veículo

Como os valores médios podem não explicar a distribuição dos dados de forma clara, os valores encontrados foram tabulados na forma de histogramas, já considerando a ocorrência do fonema alvo em todos os contextos. Os resultados são apresentados separadamente, para fonemas plosivos vozeados e não vozeados, nas Figuras II.15 e II.16, respectivamente.

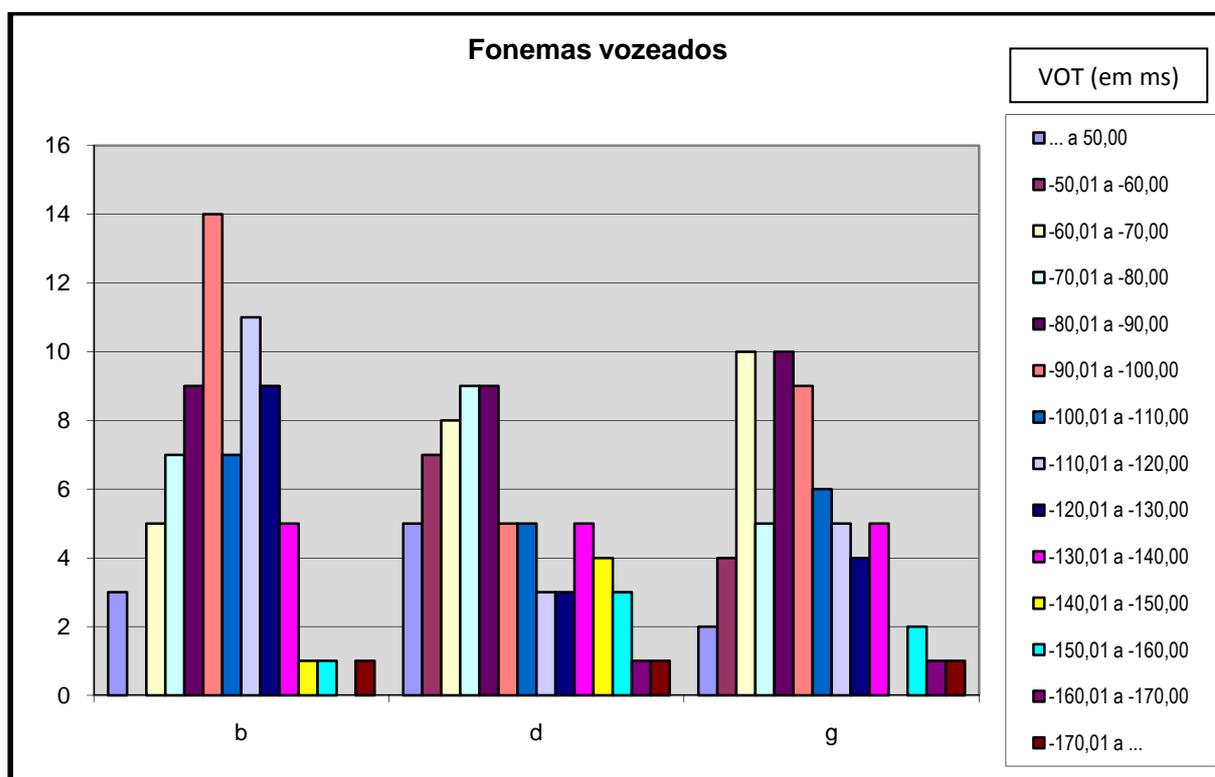


Figura II.15 Distribuição do VOT dos fonemas vozeados (Cristofolini e Seara, 2007b)

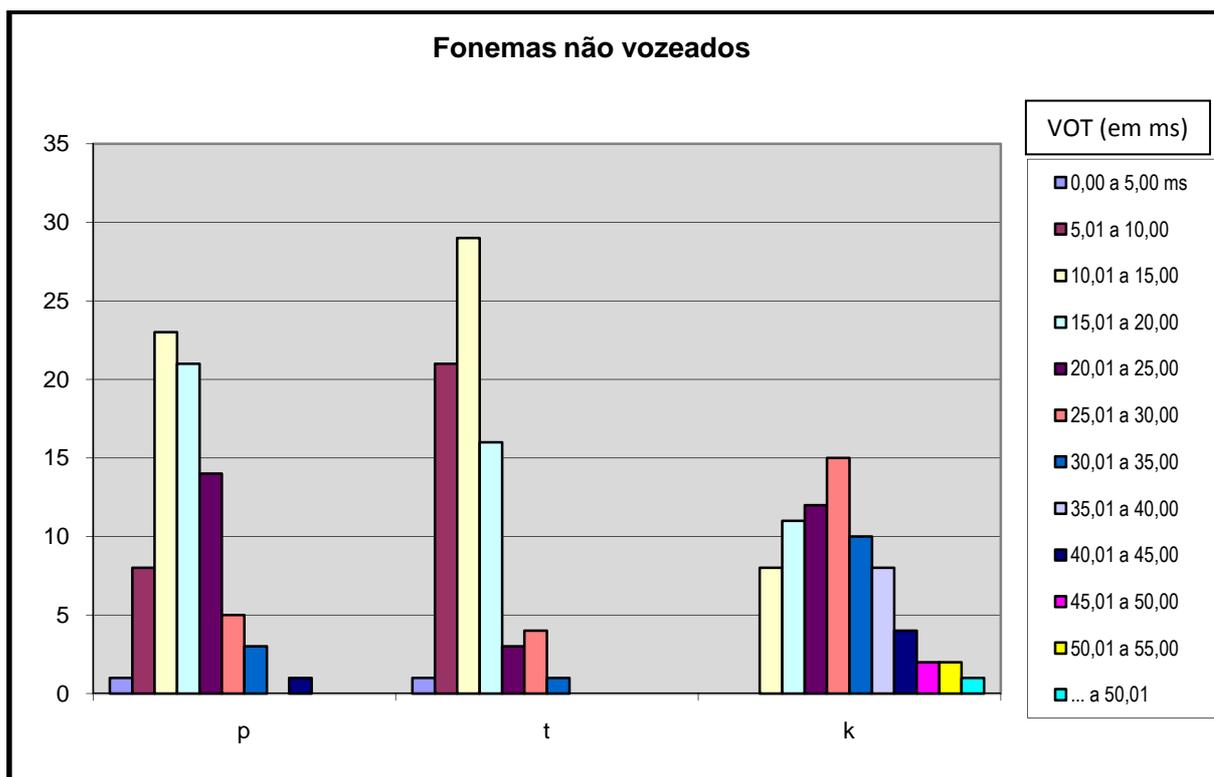


Figura II.16 Distribuição do VOT dos fonemas não vozeados

Finalmente, são apresentados, na Tabela II.2, os valores “normativos” do VOT para a população de 10 e 11 anos.

**Tabela II.2: Valores de VOT (em ms)**

	<i>Fonemas</i>	<i>VOT</i>
<i>vozeados</i>	[b]	- 99,90
	[d]	- 93,16
	[g]	- 97,29
<i>não vozeados</i>	[p]	17,52
	[t]	14,19
	[k]	28,97

Em um estudo sobre desvio fonológico, Navas (2001) investigou a fala de 12 crianças com processos fonológicos, caracterizados pela dessonorização de oclusivos e concluiu que os valores do VOT das plosivas sonoras desvozeadas das produções dessas crianças são menores que o das oclusivas surdas, chegando a valores positivos

(características das oclusivas surdas). A autora observou diferenças significativas entre os valores do VOT das crianças do grupo controle (grupo II) em relação à do grupo com desvio fonológico (grupo I), ilustradas nas Figuras II.17 a II.19<sup>18</sup>:

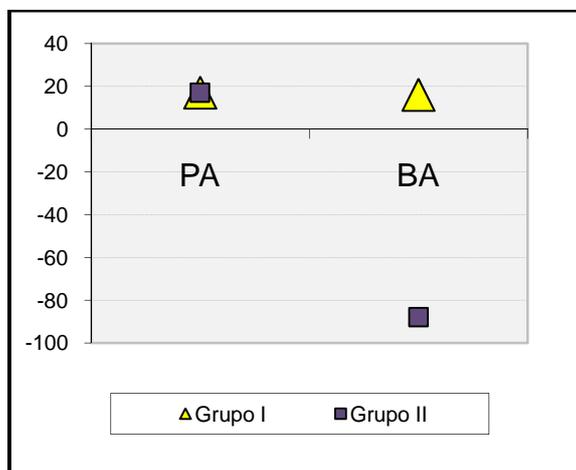


Figura II.17: Valor médio de VOT entre as sílabas PA e BA (em ms) para os grupos I (desvio fonológico) e II (controle)

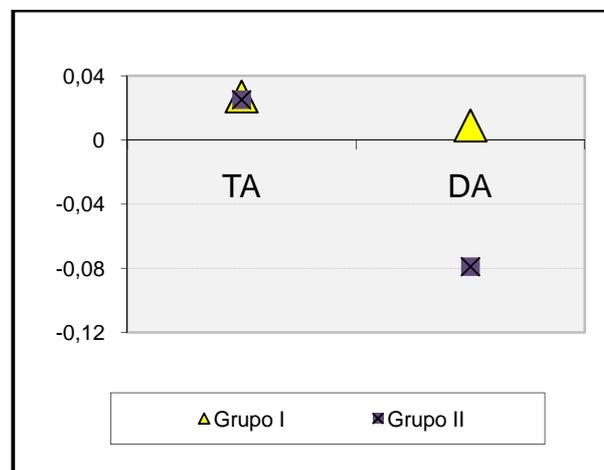


Figura II.18: Valor médio de VOT entre as sílabas TA e DA (em ms) para os grupos I (desvio fonológico) e II (controle)

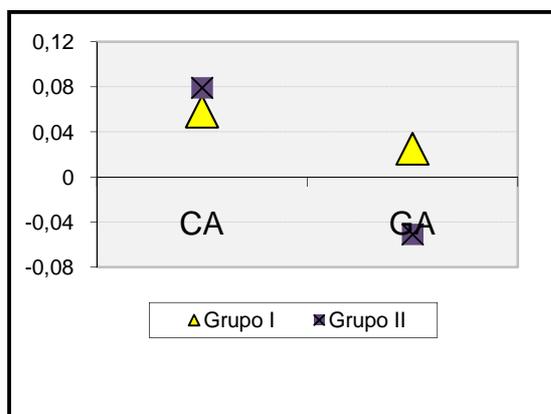


Figura II.19: Valor médio de VOT entre as sílabas CA e GA (em ms) para os grupos I (desvio fonológico) e II (controle)

Ainda, segundo NAVAS (2001), os valores de VOT das consoantes oclusivas sonoras do grupo de crianças portadoras do processo fonológico de ensurdecimento apresentaram-se menores quando comparados ao VOT das consoantes oclusivas surdas do grupo controle, e maiores quando comparados às consoantes oclusivas surdas do mesmo grupo.

<sup>18</sup> Transcrição integral dos gráficos apresentados pela autora, adaptados aos moldes da presente pesquisa.

Em um estudo acústico baseado em análises espectrográficas de uma criança que apresentava em sua escrita trocas de grafemas relacionadas ao traço de sonoridade, sem apresentá-las na fala, Cristofolini e Seara (2007a) realizaram um levantamento das trocas na escrita apresentadas pelo sujeito e, ao final desse levantamento, observaram que a maior parte das trocas ocorria sobre os pares de fonemas plosivos [d] – [t] e fricativos [f] – [v]; perfazendo um total de 39 trocas tabuladas, 17 envolvendo os fonemas [t] e [d] (43,59%) e 9 os fonemas [f] e [v] (25,64%).

Comparando-se os valores de VOT encontrados neste estudo com os de Klein (1999), observa-se que, tanto nos fonemas não vozeados quanto nos vozeados, os valores de VOT encontram-se aumentados (em torno de 40%). A exceção foi o fonema [d], no contexto pós-tônico. Esse aumento de valores é contraditório com os dados encontrados em Sanches (2003), que também analisou os fonemas plosivos (apenas os vozeados) de crianças que apresentavam trocas grafêmicas. Em seu estudo, Sanches (2003) encontrou, em crianças com trocas na escrita, rebaixamento de valores de VOT(-) e predominância do VOT(0). Salienta-se que essas alterações nos valores do VOT não eram auditivamente perceptíveis.

Ao se compararem os dados da fala da criança, pesquisada em Cristofolini e Seara (2007b), com os valores do VOT apresentados por crianças da mesma faixa etária, mas que não apresentavam tais trocas ortográficas (CRISTOFOLINI e SEARA, 2007a), as autoras apresentam alguns resultados interessantes: para os fonemas não vozeados, o tempo do VOT é aumentado na criança que possui alterações na escrita. Um VOT aumentado para os fonemas não vozeados fazem-nos mais parecidos com fonemas vozeados, que têm VOTs maiores. Nos fonemas vozeados, o tempo do VOT apresenta-se diminuído (exceto para o fonema [d], seguido da vogal [o], em condição tônica). Novamente, essa diminuição do tempo de VOT faz com que os fonemas vozeados aproximem-se mais dos não vozeados, o que pode ser visto, principalmente, no fonema [d], nos contextos pré-tônico e pós-tônico. Dessa forma, essa alteração nos valores de VOT poderia ser um fator que propiciaria a confusão entre fonemas surdos e sonoros e, conseqüentemente, a confusão na escolha do grafema.

## 6. Percepção de fala

O processo de percepção de fala inclui a recepção e interpretação dos sons da fala e tem relação com a atividade motora envolvida na sua produção. A percepção não se resume apenas na detecção do sinal de fala; este precisa ser identificado, categorizado e reconhecido. Envolve a discriminação entre sons de diferentes espectros, durações, características temporais, formas seqüenciais e ritmo, o reconhecimento, a memorização e a compreensão de unidades de fala dentro de determinado sistema lingüístico (RUSSO e BEHLAU, 1993).

A integração de várias pistas acústicas está envolvida na percepção acústica dos sons; o ouvinte precisa organizar os segmentos da fala numa ordem seqüencial, definida pelo padrão da língua que aprendeu (BALEN, 1997). Essa integração é feita pelo cérebro, mas o processamento de fala inicia ainda na cóclea, onde a transformação mecânica dos sinais da fala é convertida em impulsos nervosos. Depois dessa transformação inicial do sinal de fala e da extração das informações desse sinal, os padrões temporais e de espectro do sinal de fala são analisados e usados para a classificação fonética (SCHOCHAT, 1996).

Além destas características dos sons da fala, Russo (1993) diz que, para que haja percepção auditiva desses sons, o ouvido necessita de informações básicas referentes a quatro aspectos: *pitch* (sensação subjetiva das variações de freqüência), duração (tempo em segundos da vibração sonora), *loudness* (sensação subjetiva da variação de intensidade) e timbre (variação decorrente das características da fonte sonora, resulta da combinação harmônica do som). Segundo Schochat (1996), embora sejam necessárias muitas pistas acústicas para a identificação de um determinado som de fala, não necessariamente todas são utilizadas ao mesmo tempo. Desta forma, para que a classificação fonética seja feita, o ouvinte tem um papel ativo, integrando a informação temporal e espectral do sinal de fala para então fazer julgamentos sobre a estrutura fonética do som produzido (MADUREIRA, 2008).

De acordo com Madureira (2008), a percepção de fala pode ser influenciada pela sincronização no tempo dos movimentos dos articuladores, pela freqüência da ocorrência dos sons na língua, pela natureza das informações espectrais, pelo inventário de sons da língua, pelo contexto lingüístico e por aspectos situacionais. Além disso, na fala contínua, os

padrões acústicos dos segmentos são modificados, tanto em duração, quanto em intensidade e frequência, pois existe o fenômeno de coarticulação (BALEN, 1997).

Russo e Behlau (1993), falando sobre o reconhecimento do som de fala e discriminação auditiva, ainda apontam para a autodiscriminação, que implica em saber como se fala, quais as diferenças nas produções dos sons e também identificar o som produzido em várias palavras diferentes.

Entre os mecanismos e processos envolvidos no processamento auditivo<sup>19</sup>, encontra-se a habilidade auditiva de resolução temporal (FORTES et al, 2007). A resolução temporal consiste no tempo mínimo requerido para segregar ou resolver eventos acústicos, fundamental para compreensão da fala (SAMELLI e SCHOCHAT, 2008). Contribui também para a identificação dos pequenos elementos fonéticos presentes na fala, pois o tempo é um dos componentes fundamentais de um sinal acústico (FORTES et al, 2007). De acordo com pesquisas apresentadas por Murphy e Schochat (2007), o ouvido humano é capaz de perceber a diferença entre dois sons quando estes são separados por intervalos de 2 milissegundos.

Em seus estudos sobre testes de processamento auditivo envolvendo padrões de duração, Balen (2001) verificou que há uma melhora significativa no desempenho com a progressão da idade, tanto para meninos quanto para meninas. Portanto, a habilidade do reconhecimento de padrões de duração é aprendida durante o desenvolvimento. Muniz et al. (2007) corroboram com esta informação, acrescentando que crianças com idade de aproximadamente 12 anos já apresentam padrões de respostas para os testes de processamento auditivo semelhantes aos dos adultos.

---

<sup>19</sup> *Processamento auditivo, de acordo com a ASHA (1996, apud BALEN, 2004), pode ser definido como os mecanismos e processos responsáveis pela localização e lateralização do som, discriminação auditiva, reconhecimento de padrões auditivos, aspectos temporais da audição e desempenho auditivo com sinais acústicos competitivos e degradados.*

---

## Capítulo III

### Metodologia

---

A metodologia empregada para a seleção dos sujeitos, coleta e análise dos dados desta pesquisa foi baseada em dois estudos preliminares (CRISTOFOLINI e SEARA (2007a) e CRISTOFOLINI e SEARA (2007b)). O primeiro deles, em ordem cronológica, avaliou dados de fala de um sujeito com 9 anos de idade e que apresentava trocas na escrita, referentes ao traço de sonoridade, nas consoantes plosivas e fricativas (à exceção de [ʃ] e [ʒ]). A fala desse sujeito foi analisada acusticamente e percebeu-se que havia alterações acústicas, não observadas auditivamente<sup>20</sup>. Tais resultados permitiram levantar hipóteses de pesquisa e a montagem dos *corpora* para análise. O segundo estudo apresentou uma análise do VOT em crianças que não exibiam trocas nem na escrita nem na fala, também relativas ao traço de sonoridade. Com isso, quis-se levantar dados concernentes às produções orais de crianças com fala normal para comparação com as produções orais de crianças com desvios na escrita.

Ainda, para a montagem dos *corpora* de análise de fala, foi realizado um levantamento das produções de textos escritos espontaneamente, durante as atividades de sala de aula, e de um ditado dirigido de um pequeno texto, atividades realizadas com educandos das 4<sup>as</sup> séries do Ensino Fundamental<sup>21</sup>. A partir desse levantamento, pode-se perceber em detalhes os ambientes em que ocorriam as trocas e também se havia diferenças em função do sujeito ter como *input* a sua própria fala (no caso das redações) ou a fala de um adulto (nos ditados).

---

<sup>20</sup> Este estudo foi detalhado na Revisão Teórica.

<sup>21</sup> Colégio Municipal Maria Luiza de Melo, colégio público, localizado na cidade de São José (SC).

## 1. População alvo

A população alvo constituiu-se de alunos da 4ª série do Ensino Fundamental, do Colégio Municipal Maria Luiza de Melo, localizado no bairro Kobrasol, na cidade de São José, Santa Catarina.

A escolha da 4ª série justifica-se por se considerar que, a partir dessa série, a criança já tenha passado pelas fases de alfabetização e se apropriado do código escrito, necessitando, agora, do aprimoramento dessas habilidades. Dessa forma, procurou-se diminuir a influência de dificuldades relacionadas ao processo de aquisição da escrita. Além disso, as crianças que cursam a 4ª série têm, em média, de 9 a 12 anos de idade e seu sistema fonológico já deve estar totalmente adquirido, sem apresentar desvios fonológicos.

### 1.1. Seleção dos sujeitos – grupo trocas

Para a seleção dos sujeitos, foram analisadas produções escritas de 267 crianças, distribuídas em 10 turmas de 4ª séries (nomeadas de “A” a “J”). Cada uma das crianças produziu, em sala de aula, dois textos espontâneos (sem temática definida pela pesquisadora) e um ditado (que foi criado especialmente para a pesquisa após a tabulação dos dados das produções espontâneas).

Todas as produções escritas foram analisadas e foram selecionadas somente aquelas que possuíam trocas grafêmicas relacionadas ao traço de sonoridade. Dessa seleção, foram escolhidos 62 sujeitos que apresentaram trocas em, pelo menos, uma das produções escritas. Os dados das trocas grafêmicas destes 62 sujeitos foram tabulados e os resultados cruzados. Foram então selecionados apenas os sujeitos que apresentaram trocas nas três produções escritas. Acredita-se que assim foram escolhidos aqueles que apresentavam trocas sistemáticas do traço de sonoridade de consoantes e que essas trocas eram decorrentes de alguma dificuldade, e não apenas resultante de desatenção ou mesmo de dúvidas em relação à ortografia. Após esse cruzamento de dados, chegou-se à Tabela III.1, na qual são mostrados todos os 62 sujeitos (31 do sexo masculino, 29 do feminino e 2

redações sem identificação) que tiveram suas produções escritas analisadas<sup>22</sup>, bem como se apresentaram ou não trocas grafêmicas em relação ao traço de sonoridade. O grupo de alunos que apresentou trocas nas 3 produções escritas é destacado na Tabela III.1 e passou a ser denominado “grupo trocas”.

Tabela III.1: Escolha da população alvo

	<i>Aluno</i>	<i>Turma</i>	<i>Produção 1</i>	<i>Produção 2</i>	<i>Ditado</i>	<i>Sexo</i>	<i>Idade</i>
1	ACSF	4a I	não	não	sim	F	
2	AFG	4a B	sim	sim	não	F	
3	AGM	4a F	não	não	sim	F	
4	AH	4a G	sim	não	não	F	
5	AKFO	4a C			sim	F	
6	ALL	4a B	sim	não	não	F	
7	AMM	4a B	sim	não	não	F	
8	BERM	4a I	não	não	sim	F	
9	BHJ	4a H	sim	não	sim	M	
10	CV	4a C	sim	não	não	F	
11	DBS	4a E	sim	não		M	
12	DMF	4a D	sim	sim	sim	M	12
13	DSM	4a H	sim	não	não	M	
14	EW	4a A	sim	sim	sim	F	10
15	ECL	4a F	sim	não	não	F	
16	EE	4a I	não		sim	F	
17	EFMS	4a E	sim	sim	sim	M	11
18	EPS	4a E	sim	sim	sim	M	11
19	EVFC	4a G	sim	não	sim	M	
20	GCB	4a H	sim	não	sim	M	
21	GLC	4a E	sim	sim	sim	M	11
22	GMB	4a F	sim	sim	sim	F	10
23	GSR	4a D	sim	não	sim	M	
24	GWS	4a F	sim	sim	sim	M	11
25	I	4a H	sim	não	não	F	
26	JPCS	4a I	sim	não	não	M	
27	JS	4a B	sim	sim	sim	F	11
28	JV	4a G	não	não	sim	M	
29	JVWM	4a I	não	não	sim	M	
30	K	4a F	não	não	sim	F	
31	L	4a A			sim	M	
32	LCL	4a I	sim	sim	sim	M	10
33	LHC	4a H	sim		não	M	

<sup>22</sup> Alguns sujeitos não apresentaram todas as produções escritas, por motivos variados, mas, principalmente, por trocas de turmas e/ou transferência entre escolas.

34	LM	4a D	sim		não	F	
35	LMPV	4a D	não	não	sim	M	
36	LPOG	4a D	sim	sim	sim	F	11
37	ME	4a G	sim		não	F	
38	MESS	4a B	não	sim	sim	M	
39	MFC	4a I	sim	sim	sim	F	11
40	MFFN	4a A	sim	não	sim	M	
41	MFS	4a B	sim	não	não	F	
42	ML	4a B	sim	não	não	F	
43	MMM	4a B	sim	não	não	M	
44	N	4a A	sim	não	não	F	
45	NNL	4a H	não	não	sim	F	
46	NRS	4a I	sim	sim	sim	M	10
47	P	4a E	não	sim	não	F	
48	PB	4a D	não	sim	sim	F	
49	PC	4a I	sim		não	F	
50	PDSJ	4a B	não	sim	sim	M	
51	R	4a A	não	não	sim	M	
52	Sem nome 1	4a E	sim				
53	Sem nome 2	4a E	não				
54	T	4a I	sim	não	não	F	
55	T	4a C	sim	não	não	M	
56	TAA	4a A	não	não	sim	F	
57	TCF	4a D	sim	sim	sim	M	10
58	TSF	4a I	sim	sim	sim	F	10
59	VAO	4a B	não	sim	não	M	
60	VBFB	4a C	sim	sim	sim	F	11
61	VH	4a H	sim	não	não	M	
62	VPT	4a D	não	sim	sim	M	

O grupo trocas compõe-se então de quinze sujeitos, 7 do sexo feminino e 8 do sexo masculino, com idades entre 10 e 12 anos de idade<sup>23</sup>.

## 1.2 Seleção dos sujeitos – grupo controle

Dentre as 267 crianças que participaram das produções escritas para a seleção dos sujeitos desta pesquisa, foram selecionados (excluindo-se aqueles 62 que apresentaram trocas gráficas relativas ao traço de sonoridade) doze sujeitos (6 do sexo masculino e 6 do

<sup>23</sup> Idade das crianças na ocasião das gravações – outubro de 2007.

feminino), de 10 e 11 anos de idade, que não apresentaram trocas de grafemas na escrita (principalmente em relação aos fonemas surdos e sonoros), tampouco alterações na fala. Esses sujeitos compõem o “grupo controle”, descrito na Tabela III.2. A escolha desses sujeitos levou em conta a análise das produções escritas, a avaliação fonoaudiológica e a indicação dos professores.

**Tabela III.2: Composição do grupo controle**

	<i>Sujeito</i>	<i>Sexo</i>	<i>Idade</i>
1	BCP	F	11
2	BK	M	10
3	CS	F	10
4	JPN	M	10
5	JVCL	M	10
6	LS	M	10
7	LSG	M	10
8	LDV	F	10
9	LTR	F	11
10	NSM	F	10
11	SSM	F	10
12	VHSV	M	10

A produção de fala destes 12 sujeitos também foi analisada a partir do *corpus* desta pesquisa, a fim de se estabelecer características acústicas da fala de crianças com padrões ditos “normais”. O levantamento desses dados foi um dos objetivos da presente pesquisa, e seus resultados foram usados para comparação com os dados dos sujeitos que apresentaram as trocas ortográficas.

## 2. *Corpora*

Os *corpora* foram criados exclusivamente para esta pesquisa, mas têm por base outros já existentes: os *corpora* de gravação para as pesquisas de Klein (1999) e de Sanches (2003); o protocolo de avaliação da fala da criança de Yavas *et al.* (1991); o protocolo de avaliação dos erros ortográficos em crianças de 1ª a 4ª séries de Zorzi (1997); as listas de palavras propostas por Canongia (1981), além de algumas palavras selecionadas a partir do livro didático das 4ª séries. Tanto para as consoantes plosivas quanto para as fricativas,

manteve-se a estrutura proposta por Klein (1999), que prevê que cada consoante seja analisada nos contextos pré-tônico, tônico e pós-tônico, diante das vogais “a”, “e” e “o”<sup>24</sup>.

Buscou-se, também, na formulação dos *corpora*, palavras que fossem trissílabas, de preferência paroxítonas, para que houvesse um equilíbrio de condições de contexto e tonicidade, mas não foram encontradas palavras que satisfizessem a todos esses critérios. Dessa maneira, em alguns casos, foram utilizadas trissílabas proparoxítonas, polissílabas ou mesmo dissílabas. As palavras apresentadas no Quadro III.1 foram então inseridas no ditado, que é apresentado no Quadro III.2.

**Quadro III.1: Corpora da presente pesquisa**

<b>Corpus 1: Consoantes plosivas</b>							
		[p]	[b]	[t]	[d]	[k]	[g]
pré	a	capacete	batata	tapete	danada	casaco	gaveta
	e	peteca	bebê	tesoura	cadeado	esqueleto	freguesia
	o	polícia	borboleta	tomate	adoçante	comida	logotipo
tônico	a	sapato	babado	batata	soldado	abacate	jogada
	e	chupeta	cabeça	antena	cadeira	brinquedo	foguete
	o	repolho	cebola	atômico	mordomo	escova	agosto
pós	a	desculpa	sábado	borboleta	fechada	peteca	cágado
	e	tacape	bêbedo	foguete	cabide	leque	merengue
	o	época	abóbora	sapato	machado	casaco	morango
<b>Corpus 2: Consoantes fricativas</b>							
		[f]	[v]	[s]	[z]	[ʃ]	[ʒ]
pré	a	fachada	vassoura	sapato	zagueiro	xarope	janela
	e	professora	vestido	cebola	zelador	chegada	geléia
	o	foguete	volume	sorvete	gasolina	colchonete	jogada
tônico	a	alface	cavalo	calçada	casaco	fechada	jaca
	e	enfeite	gaveta	capacete	desenho	peixeiro	mensagem
	o	telefone	lavoura	professora	tesoura	cachorro	tijolo
pós	a	garrafa	escova	cabeça	famosa	borracha	laranja
	e	bife		pêssego	quinze	boliche	garagem
	o	fósforo	árvore	balanço	parafuso	capricho	caramujo

<sup>24</sup> A escolha dessas três vogais se deve ao fato de que consoantes plosivas, diante de vogal anterior alta, muitas vezes, são produzidas como africadas, que não são o foco da pesquisa aqui desenvolvida.

**Quadro III.2: Ditado realizado com as crianças**

Na famosa feira livre, ♦ realizada no segundo sábado de agosto, ♦ podemos comprar diversas frutas e verduras, ♦ diretas da lavoura: ♦ repolho, batata, banana, ♦ cebola, abóbora, abacate, morango, ♦ alface, tomate, pêssgo e laranjas. ♦ Também podemos comprar geléia, farofa salgada e sorvete. ♦ Algumas feiras também vendem produtos de artesanato, ♦ como tapetes, sapatos, cadeiras, ♦ cabides, casacos, toalhas, brinquedos, petecas, chupetas, ♦ vestidos, jaquetas, leques, telefones, vassouras e até xaropes ♦ e cerveja em garrafas.

Na segunda-feira, a professora pediu uma tarefa: ♦ fazer um desenho de uma época da natureza. ♦ O Pedrinho fez um desenho com todo o capricho, ♦ nem precisou usar a borracha. ♦ O desenho tinha muitas árvores e nuvens; ♦ também tinha um cachorro, um cavalo, um cágado, ♦ alguns caramujos e muitas borboletas. ♦ Mas tinha também um tijolo, um machado, ♦ um fósforo, um foguete, um capacete, uma antena, ♦ um parafuso e um esqueleto. ♦ No final, ele foi pegar a tesoura ♦ e a fita na gaveta da professora, ♦ mas ela estava fechada. ♦ Então ele pediu a chave, abriu o cadeado ♦ e pendurou seu trabalho no vidro da janela, ♦ junto com uma mensagem.

Buscou-se analisar também o número de ocorrências de cada fonema alvo nos diferentes contextos de análise nos *corpora* desta pesquisa, o que pode ser observado nas Tabelas III.3 e III.4. Assim, nos *corpora* tanto de plosivas quanto de fricativas, há pelo menos uma palavra que contemple cada contexto analisado. Como a gravação dos dados será feita a partir da leitura do texto do ditado e das palavras inseridas em frases-veículo, serão obtidos, para cada sujeito analisado, no mínimo, dois dados em cada contexto.

Tabela III.3: Número de ocorrências dos fonemas alvo nos *corpora*

	<i>Pré-tônico</i>			<i>Tônico</i>			<i>Pós-tônico</i>			<i>Total</i>		
<i>Plosivos</i>	ba	be	bo	ba	be	bo	ba	be	bo	<b>16</b>		
	4	1	3	1	3	1	1	1	1			
	pa	pe	po	pa	pe	po	pa	pe	po		<b>13</b>	
	1	1	1	1	3	2	1	2	1			
	da	de	do	da	de	do	da	de	do			<b>20</b>
	1	2	1	1	1	1	7	1	5			
ta	te	to	ta	te	to	ta	te	to	<b>23</b>			
2	1	1	1	1	1	5	9	2				
ga	ge	go	ga	ge	go	ga	ge	go		<b>12</b>		
3	0	1	2	2	1	1	1	1				
ka	ke	ko	ka	ke	ko	ka	ke	ko			<b>18</b>	
8	1	1	3	1	1	1	1	1				
<i>Fricativos</i>	va	ve	vo	va	ve	vo	va	ve	vo			<b>10</b>
	1	1	1	1	2	1	1	1	1			
	fa	fe	fo	fa	fe	fo	fa	fe	fo	<b>11</b>		
	2	2	1	1	1	1	1	1	1			
	za	ze	zo	za	ze	zo	za	ze	zo		<b>9</b>	
	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
sa	se	so	sa	se	so	sa	se	so	<b>12</b>			
1	1	2	2	1	2	1	1	1				
ʒa	ʒe	ʒo	ʒa	ʒe	ʒo	ʒa	ʒe	ʒo		<b>8</b>		
1	1	1	1	0	1	1	1	1				
ʃa	ʃe	ʃo	ʃa	ʃe	ʃo	ʃa	ʃe	ʃo			<b>12</b>	
1	1	1	4	1	1	1	1	1				

Tabela III.4: Número de ocorrências dos fonemas alvo no ditado

	<i>Pré-tônico</i>			<i>Tônico</i>			<i>Pós-tônico</i>			<i>Total</i>	
	ba	be	bo	ba	be	bo	ba	be	bo		
<i>Plosivos</i>	ba	be	bo	ba	be	bo	ba	be	bo	<b>10</b>	
	3	0	2	1	0	1	1	1	1		
	pa	pe	po	pa	pe	po	pa	pe	po		<b>15</b>
	2	5	1	1	3	1	0	1	1		
	da	de	do	da	de	do	da	de	do		<b>16</b>
	0	4	0	0	2	0	3	1	6		
ta	te	to	ta	te	to	ta	te	to	<b>29</b>		
2	3	2	1	1	1	9	5	5			
ga	ge	go	ga	ge	go	ga	ge	go	<b>7</b>		
2	0	0	1	1	1	1	0	1			
ka	ke	ko	ka	ke	ko	ka	ke	ko	<b>17</b>		
7	1	1	1	2	1	1	2	1			
<i>Fricativos</i>	va	ve	vo	va	ve	vo	va	ve	vo	<b>10</b>	
	1	2	0	1	2	1	0	2	1		
	fa	fe	fo	fa	fe	fo	fa	fe	fo	<b>14</b>	
	2	4	1	1	2	1	2	0	1		
	za	ze	zo	za	ze	zo	za	ze	zo	<b>13</b>	
	1	0	0	3	4	2	2	0	1		
sa	se	so	sa	se	so	sa	se	so	<b>12</b>		
1	3	0	1	1	3	1	2	0			
ʒa	ʒe	ʒo	ʒa	ʒe	ʒo	ʒa	ʒe	ʒo	<b>5</b>		
1	0	0	0	0	1	2	0	1			
ʃa	ʃe	ʃo	ʃa	ʃe	ʃo	ʃa	ʃe	ʃo	<b>7</b>		
1	0	0	3	0	1	1	0	1			

### 3. Avaliação dos sujeitos

Os sujeitos da pesquisa foram submetidos a uma triagem fonoaudiológica, com atenção especial à produção de fala, assegurando-se de que tenham sido escolhidos apenas aqueles que não apresentassem alterações aparentes de fala e voz, ou aqueles que, mesmo com pequenas alterações fonoaudiológicas, não interfeririam nos resultados<sup>25</sup>.

Embora o ideal fosse realizar uma avaliação auditiva completa de cada criança, tanto do grupo controle quanto do trocas, essa opção não estava dada, em função do tempo e da disponibilidade e acesso a estes serviços. Mesmo assim, na avaliação fonoaudiológica o histórico otológico foi investigado e durante a realização dos testes perceptuais o comportamento auditivo dos sujeitos foi observado. Como todos os sujeitos consideraram confortável e clara a intensidade dos estímulos pré-determinada pela avaliadora (através de critérios subjetivos), não referindo desconforto ou necessidade de aumentar a intensidade do estímulo; como nenhum sujeito apresentou resultados discrepantes em relação a outros, supõe-se que não haja perdas auditivas significantes, que pudessem prejudicar a discriminação auditiva.

### 4. Gravação dos dados de fala

Assim, com a população alvo definida, os alunos do grupo controle e do grupo trocas foram convidados a participar da pesquisa e o termo de consentimento (Anexo III.1) foi lido com os educandos, assinado pelos pais e devolvidos à pesquisadora.

As gravações foram realizadas na própria escola, no Laboratório de Comunicação<sup>26</sup>. Foram utilizados como recursos: computador, microfone (modelo *Behringer ultra voice XM 8500*) e *software* para análise acústica – PRAAT<sup>27</sup>. As gravações foram feitas a

---

<sup>25</sup> Duas crianças apresentaram leve ceceio (uma do grupo controle e uma do trocas) e uma outra (do grupo trocas) apresentou uma leve disфонia no momento da gravação.

<sup>26</sup> Pertencente ao Colégio Municipal Maria Luiza de Melo; é uma sala de aula adaptada, porém sem tratamento acústico.

<sup>27</sup> Programa de análise de fala, versão 4.4.29, disponível livremente a partir do site [www.praat.org](http://www.praat.org); desenvolvido por Paul Boersma e David Weenink; copyright © 1992-2006.

partir de leitura dos ditados apresentados no Quadro III.2, projetados na tela do computador em *slides* (formato *Power Point*). O texto do ditado foi seccionado em pequenas frases, de acordo com as marcações simbolizadas por ◆, apresentadas no Quadro III.2.

A gravação das palavras também foi feita a partir de sua leitura, apresentadas em *slides* na tela do computador. No momento da elocução, os sujeitos visualizavam as palavras isoladas no *slide* e inseriam-nas na frase-veículo (informada e treinada com os sujeitos, antes da projeção das palavras) do tipo:

*Digo \_\_\_\_\_ baixinho.*

Em ambas as formas de gravação, a transição dos *slides* foi feita pela fonoaudióloga. Tanto as gravações quanto as análises acústicas foram realizadas a partir do PRAAT.

## 5. Etiquetagem dos dados

Cada arquivo de dados foi identificado e teve seus segmentos-alvo identificados, marcados e etiquetados de forma manual, através do *software* Praat. Esta etiquetagem se fez necessária, pois as informações acústicas (tempo do VOT e duração da fricativa) foram obtidas automaticamente, por intermédio de um *script*, gerado no programa PRAAT (um exemplo desse *script* encontra-se no Anexo III.2). Um exemplo da etiquetagem dos dados pode ser observado na Figura III.1.

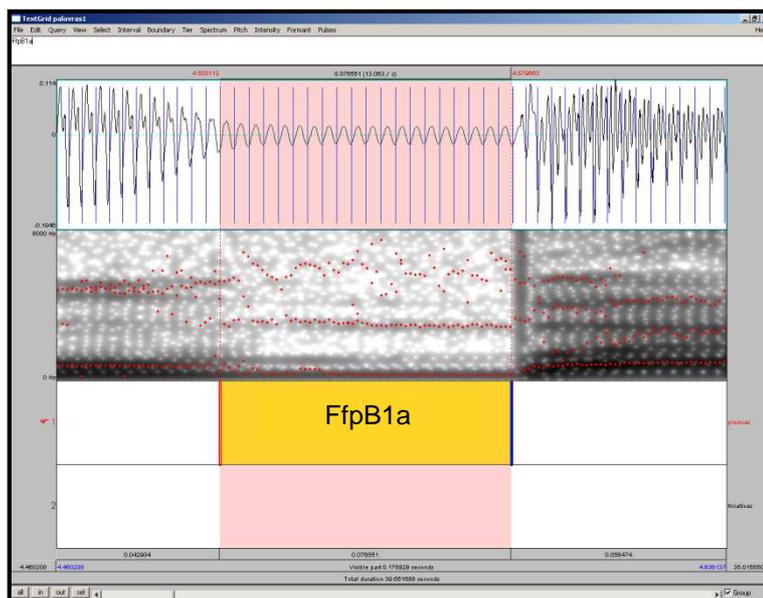


Figura III.1: Forma de onda, espectrograma e camadas de etiquetagem de dados; fonema [b], na expressão “digo batata”, inserida em frase-veículo; visível [u̯ba]; destaque no [b]

Para a identificação dos segmentos nas etiquetas, foi estabelecido um código, de modo a representar, além do fonema-alvo, o contexto em que ele se insere e informações relativas ao falante. Esse código é apresentado no Quadro III.3.

**Quadro III.3: Identificação das abreviaturas na rotulagem dos dados**

Falante:

**F** = feminino

**M** = masculino

Inserção do fonema:

**f** = frase veículo

**d** = ditado

Modo de articulação do fonema:

**p** = plosivo

**f** = fricativo

Fonema-alvo:

**B** = plosivo bilabial vozeado

**D** = plosivo alveolar vozeado

**G** = plosivo velar vozeado

**V** = fricativo labiodental vozeado

**Z** = fricativo alveolar vozeado

**J** = fricativo palatal vozeado

**P** = plosivo bilabial não vozeado

**T** = plosivo alveolar não vozeado

**K** = plosivo velar não vozeado

**F** = fricativo labiodental não vozeado

**S** = fricativo alveolar não vozeado

**X** = fricativo palatal não vozeado

Contexto de tonicidade:

**1** = pré-tônico

**2** = tônico

**3** = pós-tônico

**4** = monossílabo átono

**5** = monossílabo tônico

Contexto fonético: vogal que sucede o fonema-alvo

**a** = vogal baixa central

**e** = vogal média anterior

**o** = vogal média posterior

Desta forma, o exemplo ilustrado na Figura III.1, que tem como rótulo **FfpB1a**, deve ser interpretado como: falante **Feminino**, dado oriundo de **frase-veículo**, consoante **plosiva**, consoantes [b] (**B**), em ambiente **pré-tônico (1)**, seguida pela vogal baixa central [a] (**a**).

## 6. Análises dos dados e análises estatísticas

Para as análises quantitativas dos segmentos foram extraídos, a partir do *script*, os valores de VOT, para os plosivos, e da duração dos segmentos alvo, para os fricativos. Os valores foram tabulados, inicialmente, por informante e por contexto (de tonicidade e vocálico), de cada grupo analisado (controle e trocas). Considerou-se para a análise dos dados apenas o fator tonicidade, uma vez que o número de dados obtidos por criança, em cada contexto vocálico, não foi elevado (o que prejudicaria as análises estatísticas) e que, em várias palavras, a vogal foi desvozeada ou apagada na pronúncia das crianças, principalmente em contexto átono final, como por exemplo, na palavra “boliche”, muitas vezes realizada como [bo<sup>h</sup>liʃ]. Após a tabulação, foi calculada a média aritmética dos valores entre os informantes do mesmo sexo para cada grupo. Nessa fase, em cada contexto de tonicidade, também foram extraídos os valores mínimos e máximos de VOT e de duração dos segmentos fricativos. A partir desses dados, foram elaboradas as tabelas gerais de cada grupo, com os valores de cada fonema, até ser apontada a média geral de cada fonema do grupo controle e do grupo trocas. Também foram calculados os intervalos de confiança<sup>28</sup> e o desvio padrão<sup>29</sup> de cada contexto, igualmente organizados em tabelas, que podem ser visualizadas nos Anexos V.1 e V.6.

Foram identificadas diferenças estatísticas entre os valores obtidos para cada fonema através do *Teste t de Student*. O objetivo deste teste é “avaliar se as diferenças observadas entre dois grupos podem ser meramente justificadas por fatores casuais ( $H_0$ ), ou se tais diferenças são reais ( $H_1$ )”. O Teste t é “apropriado para comparar dois conjuntos de dados quantitativos, em termos de seus valores médios” (BARBETTA, 1999, p 198 e 204). Para as análises da presente pesquisa, a hipótese nula ( $H_0$ ) é a de que não existem diferenças entre os valores de duração das consoantes do grupo controle em relação aos valores do grupo trocas e a hipótese da pesquisa ( $H_1$ ) é de que existem diferenças de valores entre os grupos.

<sup>28</sup> O intervalo de confiança refere-se aos limites de valores que indicam que o intervalo contém a média populacional, considerando-se 95% de confiança (Dancey e Reidy, 2006)

<sup>29</sup> O desvio padrão avalia a dispersão em torno da média do conjunto de valores que estão sendo analisados (BARBETTA, 1999).

As variáveis foram consideradas independentes, quando os participantes tomaram parte em apenas uma das condições (quando dois grupos diferentes foram comparados, por exemplo, grupo controle x grupo trocas) e dependentes, quando os mesmos participantes tomaram parte de ambas as condições (por exemplo, entre valores dos fonemas em ambientes tônicos e átonos), de acordo com as instruções apresentadas em Dancey e Reidy (2006).

O nível de significância do ( $p$ ) considerado adequado para se dizer que um resultado é significativo foi  $p \leq 0,05$ , o que significa que existe apenas 5% de chance do resultado ter ocorrido por erro amostral e que a hipótese nula seja verdadeira (Dancey e Reidy (2006).

Durante a análise acústica para a realização das avaliações quantitativas, foram observadas características não condizentes com o comportamento acústico apresentado pela literatura da área. Esses dados foram separados e analisados em detalhes (análises qualitativas). Tais dados foram denominados, nesta pesquisa, de “inadequações acústicas”. Essas inadequações foram agrupadas em categorias e são melhor descritas no Capítulo V. Alguns dos segmentos com inadequações acústicas não fizeram parte das análises quantitativas, dada a dificuldade em se verificar os comportamentos acústicos necessários à coleta dos dados.

## 7. Estudo perceptual

A partir da análise dos segmentos com inadequações acústicas, foram elaborados dois testes de percepção categórica, a fim de verificar como estes segmentos são percebidos pelos sujeitos envolvidos nesta pesquisa e se as trocas ortográficas poderiam estar relacionadas a produções acústicas inadequadas que trouxessem uma dificuldade de percepção do traço de sonoridade. Isso foi pensado a partir da colocação de que, para escrever, as crianças devem evocar as imagens acústicas da fala que elas mesmas produzem (ZORZI, 1998).

## 7.1. Elaboração dos testes

Optou-se, nestes testes, em trabalhar apenas com as sílabas tônicas, uma vez que elas são mais longas e mais intensas do que as átonas, o que resulta maior nitidez do som produzido. Além disso, foi a sílaba que apresentou o maior número de trocas grafêmicas, tanto nas redações quanto nos ditados. Optou-se também em utilizar somente as sílabas formadas pela consoante alvo mais a vogal baixa [a], a fim de não tornar o teste muito extenso e, por consequência, cansativo para as crianças.

Satisfeitos estes critérios, foram selecionadas as sílabas sem inadequações e com as inadequações acústicas para os testes de percepção. No grupo controle, foi selecionada, aleatoriamente, uma produção adequada de cada fonema, tanto das consoantes plosivas quanto das fricativas (Quadro III.4). Apesar de ser uma escolha aleatória, foi levado em consideração o critério de duração dos segmentos; buscando-se fones em sílabas com duração aproximada ao de seu par no grupo trocas, a fim de diminuir a influência desta variável nas respostas do teste.

No grupo trocas, também foi selecionada uma palavra em cada contexto, porém não aleatoriamente, pois neste grupo foram selecionadas somente aquelas sílabas que possuíam o fonema alvo com alguma inadequação acústica.

As sílabas utilizadas nos testes perceptuais foram normalizadas pelo *software Praat*, equalizando a intensidade dos segmentos, a fim de que tais diferenças não se configurassem em uma dificuldade para a percepção das sílabas.

Os testes perceptuais foram organizados e realizados também pelo *Praat* (através de *scripts*, apresentados no Anexo III.3) e se constituem de uma adaptação de testes subjetivos empregados para medir a qualidade de sistemas de avaliação de qualidade de voz. Existem diversos tipos de testes, mas, neste caso, empregou-se a metodologia utilizada no teste de comparação (CCR), apresentado pelo ITU-T, recomendações P.800 e P.830 (1996), no qual se faz a comparação entre elementos de um par.

O primeiro teste, de identificação perceptual, pedia aos sujeitos que identificassem os estímulos como uma das sílabas visualizadas. O segundo, de discriminação perceptual, pediu aos sujeitos que identificassem os sons ouvidos como iguais ou diferentes.

Depois de organizados, os testes foram aplicados a avaliadores adultos, sem interesses diretos na pesquisa (1 fonoaudióloga e 2 professoras). Após serem considerados

adequados, sem dificuldades nem no procedimento do teste nem nas respostas, os testes foram aplicados às crianças do grupo controle e do grupo trocas, utilizando-se fones tipo “concha” (marca *Clone*, modelo “fone de ouvido com microfone com controle de volume”), em intensidade considerada clara pela avaliadora, não havendo modificações da intensidade entre os sujeitos.

### 7.1.1. Teste de identificação perceptual

Neste teste, foram alvo de interesse as sílabas selecionadas a partir do grupo trocas, ou seja, aquelas sílabas que apresentaram alguma inadequação acústica; as sílabas do grupo controle foram utilizadas somente como distratores. Dessa forma, o teste foi composto de 12 sílabas alvo e 3 distratores, totalizando 15 estímulos, apresentados no Quadro III.4 (em destaque, os distratores).

**Quadro III.4: Sílabas utilizadas no Teste de Identificação Perceptual**

<i>Estímulos</i>	<i>Respostas</i>	
<b>[ba]</b> (sem)	ba	pa
<b>[ba]</b> (com)	ba	pa
<b>[da]</b> (com)	da	ta
<b>[fa]</b> (sem)	va	fa
<b>[fa]</b> (com)	va	fa
<b>[ga]</b> (sem)	ga	ca
<b>[ga]</b> (com)	ga	ca
<b>[za]</b> (com)	ja	xa
<b>[ka]</b> (com)	ga	ka
<b>[pa]</b> (com)	ba	pa
<b>[sa]</b> (com)	za	sa
<b>[ta]</b> (com)	da	ta
<b>[va]</b> (com)	va	sa
<b>[ja]</b> (com)	ja	xa
<b>[za]</b> (com)	za	sa

Cada sílaba foi ouvida isoladamente e o sujeito deveria apontar, na tela do computador, qual sílaba foi percebida. Como opções de resposta, foram apresentadas duas sílabas com traços de sonoridade opostos (pares mínimos). A Figura III.2 mostra a tela inicial e uma das telas de resposta do teste.

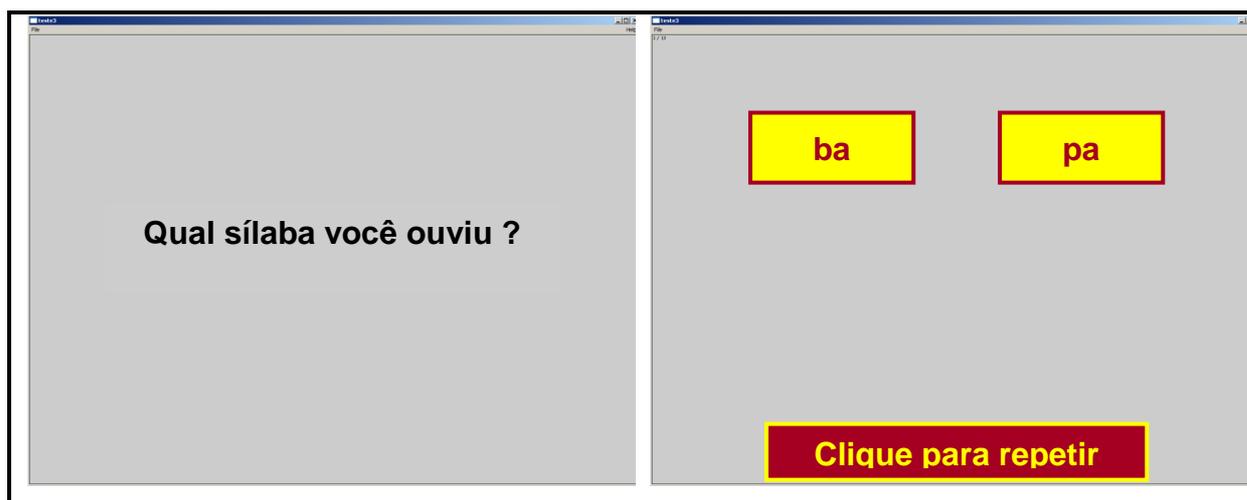


Figura III.2: Teste de Identificação Perceptual

A partir desta metodologia, buscou-se verificar se a inadequação acústica dos segmentos influenciaria em sua identificação.

### 7.1.1. Teste de discriminação perceptual

Neste teste, foram utilizadas tanto sílabas do grupo controle quanto do grupo trocas, contrastando-as entre si. Em alguns casos, são comparadas a consoante produzida adequadamente com a mesma sílaba produzida com alguma inadequação acústica; em outros casos, a consoante produzida com alguma inadequação foi comparado à sua contraparte em vozeamento produzida adequadamente. Por exemplo, uma plosiva não vozeada apresentando vozeamento em sua fase de oclusão (silêncio da plosiva) foi

comparada a seu par vozeado sem inadequações acústicas. O sujeito deveria então dizer se os dois estímulos ouvidos eram iguais (mesma sílaba) ou diferentes (sílabas diferentes). No Quadro III.5 estão descritos os 20 pares de sílabas utilizadas no teste, com destaque para os distratores (dois pares mínimos, ambos sem inadequações acústicas).

**Quadro III.5: Sílabas utilizadas no Teste de Discriminação Perceptual**

<b>[ba]</b> (sem)	X	<b>[pa]</b> (sem)
<b>[ba]</b> (com)	X	<b>[ba]</b> (sem)
<b>[da]</b> (sem)	X	<b>[da]</b> (com)
<b>[da]</b> (com)	X	<b>[ta]</b> (sem)
<b>[da]</b> (com)	X	<b>[da]</b> (sem)
<b>[fa]</b> (com)	X	<b>[va]</b> (sem)
<b>[fa]</b> (com)	X	<b>[fa]</b> (sem)
<b>[ga]</b> (sem)	X	<b>[ga]</b> (com)
<b>[ga]</b> (com)	X	<b>[ka]</b> (sem)
<b>[ʒa]</b> (sem)	X	<b>[ʒa]</b> (com)
<b>[ʒa]</b> (sem)	X	<b>[ʃa]</b> (sem)
<b>[ka]</b> (sem)	X	<b>[ka]</b> (com 2)
<b>[ka]</b> (com 1)	X	<b>[ka]</b> (sem)
<b>[pa]</b> (com)	X	<b>[pa]</b> (sem)
<b>[sa]</b> (sem)	X	<b>[sa]</b> (com)
<b>[sa]</b> (com)	X	<b>[za]</b> (sem)
<b>[ta]</b> (com)	X	<b>[ta]</b> (sem)
<b>[va]</b> (com)	X	<b>[va]</b> (sem)
<b>[ʃa]</b> (sem)	X	<b>[ʃa]</b> (com)
<b>[za]</b> (sem)	X	<b>[za]</b> (com)

Os estímulos foram apresentados de forma aleatória, através do *script* do PRAAT. A Figura III.3 apresenta a tela inicial de uma das telas de respostas do teste.

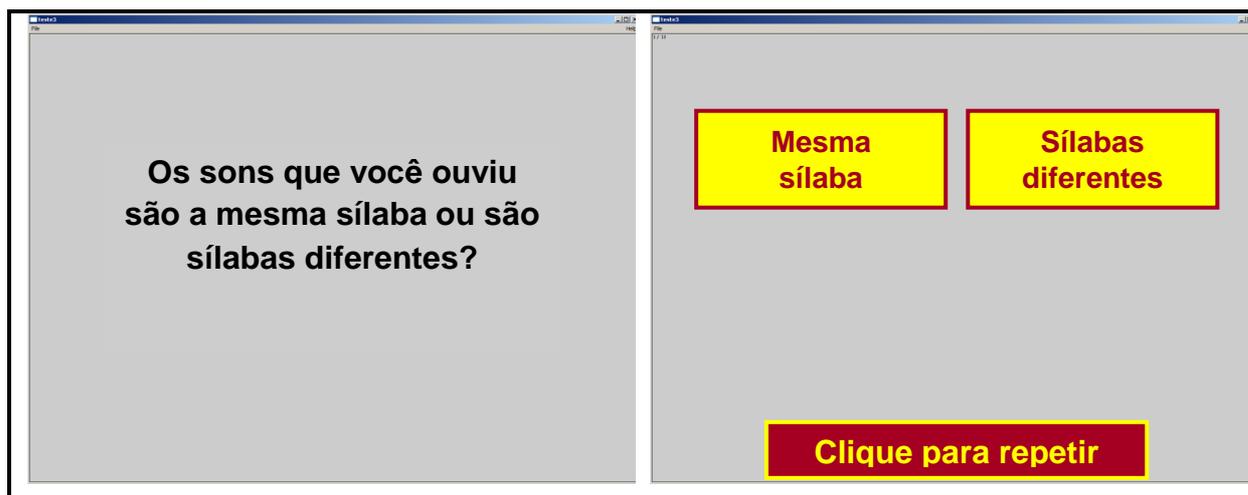


Figura III.3: Teste de Discriminação Perceptual

## 7.2. *Sujeitos dos testes*

### 7.2.1. *Testes com avaliadores*

Os dois arquivos foram submetidos à avaliação de 3 pessoas sem interesses diretos na pesquisa (1 fonoaudióloga e duas professoras das turmas participantes da pesquisa). Essa avaliação faz-se necessária principalmente naqueles segmentos que apresentam alguma inadequação acústica e, mesmo assim, são reconhecidos corretamente. Como o percentual de acertos dos avaliadores adultos foi de 100%, em ambos os testes, foram então aplicados aos sujeitos da pesquisa.

### 7.2.2. *Teste com os participantes do grupo controle e do grupo trocas*

Os mesmos sujeitos que participaram das gravações dos dados foram convidados a realizar os testes de percepção, com exceção de dois do sexo masculino do grupo controle, que não freqüentavam mais o colégio no ano letivo de 2008. Desta forma, o grupo controle, no teste de percepção, conta com 10 sujeitos, 6 do sexo feminino e 4 do masculino. O grupo trocas permanece o mesmo, contando com 15 sujeitos, 7 do sexo feminino e 8 do masculino.

### 7.3. Análise dos dados dos testes perceptuais

Os resultados dos testes foram extraídos pelo próprio *Praat* e tabulados separadamente para cada grupo estudado. Para tanto, os estímulos foram classificados em ordem alfabética e uma matriz de acertos (gabarito) foi criada no *Excel*. Assim, a determinação de acerto ou erro foi feita de forma automática, a partir de fórmulas condicionais.

Os dados foram tabulados e calculadas as médias de acertos (por sexo dos informantes e por grupo pesquisado), com suas respectivas porcentagens.

## 8. Resumo dos passos da pesquisa

- Levantamento e tabulação das trocas nas produções de texto (duas redações);
- Elaboração dos *corpora* e do ditado;
- Levantamento e tabulação das trocas no ditado;
- Cruzamento dos dados (trocas nas redações e nos ditados);
- Escolha da população-alvo (grupo controle e grupo trocas);
- Gravações;
- Etiquetagem dos dados;
- Elaboração dos scripts;
- Obtenção dos valores e elaboração das tabelas;
- Análises qualitativas e estatísticas;
- Análises qualitativas das inadequações acústicas;
- Elaboração, a partir das análises qualitativas, do experimento perceptual;
- Realização dos estudos perceptuais (com avaliadores e com os participantes);
- Tabulação dos resultados dos estudos perceptuais;
- Análise e descrição dos dados dos estudos perceptuais.

---

## Capítulo IV

### Estudo das produções escritas

---

Com o objetivo de melhor quantificar e conhecer os contextos mais propícios para as trocas consonantais referentes à sonoridade e para se evidenciar os alunos que apresentassem recorrentemente essas trocas, foi realizado um estudo no qual se debruçou sobre textos escritos por crianças, possíveis sujeitos da presente pesquisa. Nesses textos, foram quantificadas todas as trocas consonantais, classificando-as segundo o processo ocorrido (sonorização ou dessonorização), seus contextos lexicais de ocorrência (palavras em que houve a troca), seus contextos de tonicidade (pré-tônico, tônico, pós-tônico, monossílabo átono, monossílabo tônico) e seus contextos fonéticos (diante das vogais: /a/, /e/, /ɛ/, /i/, /o/, /ɔ/, /u/, ou das consoantes, em encontros consonantais cuja segunda consoante seja /l/ ou /r/).

Os textos escritos analisados constituem-se em duas redações, elaboradas livremente, sem tema pré-definido ou itens lexicais que deveriam ser considerados, e em um ditado (apresentado no Quadro III.2), formulado especialmente para esta pesquisa, no qual foram levados em conta os itens lexicais que mais apresentaram trocas nas redações.

Os textos foram produzidos na própria sala de aula, e os alunos foram assessorados pela professora de sala, que foi orientada pela fonoaudióloga responsável pela pesquisa, no sentido de não fazer correções nos textos, nem dar dicas sobre ortografia, deixando os alunos livres para escreverem como achassem mais adequado. Esses textos foram todos analisados e as trocas envolvendo os pares de fonemas surdos/sonoros foram destacadas e tabuladas.

## 1. Análise descritiva das produções de textos espontâneos

Em todas as redações analisadas, foi observado pelo menos um erro ortográfico envolvendo os pares de fonemas surdos/sonoros. Houve diversas outras trocas que foram desconsideradas, por não serem objeto da presente pesquisa. O número de trocas por texto não foi alto, variando de 1 a 8. A tabela IV.1 apresenta alguns exemplos dessas trocas, bem como o total de ocorrências no par mínimo.

**Tabela IV.1: Trocas nas produções de texto espontâneas<sup>30</sup>**

	<i>Par</i>	<i>Sonorização (exemplos)</i>	<i>Dessororização (exemplos)</i>	<i>Total de trocas</i>	<i>Total de palavras</i>
<i>Plosivas</i>	/p/ → /b/	biscina, combrei, júbiter, imbinando, urso-bolar		5	9
	/b/ → /p/		potava, princam, púplico, puraco	4	
	/t/ → /d/	coidado, condinuou, derrestre, muido, dornado, sordeio, endope, espedágulo		10	23
	/d/ → /t/		cainto, margarita, petia, sento, prejudicando, tisse, ti novo, tinossauro	13	
	/k/ → /g/	golegas, espedáculo guando, gresceu, me griou, garinho		7	20
	/g/ → /k/		acora, aqueitei, chequei, costam, consequiram, crêmio, jequei, lacrima,	13	
<i>Fricativas</i>	/f/ → /v/	atimosvera, provessores, sovrendo, valei, vazer, viz, vicou, vome, vui		18	37
	/v/ → /f/		anifersário, difersão, fários, fiagem, firam, marafilhosa, lefantar, lifres, feio	19	
	/s/ → /z/			0	1
	/z/ → /s/		amiçade	1	
	/ʃ/ → /ʒ/	ajei, jeio, jequei, juveirinho		5	9
	/ʒ/ → /ʃ/		chente, chogando, chogava	4	

<sup>30</sup> Estes são alguns exemplos das trocas. Os quadros completos, com todas as trocas, tanto das redações espontâneas quanto dos ditados, podem ser observados nos Anexos IV.1 e IV.2.

Analisando as trocas relativas às produções dos 62 sujeitos, vê-se que, diferentemente do que se apresentou em Cristofolini e Seara (2006a)<sup>31</sup>, agora todos os fonemas fricativos apresentam problemas em relação à sonoridade. Pode-se dizer, no entanto, que foi observado um número reduzido de trocas referentes aos pares /s/ e /z/ e /ʃ/ e /ʒ/. Isso porque algumas situações foram descartadas pela dificuldade em poder ser fidedigno à realidade, uma vez que esses fonemas têm múltiplas representações na escrita e em alguns casos é bastante complexo identificar essas alterações somente a partir da escrita. Por exemplo, a palavra *exército*, mesmo grafada com a letra *s*, (“*esército*” - teoricamente o grafema corresponde ao fonema não vozeado) tem sua realização fonética como [e<sup>1</sup>zɛxsitu] (com o fonema vozeado); dessa forma, preferiu-se não identificar tais situações como trocas<sup>32</sup>.

Levando-se em conta apenas as trocas ocorridas, sem considerar o total de casos em que não houve trocas (valores absolutos), o par que apresentou maior número de alterações foi o das consoantes fricativas /f/ e /v/, totalizando 37 trocas, sendo 19 trocas relativas à dessonorização (/v/ → /f/) e 18 relativas à sonorização (/f/ → /v/). Em seguida, aparecem as alterações referentes ao par /t/ e /d/, totalizando 23 trocas, sendo 10 referentes à sonorização e 13 à dessonorização. Em terceiro lugar, aparece o par /k/ e /g/, totalizando 20 alterações de sonoridade, sendo 7 concernentes à sonorização e 13 à dessonorização. Enquanto para fricativas labiodentais e plosivas alveolares parece haver um equilíbrio entre os processos, para as plosivas velares parece haver uma tendência à dessonorização.

## 2. Análises descritivas dos ditados

<sup>31</sup> Neste estudo, o sujeito em questão apresentava trocas somente em relação às fricativas labiodentais.

<sup>32</sup> Mesmo não participando das tabulações das produções escritas, esses pares também foram analisados acusticamente.

Nos ditados, de maneira geral, observou-se um número bem maior de trocas, o que era esperado, pois este texto foi elaborado a partir das palavras que já apresentavam trocas nas redações. Assim, de acordo com a metodologia desta pesquisa, os fonemas plosivos e fricativos foram evidenciados no ditado, o que não ocorreu nas redações espontâneas. Na Tabela IV.2, podem ser observados alguns exemplos das trocas apresentadas nos ditados, bem como o número de ocorrências de cada processo.

Tabela IV.2: Trocas nos ditados

	<i>Par</i>	<i>Sonorização (exemplos)</i>	<i>Dessonorização (exemplos)</i>	<i>Total de trocas</i>	<i>Total de palavras</i>
<i>plosivas</i>	/p/ → /b/	barafuso, pêssegos, cabacete, cabricho, rebolho, tabete		22	<b>31</b>
	/b/ → /p/		apóbora, apriu, borpoleta, capide, patata	9	
	/t/ → /d/	abacade, foguede, pedeca, sapados, tapede, desoura, dijolo		29	<b>66</b>
	/d/ → /t/		brinqueto, penturou, tiretas, verturas, vitro, cabite	37	
	/k/ → /g/	abagate, esgueleto, gágado, gateado, gabide, petega		14	<b>56</b>
	/g/ → /k/		carrafa, caveta, foquete, pêssecos, secunda, moranco	42	
<i>fricativas</i>	/f/ → /v/	alvace, farova, varova, provessora, televone, vechada, fórvoro, vósforo		27	<b>55</b>
	/v/ → /f/		cerfeja, difersas, fidro, gafeta, fassoura, fârias, festido, nufens, sorfete	28	
	/s/ → /z/	capasete, precisou, prezizou		3	<b>9</b>
	/z/ → /s/		artessanato, caçaco, cassaco, decenho, dessenho, natureza,	6	
	/ʃ/ → /ʒ/	fejada, jave, jupeta, majado, caprijo, jarope,		16	<b>29</b>
	/ʒ/ → /ʃ/		caramucho, chaquetas, chunto, ticholo, cervercha	13	

No ditado, dentre as alterações, o par que apresentou maior número de trocas foi o das consoantes plosivas /t/ e /d/, totalizando 66 trocas, sendo 29 trocas relativas à

dessororização (/d/ → /t/) e 37 relativas à sonorização (/t/ → /d/). Logo após, com números muito próximos, aparecem as alterações referentes ao par plosivo /k/ e /g/ (com 56 trocas) e ao par fricativo /f/ e /v/ (com 55 trocas). O par /k/ e /g/ apresentou uma diferença significativa entre os processos (14 trocas referentes à sonorização e 42 à dessororização), enquanto o par fricativo apresentou um equilíbrio entre estes dois processos (27 de sonorização e 28 de dessororização).

De modo geral, as trocas parecem estar distribuídas mais igualmente entre os pares de fonemas, com apenas um contexto não registrando nenhuma troca. Como este contexto pertence ao par fricativo /s/ e /z/, ocorreu a mesma dificuldade observada durante a análise das produções escritas.

### 3. Cruzamento de dados das produções escritas

Após a tabulação individual de cada tipo de produção textual (redação espontânea e ditado), os dados foram cruzados, a partir de cada contexto analisado. Os resultados desse cruzamento encontram-se nas Tabelas IV.3 e IV.4<sup>33,34</sup>:

Nas produções de texto espontâneos e nos ditados, os contextos tônico e pré-tônico apresentam valores semelhantes para os processos de sonorização e dessororização; a maior diferença (quase 20%) encontra-se no contexto pós-tônico, no qual há um pequeno predomínio dos processos de dessororização. Os processos de dessororização também são maioria entre os monossílabos tônicos, representando 61,54% das trocas observadas.

---

<sup>33</sup> Por não apresentarem resultados relevantes para este momento da pesquisa, os contextos fonéticos de /ε/, /i/ e /ɔ/, bem como os monossílabos não serão representados aqui, mas estão somados e contribuem para os dados da coluna denominada "Total".

<sup>34</sup> Nas tabelas desta dissertação, **NA** representa o número absoluto; refere-se à quantidade de trocas observada. **NR**, o número relativo; refere-se à porcentagem, calculada em relação ao total.

Tabela IV.3: Comparação das trocas das redações espontâneas e do ditado, em relação ao contexto de tonicidade

			Pré-tônico		Tônico		Pós-tônico		Total	
			NA	NR%	NA	NR%	NA	NR%	NA	NR%
Sonorização	/p/ – b/	Red	3	27,27	1	7,69	1	33,33	5	18,52
		Dit	8	72,73	12	92,31	2	66,67	22	81,48
		<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>100%</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>	<b>27</b>	<b>100%</b>
	/t/ – /d/	Red	3	33,33	6	60,00	1	5,00	10	25,64
		Dit	6	66,67	4	40,00	19	95,00	29	74,36
		<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>39</b>	<b>100%</b>
	/k/ – /g/	Red	4	36,36	2	25,00	1	50,00	7	33,33
		Dit	7	63,64	6	75,00	1	50,00	14	66,67
		<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>100%</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>
	/f/ – /v/	Red	5	41,67	8	38,10	0	0,0	18	40,00
		Dit	7	58,33	13	61,90	7	100,0	27	60,00
		<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>	<b>7</b>	<b>100%</b>	<b>45</b>	<b>100%</b>
	/s/ – /z/	Red	0	0,0	0	00,0	0	0,0	0	0,0
		Dit	2	100,0	1	100,0	0	0,0	3	100,0
		<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>
	/ʃ/ – /ʒ/	Red	2	28,57	2	16,67	0	0,0	4	20,00
		Dit	5	71,49	10	83,33	1	100,0	16	80,00
		<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>100%</b>	<b>12</b>	<b>100%</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>
<b>Total da sonorização</b>	Red	17	32,69	19	29,23	3	9,09	44	28,39	
	Dit	35	67,31	46	70,77	30	90,91	111	71,61	
	<b>Total</b>	<b>52</b>	<b>100%</b>	<b>65</b>	<b>100%</b>	<b>33</b>	<b>100%</b>	<b>155</b>	<b>100%</b>	
Dessonorização	/b/ – p/	Red	2	50,50	1	14,29	1	50,00	4	30,77
		Dit	2	50,50	6	85,71	1	50,00	9	69,23
		<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>100%</b>	<b>7</b>	<b>100%</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>
	/d/ – /t/	Red	2	15,38	4	26,67	6	28,57	13	36,00
		Dit	11	84,62	11	73,33	15	71,43	37	74,00
		<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>
	/g/ – /k/	Red	2	10,00	7	36,84	4	25,00	13	23,64
		Dit	18	90,00	12	63,16	12	75,00	42	76,36
		<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>	<b>19</b>	<b>100%</b>	<b>16</b>	<b>100%</b>	<b>55</b>	<b>100%</b>
	/v/ – /f/	Red	7	50,00	3	13,04	1	50,00	19	40,43
		Dit	7	50,00	20	86,96	1	50,00	28	59,57
		<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>100%</b>	<b>23</b>	<b>100%</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>	<b>47</b>	<b>100%</b>
	/z/ – /s/	Red	0	0,0	1	20,00	0	0,0	1	14,29
		Dit	1	100,0	4	80,00	1	100,0	6	85,71
		<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>	<b>7</b>	<b>100%</b>
	/ʒ/ – /ʃ/	Red	3	50,00	2	33,33	0	0,0	5	27,78
		Dit	3	50,00	4	66,67	6	100,0	13	72,22
		<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>	<b>18</b>	<b>100%</b>
<b>Total da desonorização</b>	Red	16	27,59	18	24,00	12	25,00	55	28,95	
	Dit	42	72,41	57	76,00	36	75,00	135	71,05	

	Total	58	100%	75	100%	48	100%	190	100%
<b>Sonorização</b>	Red	52	47,27	65	46,43	33	40,74	155	44,93
<b>Dessonorização</b>	Dit	58	52,73	75	53,57	48	59,26	190	55,07
<b>TOTAL</b>	<b>Total</b>	<b>110</b>	<b>100%</b>	<b>140</b>	<b>100%</b>	<b>81</b>	<b>100%</b>	<b>345</b>	<b>100%</b>

Tabela IV.4: Comparação das trocas das redações espontâneas e do ditado, em relação ao contexto fonético

		Vogais						Total		
		/a/		/e/		/o/				
		NA	NR%	NA	NR %	NA	NR %	NA	NR %	
<b>Sonorização</b>	/p/ – /b/	Red	0	0,0	0	0,0	1	20,00	5	14,52
		Dit	5	100,0	7	100,0	4	80,00	22	81,48
		<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>	<b>7</b>	<b>100%</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>	<b>27</b>	<b>100%</b>
	/t/ – /d/	Red	2	20,00	2	13,33	2	33,33	10	25,64
		Dit	8	80,00	13	86,67	4	66,67	29	74,36
		<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>	<b>6</b>	<b>100</b>	<b>39</b>	<b>100%</b>
	/k/ – /g/	Red	1	7,69	0	0,0	1	100,0	7	33,33
		Dit	12	92,31	2	100,0	0	0,0	14	66,67
		<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>
	/f/ – /v/	Red	4	26,67	1	16,67	3	27,27	18	40,00
Dit		11	73,33	5	83,33	8	72,73	27	60,00	
<b>Total</b>		<b>15</b>	<b>100%</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>	<b>11</b>	<b>100%</b>	<b>45</b>	<b>100%</b>	
/s/ – /z/	Red	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	
	Dit	0	0,0	1	100,0	0	0,0	3	100,0	
	<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>	
/ʃ/ – /ʒ/	Red	0	0,0	2	100,0	2	100,0	4	26,67	
	Dit	11	100,0	0	0,0	0	0,0	11	73,33	
	<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>100%</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>	
<b>Total da sonorização</b>	Red	7	12,96	5	15,15	9	36,00	44	29,33	
	Dit	47	87,04	28	84,85	16	64,00	106	70,67	
	<b>Total</b>	<b>54</b>	<b>100%</b>	<b>33</b>	<b>100%</b>	<b>25</b>	<b>100%</b>	<b>150</b>	<b>100%</b>	
<b>Dessonorização</b>	/b/ – p/	Red	0	0,0	0	0,0	1	33,33	4	30,77
		Dit	1	100,0	0	0,0	2	66,67	9	69,23
		<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>	<b>0%</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>	<b>13</b>	<b>100%</b>
	/d/ – /t/	Red	2	66,67	0	0,0	4	40,00	13	26,00
		Dit	1	33,33	8	100,0	6	60,00	37	74,00
		<b>Total</b>	<b>3</b>	<b>100%</b>	<b>8</b>	<b>100,0</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>	<b>50</b>	<b>100%</b>
	/g/ – /k/	Red	0	0,0	2	22,22	3	50,00	13	23,64
		Dit	29	100,0	7	77,78	3	50,00	42	76,36
		<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>100%</b>	<b>9</b>	<b>100%</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>	<b>55</b>	<b>100%</b>
	/v/ – /f/	Red	3	37,50	10	41,67	0	0,0	19	40,43
		Dit	5	62,50	14	58,33	2	100,0	28	59,57
		<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>100%</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>	<b>47</b>	<b>100%</b>
	/z/ – /s/	Red	1	20,00	0	0,0	0	0,0	1	14,29
		Dit	4	80,00	2	100,0	0	0,0	6	85,71
		<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>100%</b>	<b>2</b>	<b>100%</b>	<b>0</b>	<b>0,0</b>	<b>7</b>	<b>100%</b>
	/ʒ/ – /ʃ/	Red	0	0,0	4	100,0	0	0,0	5	27,78
Dit		4	100,0	0	0,0	7	100,0	13	72,22	
<b>Total</b>		<b>4</b>	<b>100%</b>	<b>4</b>	<b>100%</b>	<b>7</b>	<b>100%</b>	<b>18</b>	<b>100%</b>	
<b>Total da</b>	Red	6	12,00	16	34,04	8	28,57	55	28,95	

<b>dessonorização</b>	Dit	44	88,00	31	65,96	20	71,43	135	71,05
	Total	50	100%	47	100%	28	100%	190	100%
<b>Sonorização</b>	Red	54	51,92	33	41,25	25	47,17	150	44,12
<b>Dessonorização</b>	Dit	50	48,08	47	58,75	28	52,83	190	55,88
<b>Total</b>	Total	104	100%	80	100%	53	100%	340	100%

O que se observa, ainda, com relação aos textos escritos espontaneamente é que a ordem de freqüência de ocorrência dos fonemas no PB falado (SEARA, 1994, Anexo IV.3) é a mesma apresentada pelas crianças na escrita dos textos, conforme pode ser observado na Tabela IV.5. Assim, pode-se dizer que houve um equilíbrio satisfatório de número de fonemas observados.

**Tabela IV.5: Freqüência de ocorrência dos fonemas na fala natural e nas produções escritas das crianças**

<b>Fonemas</b>	<i>Freqüência relativa média (%)</i>	<i>Freqüência na escrita</i>
/ t /	5,23	19,30
/ d /	4,77	17,52
/ k /	3,97	12,08
/ p /	2,66	10,22
/ v /	1,59	7,14
/ f /	1,29	5,76
/ b /	0,88	4,87
/ g /	0,88	5,60
/ ʒ /	0,80	1,70
/ ʃ /	0,21	1,95

SEARA (1994)

Na Tabela IV.5, foram desconsiderados os fonemas fricativos /s/ e /z/ pois, na pesquisa de SEARA (1994), foram tabulados os contextos de *onset* e de *coda* silábica, enquanto neste estudo foram analisados somente aqueles que ocupam a posição de *onset* silábico.

Os dados da freqüência na escrita foram obtidos através da contagem manual de todos os contextos em que os segmentos alvo desta pesquisa ocorriam (Anexo IV.4). Para tanto, foram escolhidas 10 redações, uma de cada turma selecionada, considerando-se aquelas que tivessem número de linhas semelhantes.

Os textos escritos de modo controlado (ditado) já apresentaram um número de ocorrências dos segmentos em estudo mais equivalente, uma vez que, nesses textos, o objetivo era fazer com que todos os fonemas tivessem uma frequência de ocorrência semelhante, transformando o ditado, em relação aos fonemas em estudo, em um texto foneticamente rico.

#### 4. Considerações acerca das análises das produções escritas

Após a apresentação e discussão das produções das crianças, as questões da pesquisa que envolvem a análise das produções escritas já podem ser respondidas.

A primeira questão apresentada foi: “Quais são as trocas ortográficas mais frequentes em relação aos pares de fonemas (pares vozeados – não vozeados)?” Após a análise do total de 345 trocas, observou-se que dois pares de fonemas apresentaram trocas mais frequentes: os fricativos labiodentais (com 92 trocas, correspondendo a 26,67% do total das trocas) e os plosivos alveolares, (com 89 trocas, correspondendo a 25,80% das trocas). Esses dois pares são seguidos do par plosivo velar, com 76 trocas, o que representa 22,03% de todas as trocas observadas.

A segunda questão quer saber se estas trocas são condicionadas linguisticamente, por exemplo, pelo padrão de tonicidade ou pelo contexto vocálico. Observando o **contexto de tonicidade**, percebe-se que, tanto nas produções de textos espontâneas quanto no ditado, o ambiente tônico mostrou-se mais suscetível às trocas na escrita; nas redações, a sílaba tônica apresentou 36,36% das trocas e, no ditado, 41,87%, tanto referentes aos processos de sonorização quanto de dessonorização. O ambiente pré-tônico apresentou 31,31% das trocas nas produções e 31,30% no ditado. O contexto com menos trocas foi o pós-tônico, com apenas 15,15% das trocas nas redações e 26,83% nos ditados. Os monossílabos tônicos apresentaram um percentual de 13,13% nas redações; nos ditados, este percentual é zerado (mesmo havendo palavras com estas características). Os monossílabos átonos, que já eram grande minoria nas redações (1,01%), não registraram nenhuma troca nos ditados.

Quanto ao **contexto fonético**, nas produções de texto, 23,23% das trocas se dão nas consoantes seguidas da vogal /i/, 21,21% pela vogal /e/, 17,17% pela vogal /o/ e 13,13%

pela vogal /a/. Nos ditados, 36,99% das trocas se dão nas consoantes seguidas da vogal /a/, 23,98% das seguidas por /e/ e 15,04 da vogal /o/. Os encontros consonantais representam menos de 10% das trocas, tanto nas redações quanto nos ditados.

Uma terceira questão, referente a condicionantes extralingüísticos, como por exemplo o sexo, terem influência sobre a frequência das trocas ortográficas pode, neste momento da pesquisa, ser respondida. A partir da análise das produções escritas, há evidências de que este condicionante não influencia, pois, no total de 62 sujeitos que apresentaram erros envolvendo grafemas representando os pares de fonemas surdos/sonoros, 31 sujeitos eram do sexo feminino e 29 do sexo masculino (mais duas atividades não identificadas). A composição do grupo trocas também configura-se outra evidência, pois este foi composto por 7 crianças do sexo feminino e 8 do masculino.

---

## Capítulo V

### Resultados e discussões das análises acústicas

---

Neste capítulo, serão apresentados os resultados e discussões sobre as análises quantitativas e qualitativas referentes aos parâmetros acústicos aqui considerados. Tais análises têm por objetivo responder às questões levantadas sobre a produção dos segmentos que são objeto da presente pesquisa.

O principal parâmetro diferenciador dos segmentos vozeados e não vozeados é a duração. No caso específico das plosivas, o parâmetro discutido neste capítulo será o VOT e, no caso das fricativas, será a duração total das mesmas. Outros parâmetros, além da duração, que caracterizam diferenças entre vozeadas e não vozeadas, tais como a forma e a excitação do trato e a presença ou ausência de pulsos glotais serão discutidos qualitativamente, uma vez que os dados analisados apresentam padrões diferentes daqueles exibidos como modelos na literatura da área.

#### 1. Consoantes plosivas

##### 1.1. Análises quantitativas das consoantes plosivas

Os resultados referentes às consoantes plosivas são apresentados separadamente para cada ponto de articulação. Inicialmente são analisados os resultados obtidos pelo grupo controle e, em seguida, pelo grupo trocas. Também se observa se ocorrem diferenças estatisticamente significantes ao serem levadas em consideração

variáveis como o contexto de tonicidade e o sexo. Os resultados obtidos pelo presente estudo também são comparados aos das pesquisas aqui referenciadas.

### 1.1.1. Consoantes bilabiais vozeadas

- **Grupo controle:**

Os valores de VOT<sup>35</sup> obtidos para [b], em cada contexto de tonicidade, para os informantes femininos e masculinos do grupo controle, são apresentados na Tabela V.1.

**Tabela V.1: Distribuição dos valores de VOT para [b], no grupo controle, considerando sexo e tonicidade**

Contexto	Distribuição dos valores de VOT (ms)		Médias (ms)		
	Feminino	Masculino	Feminino	Masculino	Geral
Pré-tônico	138,30 — 44,04	119,20 — 49,07	77,22	79,32	<b>78,32</b>
Tônico	130,04 — 57,35	145,00 — 55,06	93,22	95,41	<b>94,29</b>
Pós-tônico	93,40 — 37,25	93,10 — 52,14	67,19	68,26	<b>67,69</b>
<b>Geral</b>	<b>145,00 — 37,25</b>		<b>81,17</b>		
<b>Desvio padrão</b>			<b>18,80</b>		

A partir da Tabela V.1, verificou-se que os valores médios de VOT do fonema [b] do grupo controle formado por uma população infantil, exibidos pela presente pesquisa, são semelhantes aos encontrados por Navas (2001) e por Cristofolini e Seara (2007b), que também observaram sujeitos dessa mesma população. O primeiro estudo apresentou uma distribuição de valores entre 114 e 47 ms, com uma média geral de 84 ms. O segundo, através de testes estatísticos, mostrou não haver diferenças estatisticamente significativas em relação à pesquisa aqui desenvolvida, nos três contextos de tonicidade, apresentando para as pré-tônicas, uma distribuição de valores entre 81,23 e 33,16 ms; para as pós-tônicas entre 104,57 e 43,54 ms; e para as tônicas entre 195,67 e 43,54 ms.

Observou-se também que os valores do grupo controle infantil (Tabela V.1) são mais elevados do que os encontrados nos estudos de Klein (1999), que levantou dados para

<sup>35</sup> Nas consoantes plosivas vozeadas, o vozeamento inicia antes da explosão (da soltura) da consoante; para sinalizar essa característica, normalmente, o VOT é apresentado com valores negativos, porém optou-se por não utilizar o sinal (-) diante dos valores, nas tabelas, a fim de facilitar a leitura dos dados.

uma população adulta (com idades entre 20 e 40 anos), compreendidos na faixa entre 126,45 e 28,05 ms<sup>36</sup>.

Analisando-se os contextos átonos (ambiente pré-tônico e pós-tônico em conjunto) em relação aos tônicos<sup>37</sup>, observa-se que, no grupo controle, a diferença entre os dois contextos é estatisticamente significativa, apresentando para o contextoônico valores mais elevados do que nos átonos, conforme aponta a Figura V.1<sup>38</sup>.

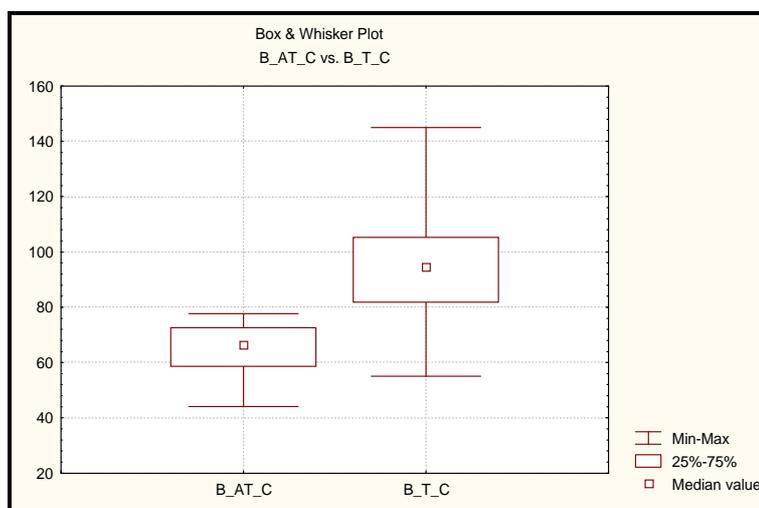


Figura V.1 Valores mínimos, máximos e mediana do VOT de [b] do grupo controle em contextos átono (AT) eônico (T)

Como outra questão levantada na pesquisa envolve diferenças entre os resultados de ambos os sexos, os valores do VOT também foram comparados levando-se em consideração esta variável. Nesse caso, para o fonema [b], com informantes do grupo controle, não foram encontradas diferenças estatisticamente significantes.

<sup>36</sup> Não foram realizados testes estatísticos para verificar diferenças entre os dados da presente pesquisa e de alguns autores, pois nem sempre foram obtidos número de dados suficientes para tal; em muitos casos, os autores apresentam somente média e valores mínimos e máximos.

<sup>37</sup> Utilizando-se o teste t para variáveis dependentes, já que estão sendo observadas diferenças entre dois ambientes (ônico e átono) e no qual os mesmos informantes tomam parte dos dois contextos observados. O nível de significância adotado foi de  $p=0,05$ .

<sup>38</sup> Os gráficos estatísticos apresentados exibem valores máximos e mínimos e, na caixa maior, estão os valores correspondentes a 25 a 75% dos dados. Ao centro, é colocada a mediana (valor cuja metade dos dados está acima e metade abaixo).

• **Grupo trocas:**

O resultado da distribuição de valores de VOT para [b], referentes aos informantes do grupo trocas são apresentados na Tabela V.2.

**Tabela V.2: Distribuição dos valores de VOT para [b], no grupo trocas, considerando sexo e tonicidade**

Contexto	Distribuição dos valores de VOT (ms)		Médias (ms)		
	feminino	masculino	feminino	masculino	geral
<i>Pré-tônico</i>	119,10 — 39,68	142,20 — 37,06	73,98	76,84	<b>75,52</b>
<i>Tônico</i>	156,70 — 56,94	141,60 — 48,27	91,75	91,05	<b>91,39</b>
<i>Pós-tônico</i>	121,60 — 40,80	94,28 — 41,26	62,75	66,14	<b>64,50</b>
<b>Geral</b>	<b>156,70 — 37,06</b>		<b>77,79</b>		
<b>Desvio padrão</b>			<b>20,19</b>		

Da mesma forma que o observado no grupo controle, a diferença encontrada entre os ambientes átonos e tônico mostrou-se estatisticamente significativa, também com valores mais elevados para o contexto tônico, conforme se observa na Figura V.2.

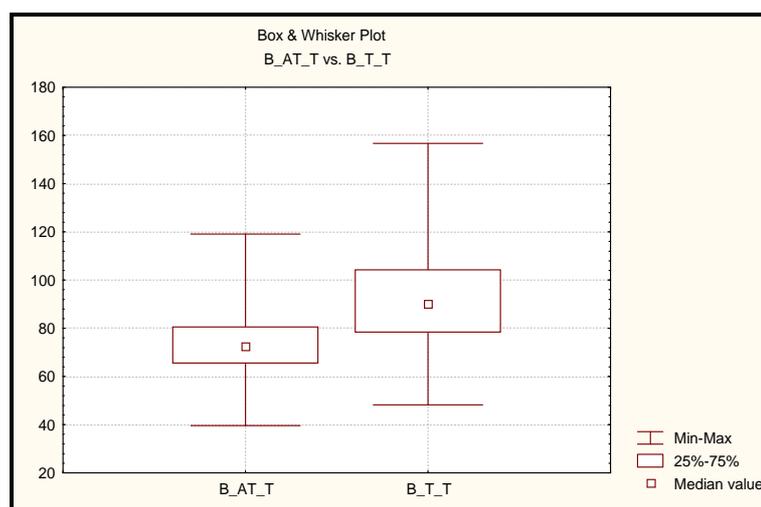


Figura V.2: Valores mínimos, máximos e mediana do VOT de [b] do grupo trocas, comparando os valores dos contextos átonos e tônicos

No grupo trocas, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas quando são comparados os informantes femininos e masculinos.

- **Grupo controle X grupo trocas:**

Quando os valores do VOT apresentados pelo grupo controle são comparados àqueles apresentados pelo grupo trocas (Tabela V.3), observa-se que a diferença entre eles não é estatisticamente significativa.

**Tabela V.3: Distribuição dos valores de VOT para [b], no grupo controle e no grupo trocas, considerando o contexto de tonicidade**

	<i>Grupo controle</i>			<i>Grupo trocas</i>		
	<i>mínimo</i>	<i>máximo</i>	<i>média</i>	<i>mínimo</i>	<i>máximo</i>	<i>média</i>
<i>Pré-tônico</i>	44,04	138,30	<b>78,32</b>	37,06	142,20	<b>75,52</b>
<i>Tônico</i>	55,06	145,00	<b>94,29</b>	48,27	156,70	<b>91,39</b>
<i>Pós-tônico</i>	37,25	93,40	<b>67,69</b>	40,80	94,8	<b>64,50</b>
<b><i>Geral</i></b>			<b>81,17</b>			<b>77,79</b>
<b><i>Desvio padrão</i></b>			<b>18,80</b>			<b>20,19</b>

### 1.1.2. Consoantes bilabiais não vozeadas

- **Grupo controle**

De modo geral, os dados referentes às plosivas não vozeadas apresentam valores mais altos do que os apontados pela literatura. Acredita-se que isto aconteça devido à aspiração que tais segmentos apresentam. Esse fenômeno parece ser observado quando a consoante apresenta valores de VOT acima de, aproximadamente, 40 ms. Alves *et al.* (2008) mostraram que o PB exibe valores de VOT que correspondem a plosivas levemente aspiradas, segundo classificação de Cho e Ladefoged (1999).

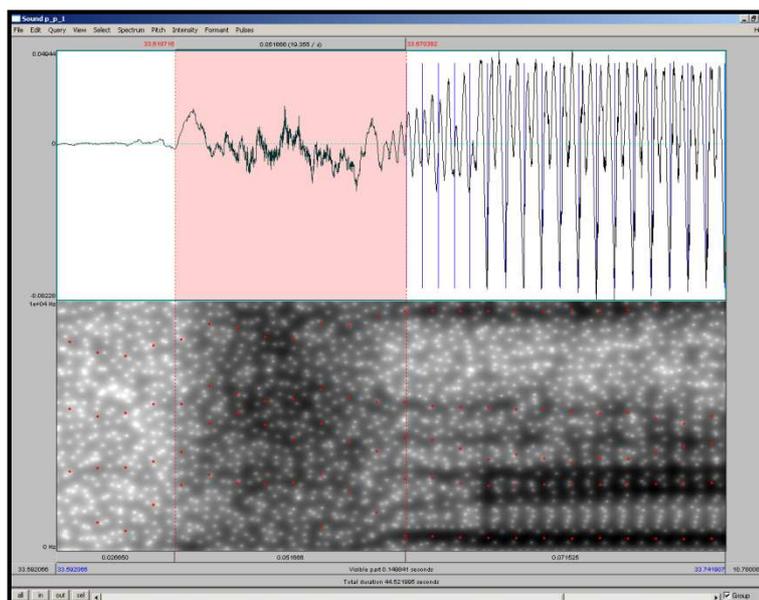
Pela Tabela V.4, observam-se os valores obtidos pela presente pesquisa para o grupo controle. Por eles, percebe-se que o limite máximo apresentado nos dados coletados, tanto para o sexo feminino quanto para o masculino, encontra-se na faixa que caracteriza plosivas levemente aspiradas.

**Tabela V.4: Distribuição dos valores de VOT para [p], no grupo controle, considerando sexo e tonicidade**

Contexto	Distribuição dos valores de VOT (ms)		Médias (ms)		
	feminino	masculino	feminino	masculino	geral
<i>Pré-tônico</i>	7,33 — 58,10	6,11 — 41,56	21,07	19,15	<b>20,15</b>
<i>Tônico</i>	10,40 — 42,87	9,99 — 48,99	21,87	19,42	<b>20,65</b>
<i>Pós-tônico</i>	10,00 — 42,62	7,36 — 54,57	26,82	24,33	<b>25,93</b>
<b>Geral</b>	<b>6,11 — 58,10</b>		<b>21,09</b>		
<b>Desvio padrão</b>			<b>9,23</b>		

O fenômeno da aspiração vem sendo apontado pela literatura atual (BONATTO, 2007; ALVES *et al.*, 2008) como já pertencente ao PB, embora não com caráter distintivo. É considerado um fenômeno de variação livre<sup>39</sup>, ou seja, uma alofonia das consoantes oclusivas.

Segundo Bonatto (2007), a aspiração é resultante do ruído gerado pela passagem da corrente de ar pelas pregas vocais parcialmente fechadas e, em crianças, pode ser resultante da manutenção da abertura das pregas vocais por um tempo mais prolongado. De acordo com Gerosa *et al.* (2006), a presença de aspiração pode tornar o VOT das oclusivas não vozeadas mais longo, o que foi observado na presente pesquisa. Na Figura V.3, é exibido um exemplo de consoante plosiva bilabial com leve aspiração (VOT= 51,66 ms); a área em destaque refere-se à região onde há presença de aspiração.



<sup>39</sup> Variação livre: não motivada fonologicamente.

Figura V.3: Forma de onda e espectrograma de [p] levemente aspirado; falante masculino, grupo controle (visível [pe])

Retomando os dados exibidos na Tabela V.4, percebe-se que eles são bastante semelhantes aos encontrados por Navas (2001), que aponta 21 ms como média do VOT para o fonema [p], ou seja, não houve entre eles diferenças estatisticamente relevantes.

Porém, em relação à pesquisa de Cristofolini e Seara (2007b) (média de 18,32 ms) e Klein (1999) (média de 15,49 ms), foram observadas diferenças estatisticamente significativas. Comparando somente as pesquisas baseadas em dados de populações infantis, também se observam diferenças significativas. A partir da Figura V.4, vê-se que o grupo controle exhibe valores máximos mais elevados do que os apresentados em Cristofolini e Seara (2007b), embora os mínimos sejam mais próximos. Tais diferenças muito provavelmente se devem a dados que apresentam aspiração, o que leva a um aumento de valores de VOT, o que parece não ter sido observado nos sujeitos analisados em Cristofolini e Seara (2007b).

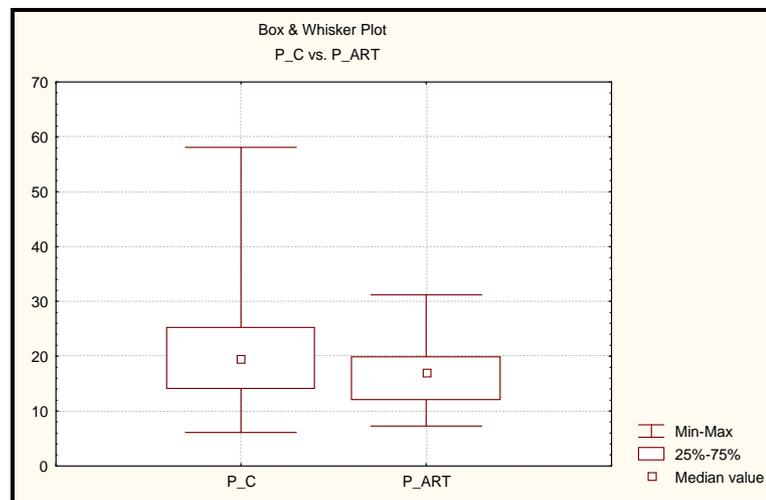


Figura V.4: Valores mínimos, máximos e medianas do VOT do fonema [p] da presente pesquisa (P\_C) e de Cristofolini e Seara (2007b) (P\_ART)

Diferentemente do que foi observado nas plosivas bilabiais vozeadas, a diferença entre os ambientes átonos (pré e pós tônicos) e tônicos não é estatisticamente significativa. Também não foram observadas diferenças entre os informantes masculinos e femininos.

• **Grupo trocas**

Na Tabela V.5, são apresentados os valores do VOT da consoante plosiva não vozeada [p] observados no grupo trocas.

**Tabela V.5: Distribuição dos valores de VOT para [p], no grupo controle, considerando sexo e tonicidade**

Contexto	Distribuição dos valores de VOT (ms)		Médias (ms)		
	feminino	masculino	feminino	masculino	geral
<i>Pré-tônico</i>	5,11 — 53,49	4,63 — 58,67	18,97	23,10	<b>21,20</b>
<i>Tônico</i>	4,94 — 56,65	3,52 — 35,38	18,08	21,48	<b>19,90</b>
<i>Pós-tônico</i>	6,76 — 38,70	9,83 — 69,43	19,42	27,18	<b>23,39</b>
<b>Geral</b>	<b>3,52 — 69,43</b>		<b>20,97</b>		
<b>Desvio padrão</b>			<b>10,46</b>		

Em relação ao contexto de tonicidade, também não foram observadas diferenças estatísticas entre os contextos átonos e tônico, semelhantemente ao que foi apresentado pelo grupo controle.

Já, em relação ao sexo dos informantes, no grupo trocas, observam-se diferenças significativas entre sujeitos femininos e masculinos. Estes últimos apresentam valores bem mais elevados do que os primeiros, conforme pode ser observado na Figura V.5.

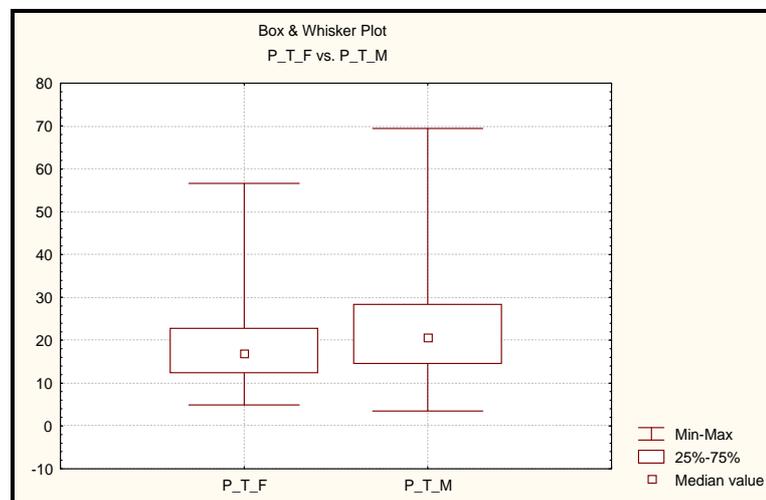


Figura V.5: Valores mínimos, máximos e medias do VOT de [p], comparando os informantes masculinos e femininos, no grupo trocas

• **Grupo controle X grupo trocas**

Os valores do VOT do grupo controle e do grupo trocas, em relação à plosiva bilabial não vozeada, são bastante próximos, com poucas variações, mesmo se forem considerados os contextos de tonicidade em separado, conforme pode ser visto na Tabela V.6. A diferença entre as médias não é estatisticamente relevante.

**Tabela V.6: Distribuição dos valores de VOT para [p], no grupo controle e no grupo trocas, considerando o contexto de tonicidade**

Contexto	Grupo controle			Grupo trocas		
	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média
<i>Pré-tônico</i>	6,11	58,10	<b>20,15</b>	5,11	58,67	<b>21,20</b>
<i>Tônico</i>	9,99	48,99	<b>20,65</b>	3,52	56,55	<b>19,90</b>
<i>Pós-tônico</i>	7,36	54,57	<b>25,93</b>	6,76	69,43	<b>23,39</b>
<b><i>Geral</i></b>			<b>21,09</b>			<b>20,97</b>
<b><i>Desvio padrão</i></b>			<b>9,23</b>			<b>10,46</b>

Apesar de não haver diferenças significativas entre os dois grupos, quando os dados são analisados em conjunto, pela Figura V.6, verifica-se que o grupo trocas apresenta uma faixa de valores mais “alargada”, com valores máximos maiores do que no grupo de controle. Esse fato é importante, considerando que a literatura aponta, para as plosivas bilabiais não vozeadas, valores do VOT correspondentes ao retardo longo (acima de 40 ms, de acordo com a classificação de Cho e Ladefoged (1999)) e que cerca de 6% dos valores apresentados pelo grupo trocas estão acima daqueles exibidos para o retardo curto, ou seja, apresentam valores característicos do retardo longo (levemente aspirados).

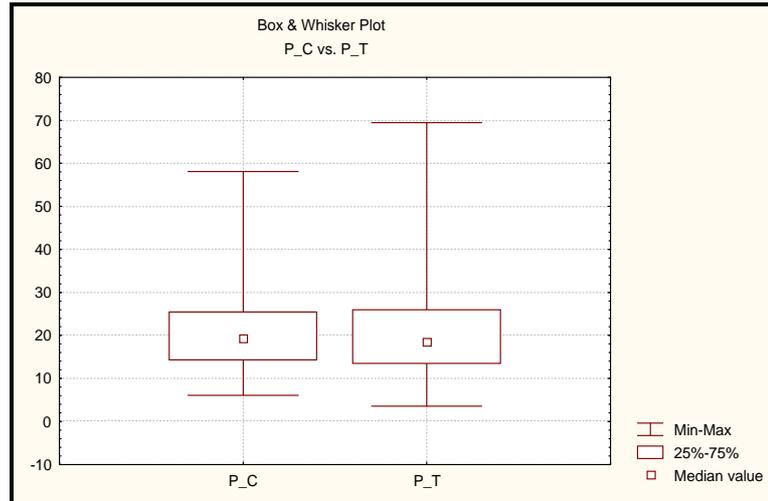


Figura V.6: Valores mínimos, máximos e mediana de [p], comparando o grupo controle e o grupo trocas

Ressalta-se, no entanto, que estes altos valores de VOT ocorrem principalmente entre os informantes masculinos do grupo trocas, com 9% das emissões do segmento [p] com presença de aspiração, conforme pode ser observado na Figura V.7.

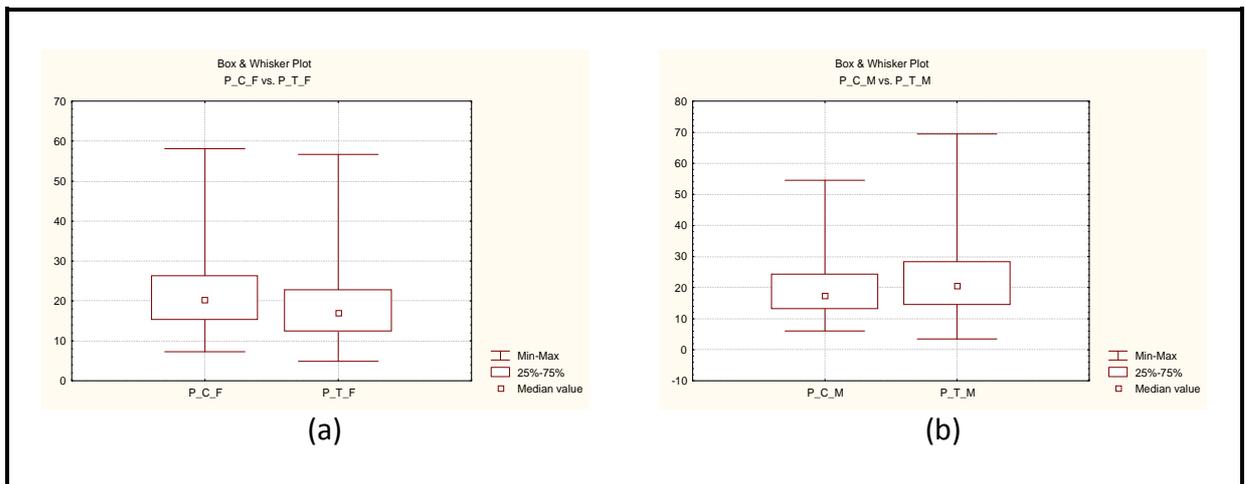


Figura V.7: Comparação entre grupo controle e grupo trocas, de [p]: (a) informantes femininos; (b) informantes masculinos

### 1.1.3. Consoantes alveolares vozeadas

- **Grupo controle**

A distribuição dos valores mínimos e máximos do VOT das consoantes alveolares vozeadas, bem como os valores médios obtidos a partir dos informantes do grupo controle, pode ser observada na Tabela V.7.

**Tabela V.7: Distribuição dos valores de VOT para [d], no grupo controle, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade**

Contexto	Valores mínimos e máximos		Valores médios (em ms)		
	feminino	masculino	feminino	masculino	geral
<i>Pré-tônico</i>	147,90 — 51,24	109,20 — 37,46	73,15	70,14	<b>71,64</b>
<i>Tônico</i>	115,33 — 43,52	109,00 — 48,54	78,04	79,02	<b>78,57</b>
<i>Pós-tônico</i>	197,30 — 33,93	124,40 — 35,34	71,05	64,90	<b>68,37</b>
<b>Geral</b>	<b>197,30 — 33,93</b>		<b>70,38</b>		
<b>Desvio padrão</b>			<b>18,45</b>		

O valor médio do VOT do fonema [d], 70,38 ms ( $\pm 18,45$ ) também está próximo do valor encontrado na pesquisa de Navas (2001), -79 ms ( $\pm 31$ ), porém é inferior ao encontrado por Cristofolini e Seara (2007b), -93,16 ms.

Se for levado em conta o contexto de tonicidade, verificam-se diferenças estatisticamente significativas: o contexto tônico exibe média mais elevada do que a apresentada nos contextos átonos. Embora estes últimos estejam distribuídos em uma faixa maior, conforme pode ser visto na Figura V.8(a), verifica-se que grande parte dos seus dados (25% a 75%) apresenta valores mais baixos do que aqueles encontrados em contexto tônico.

Quanto ao sexo dos informantes, a diferença de valores mostrada na Tabela V.7 também se apresenta estatisticamente significativa. A Figura V.8(b) exibe mais claramente a distribuição dos dados de cada sexo em separado.

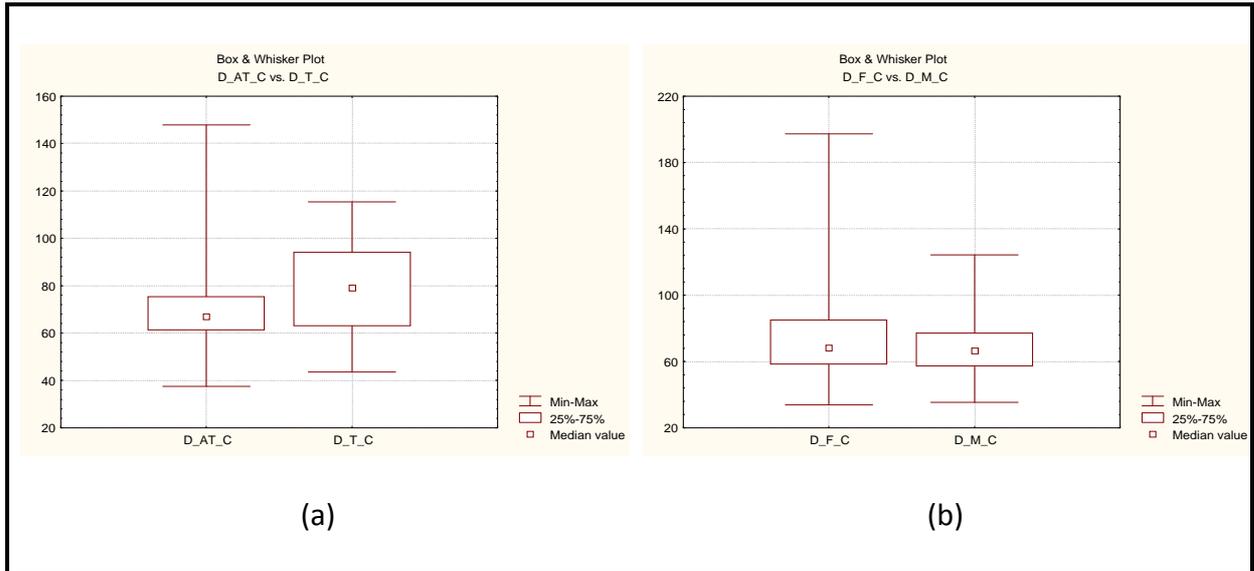


Figura V.8: Valores mínimos, máximos e mediana do VOT de [d] do grupo controle, comparando: (a) informantes femininos e masculinos; (b) contextos átonos com o contextoônico

#### • Grupo trocas

Como já mostrado para o grupo controle, no grupo trocas também foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os contextos átonos eônico (ver Tabela V.8 e Figura V.9). No entanto, em relação ao sexo dos informantes, tais diferenças não foram verificadas.

Tabela V.8: Distribuição dos valores de VOT para [d], no grupo trocas, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade

Contexto	Distribuição dos valores de VOT (ms)		Médias (em ms)		
	feminino	masculino	feminino	masculino	geral
Pré-ônico	114,90 — 30,19	164,60 — 39,35	68,78	79,81	<b>74,35</b>
ônico	140,10 — 45,69	146,40 — 52,80	80,56	81,22	<b>80,90</b>
Pós-ônico	142,00 — 28,91	132,60 — 28,89	69,75	62,68	<b>66,04</b>
<b>Geral</b>	<b>164,60 — 28,89</b>		<b>70,23</b>		
<b>Desvio padrão</b>			<b>20,74</b>		

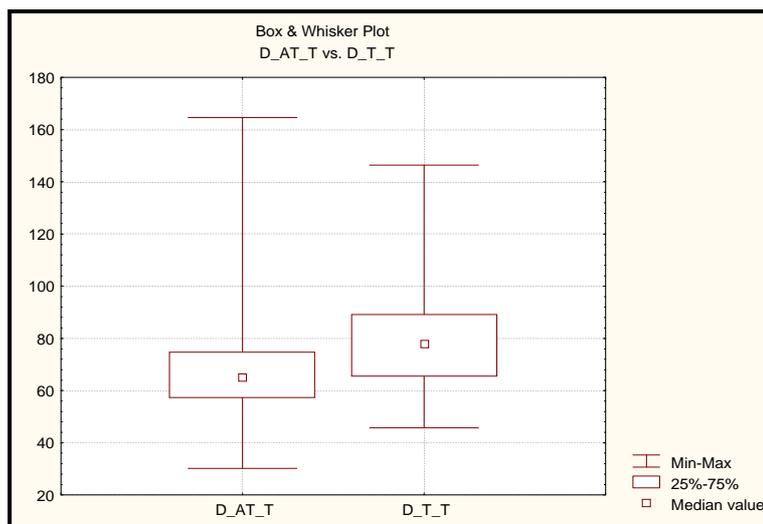


Figura V.9: Valores mínimos, máximos e mediana do VOT de [d] do grupo trocas, comparando os contextos átonos e tônico

#### • Grupo controle X grupo trocas

Os valores médios de VOT apresentados pelo grupo trocas também são bastante semelhantes aos do grupo controle (ver Tabela V.9). Em virtude disso, a diferença dos valores de VOT do fonema alveolar vozeado entre os informantes do grupo controle e do grupo trocas (exibida na Tabela V.9) não é estatisticamente significativa.

Tabela V.9: Distribuição dos valores de VOT para [d] do grupo controle e do grupo trocas, considerando-se o contexto de tonicidade

	Grupo controle			Grupo trocas		
	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média
<i>Pré-tônico</i>	37,46	147,90	<b>71,64</b>	30,19	164,60	<b>74,35</b>
<i>Tônico</i>	43,52	115,33	<b>78,57</b>	45,69	146,40	<b>80,90</b>
<i>Pós-tônico</i>	33,93	197,30	<b>67,93</b>	28,89	142,00	<b>66,04</b>
<b><i>Geral</i></b>			<b>70,38</b>			<b>70,23</b>
<b><i>Desvio padrão</i></b>			<b>18,45</b>			<b>20,74</b>

### 1.1.4. Consoantes alveolares não vozeadas

- **Grupo controle**

Os valores encontrados para o VOT de [t], a partir dos informantes do grupo controle, são mostrados na Tabela V.10.

**Tabela V.10: Valores mínimos, máximos e médios para [t], no grupo controle, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade**

Contexto	Distribuição dos valores do VOT (ms)		Médias (ms)		
	feminino	masculino	feminino	masculino	geral
<i>Pré-tônico</i>	4,65 — 49,75	9,41 — 56,81	21,61	21,55	<b>21,58</b>
<i>Tônico</i>	10,65 — 38,51	8,83 — 35,99	22,92	20,99	<b>22,02</b>
<i>Pós-tônico</i>	10,96 — 72,46	7,16 — 46,58	27,10	22,78	<b>25,31</b>
<b>Geral</b>	<b>4,65 — 72,46</b>		<b>23,37</b>		
<b>Desvio padrão</b>			<b>9,07</b>		

Como ocorreu com os fonemas descritos anteriormente, os valores de VOT aqui apresentados são semelhantes aqueles apontados por Navas (2001) (25 ms ( $\pm$  8)) para a população infantil. Todavia, em relação à Cristofolini e Seara (2007b) (14,10 ms), os valores da presente pesquisa são bastante elevados (ver Tabela V.10), provavelmente devido à aspiração (não observada na pesquisa citada). Os dados também se mostraram elevados em relação à média para os padrões adultos, apresentados em Klein (1999), que correspondeu a 15,49 ms. Ressalta-se, porém, que somente os valores máximos se diferenciam entre essas diferentes pesquisas e os dados aqui coletados; no tocante aos valores mínimos não há diferenças, reforçando mais uma vez a presença de aspiração.

Considerando agora os contextos de tonicidade no grupo controle, não foram observadas diferenças estatísticas entre os contextos átonos e tônicos. Observam-se, no entanto, diferenças, estatisticamente relevantes entre os informantes femininos e masculinos. Na Figura V.10, a distribuição dos valores para os sujeitos femininos e masculinos pode ser visualizada com mais evidência.

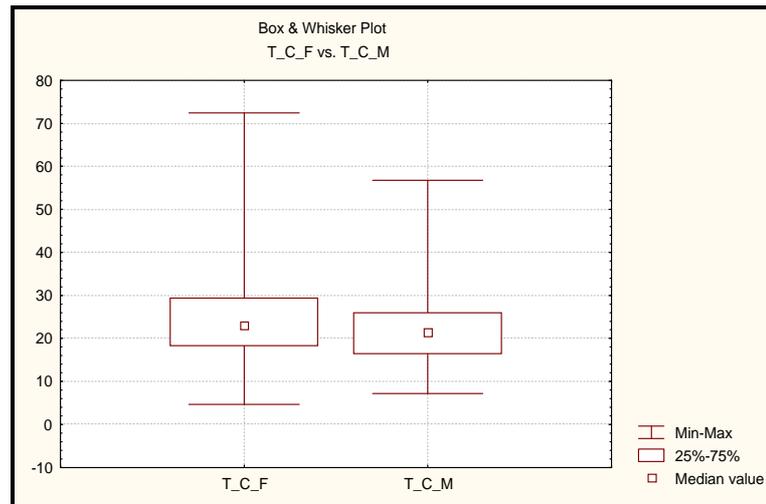


Figura V.10: Valores mínimos, máximos e mediana do VOT de [t], comparando informantes femininos e masculinos, no grupo controle

#### • Grupo trocas

Os valores do VOT obtidos com os informantes do grupo trocas estão organizados na Tabela V.11. Da mesma forma que no grupo controle, as variações entre os contextos de tonicidade não são consideradas estatisticamente significativas, havendo somente uma menor variação de valores no ambiente tônico. A variação entre os informantes femininos e masculinos para o grupo trocas não foi considerada estatisticamente significativa.

Tabela V.11: Distribuição dos valores do VOT para [t], no grupo trocas, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade

Contexto	Valores mínimos e máximos		Valores médios (em ms)		
	feminino	masculino	feminino	masculino	geral
Pré-tônico	3,61 — 46,63	2,81 — 45,00	19,75	19,63	<b>19,63</b>
Tônico	9,06 — 51,55	6,85 — 46,40	18,71	19,41	<b>19,41</b>
Pós-tônico	6,25 — 51,40	4,62 — 40,26	21,73	21,49	<b>21,49</b>
<b>Geral</b>	<b>2,81 — 51,55</b>		<b>20,54</b>		
<b>Desvio padrão</b>			<b>8,44</b>		

• Grupo controle X grupo trocas

Quando são comparados os valores obtidos no grupo controle e no grupo trocas, obtém-se a Tabela V.12.

Tabela V.12: Distribuição dos valores do VOT de [t], do grupo controle com o grupo trocas, considerando o contexto de tonicidade

Controle	Grupo controle			Grupo trocas		
	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	Média
<i>Pré-tônico</i>	4,65	56,81	<b>21,58</b>	2,81	46,63	<b>19,63</b>
<i>Tônico</i>	8,83	38,51	<b>22,02</b>	6,85	51,55	<b>19,41</b>
<i>Pós-tônico</i>	7,16	72,46	<b>25,31</b>	4,62	51,40	<b>21,49</b>
<b>Geral</b>			<b>23,37</b>			<b>20,54</b>
<b>Desvio padrão</b>			<b>9,07</b>			<b>8,44</b>

A diferença observada entre as médias do grupo controle e do trocas é estatisticamente significativa. Essa diferença se mantém quando são comparados os informantes femininos e masculinos de cada grupo. Em ambos os casos, os valores do grupo trocas apresentam menor dispersão em relação ao grupo controle (ver Figuras V.11 e V.12).

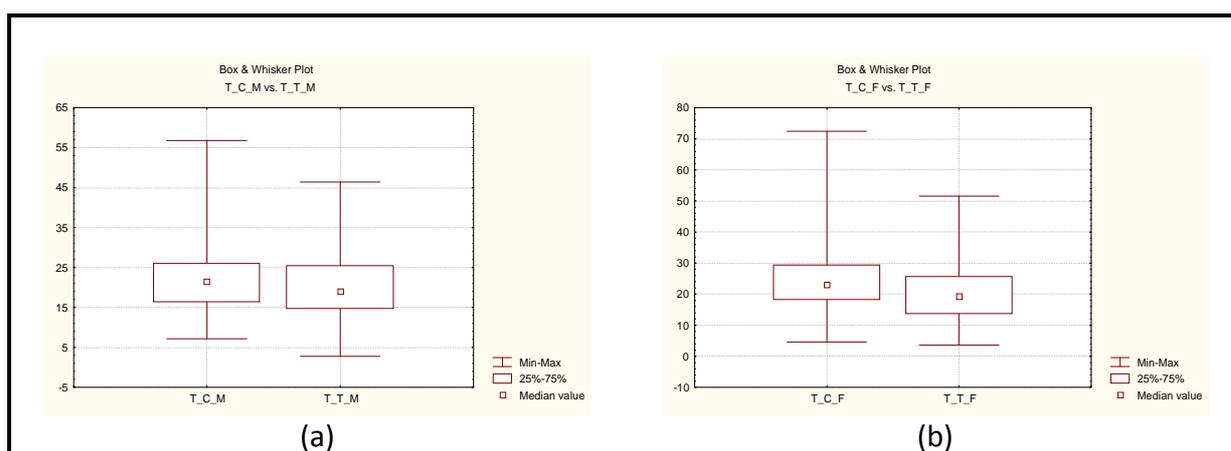


Figura V.11: Comparação da distribuição dos dados entre grupo controle e trocas relativa a [t]: (a) informantes femininos e (b) informantes masculinos

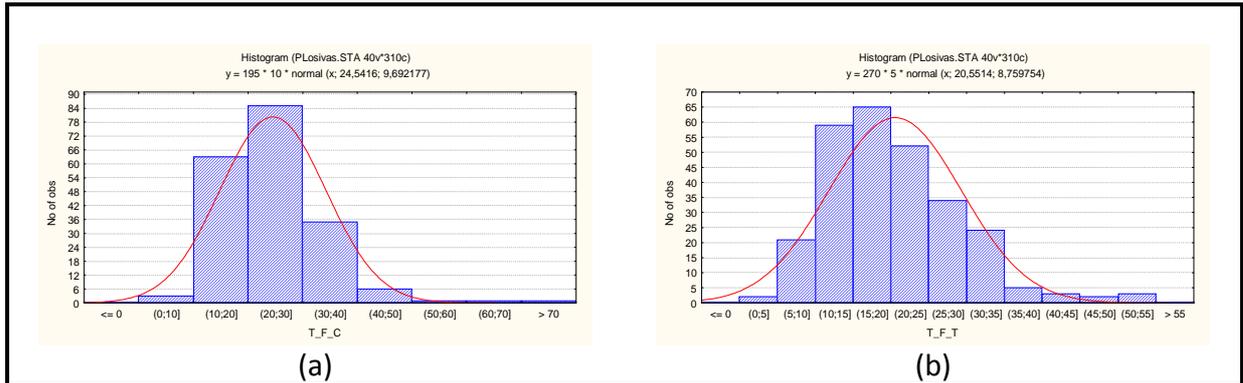


Figura V.12: Histograma da distribuição dos valores do VOT de [t]: (a) grupo controle; (b) grupo trocas

### 1.1.5. Consoantes velares vozeadas

- Grupo controle

Os valores do VOT de [g], nos contextos analisados, estão apresentados na Tabela V.13.

Tabela V.13: Valores mínimos, máximos e médios para [g], no grupo controle, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade

Contexto	Distribuição dos valores do VOT (ms)		Média (ms)		
	feminino	masculino	feminino	masculino	geral
Pré-tônico	109,00 — 42,16	161,80 — 44,68	70,57	80,56	76,00
Tônico	135,24 — 50,44	147,10 — 54,43	84,22	84,34	84,28
Pós-tônico	147,00 — 30,16	95,33 — 36,13	62,52	67,20	65,17
<b>Geral</b>	<b>161,80 — 30,16</b>		<b>76,87</b>		
<b>Desvio padrão</b>			<b>20,50</b>		

Comparando a média de [g] com as pesquisas que abordam populações infantis, verifica-se que a média obtida na presente pesquisa é superior à apresentada em Navas (2001) – que corresponde a  $-51 (\pm 21)$  ms – porém, mostra-se inferior à apresentada em Cristofolini e Seara (2007b) – que foi de  $-97,29$  ms. As diferenças entre os dados aqui apresentados e os de Cristofolini e Seara (2007b) mostraram-se estatisticamente significativas para os contextos tônico e pós-tônico.

Comparando os ambientes átonos (pré e pós-tônicos) e tônico do presente estudo, verificam-se diferenças relevantes. No contexto tônico, continua a se perceber uma faixa menor de distribuição dos dados, mostrando-se mais concentrado. Este fenômeno pode ser observado mais claramente na Figura V.13.

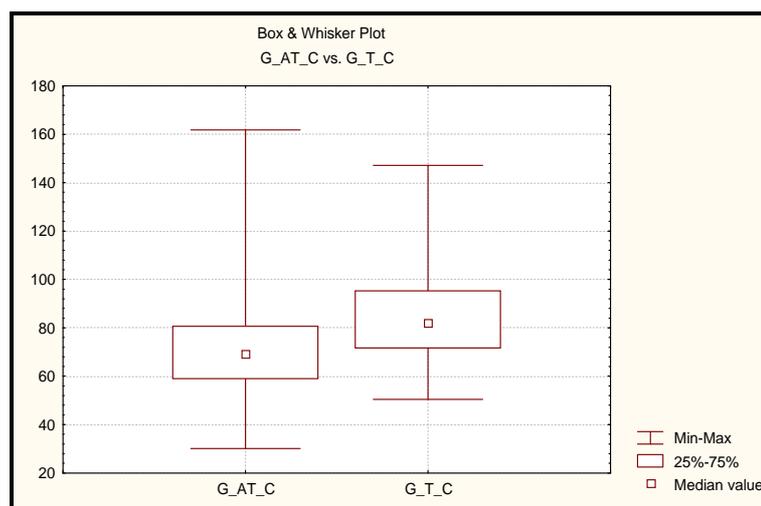


Figura V.13: Valores mínimos, máximos e mediana do VOT de [g] do grupo controle, comparando valores dos contextos átonos com o contexto tônico

Agora, considerando o sexo dos informantes, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas no grupo controle.

#### • Grupo trocas

Na Tabela V.14, são apresentados os valores de VOT do fonema velar vozeado, obtidos a partir dos informantes do grupo trocas.

Tabela V.14: Distribuição dos valores de VOT para [g], no grupo trocas, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade

Contexto	Distribuição do VOT (ms)		Médias (ms)		
	feminino	masculino	feminino	masculino	geral
Pré-tônico	111,40 — 43,10	126,40 — 24,40	65,36	67,32	66,39
Tônico	121,90 — 39,77	116,50 — 46,93	77,94	75,26	76,51
Pós-tônico	136,50 — 32,54	95,83 — 37,87	65,13	55,35	60,63
<b>Geral</b>	<b>136,50 — 24,40</b>		<b>69,71</b>		
<b>Desvio padrão</b>			<b>19,12</b>		

Da mesma forma como ocorre no grupo controle, a diferença entre os contextos átonos e tônicos no grupo trocas também é estatisticamente significativa. A Figura V.14 mostra a distribuição dos dados nestes dois ambientes.

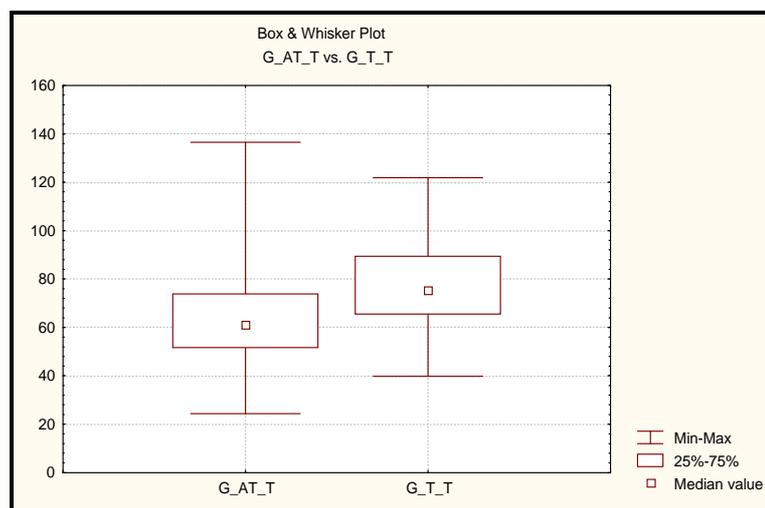


Figura V.14: Valores mínimos, máximos e mediana do VOT de [g] do grupo trocas, comparando valores dos contextos átonos com o contextoônico

No grupo trocas, também não foram observadas diferenças estatísticas entre os informantes femininos e masculinos.

#### • Grupo controle X grupo trocas

A comparação entre os valores de VOT obtidos para [g] no grupo controle e no grupo trocas é apresentada na Tabela V.15.

Tabela V.15: Distribuição de valores do VOT de [g], do grupo controle e do grupo trocas, considerando-se o contexto de tonicidade

	Grupo controle			Grupo trocas		
	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média
<b>Pré-tônico</b>	161,80	42,16	<b>72,64</b>	126,40	24,40	<b>64,84</b>
<b>Tônico</b>	147,10	50,44	<b>86,19</b>	121,90	39,77	<b>79,86</b>
<b>Pós-tônico</b>	147,00	30,16	<b>62,96</b>	136,50	32,54	<b>60,64</b>
<b>Geral</b>			<b>76,87</b>			<b>69,61</b>
<b>Desvio padrão</b>			<b>20,50</b>			<b>19,12</b>

Comparando o grupo controle com o grupo trocas, levando-se em consideração os contextos átonos e tônico, obtêm-se diferenças estatísticas relevantes em ambos os contextos. Na Figura V.15, são exibidas as distribuições dos dados nesses dois contextos de tonicidade. Já, em relação ao sexo, não foram observadas diferenças relevantes estatisticamente.

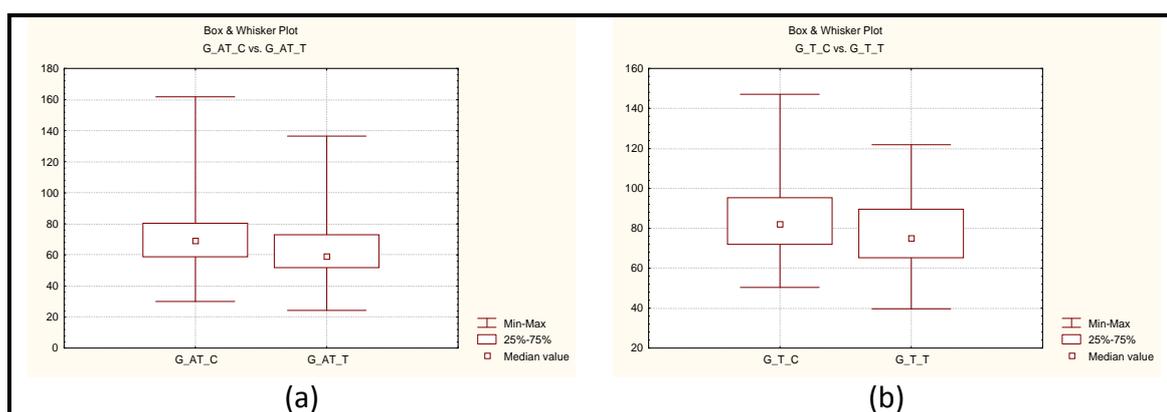


Figura V.15: Comparação da distribuição dos dados entre grupo controle e trocas, relativa ao fonema [g]: (a) contextos átono e (b) tônico

Observando-se os dados de [g] entre os dois grupos, percebe-se que o grupo trocas apresenta valores inferiores aos do grupo controle, tanto nos valores mínimos quanto nos máximos.

### 1.1.6. Consoantes velares não vozeadas

#### • Grupo controle

Da mesma forma que observado nas plosivas não vozeadas, discutidas anteriormente, o segmento [k] também apresentou o fenômeno da aspiração. Isso justifica os altos valores encontrados no grupo controle (ver Tabela V.16). Esses valores são, no entanto, inferiores aos apontados por Navas (2001), que apresentou média de 79 ms (com

desvio padrão de 60 ms). Já, quando comparados à pesquisa de Cristofolini e Seara (2007b) (28,97 ms), mostram-se superiores, sendo essas diferenças estatisticamente significativas.

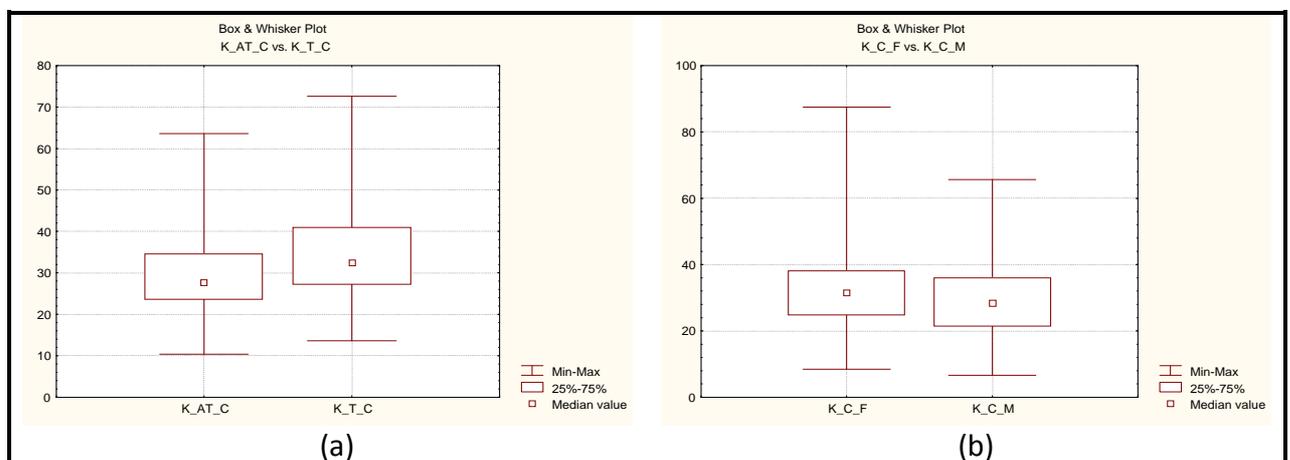
Em relação aos estudos de Klein (1999), voltados para uma população de adultos, a média obtida na presente pesquisa é inferior à encontrada pela autora: 33,90 ms para sílabas em frase-veículo.

**Tabela V.16: Distribuição dos valores de VOT para [k], no grupo controle, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade**

	Valores mínimos e máximos		Valores médios (em ms)		
	feminino	masculino	feminino	masculino	geral
<i>Pré-tônico</i>	10,43 — 70,46	6,67 — 64,80	30,47	28,29	<b>23,39</b>
<i>Tônico</i>	15,10 — 72,60	13,66 — 65,63	36,50	32,45	<b>34,49</b>
<i>Pós-tônico</i>	8,43 — 87,48	8,32 — 52,35	36,40	28,43	<b>33,00</b>
<b>Geral</b>	<b>6,67 — 87,48</b>		<b>31,81</b>		
<b>Desvio padrão</b>			<b>12,31</b>		

Observando agora os contextos de tonicidade, foram percebidas diferenças estatísticas relevantes entre os ambientes átonos e o tônico, havendo uma concentração em valores mais altos no contexto tônico (Figura V.16(a)).

A análise estatística dos valores obtidos a partir de informantes masculinos e femininos também mostrou diferenças significativas. A distribuição desses dados pode ser observada na Figura V.16(b).



**Figura V.16: Valores mínimos, máximos e mediana de [k], no grupo controle, comparando: (a) ambientes átonos e tônicos; (b) informantes femininos e masculinos**

• **Grupo trocas**

Na Tabela V.17, são apresentados os valores coletados na presente pesquisa para o grupo trocas.

**Tabela V.17: Distribuição dos valores de VOT para [k], no grupo trocas, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade**

Contexto	Distribuição dos valores do VOT (ms)		Média (ms)		
	feminino	masculino	feminino	masculino	geral
Pré-tônico	8,78 — 73,81	5,46 — 78,28	29,70	28,50	<b>29,05</b>
Tônico	10,92 — 76,96	8,90 — 70,18	32,32	32,68	<b>32,51</b>
Pós-tônico	3,86 — 85,00	6,96 — 45,73	27,93	28,40	<b>28,14</b>
<b>Geral</b>	<b>3,86 — 85,00</b>		<b>29,78</b>		
<b>Desvio padrão</b>			<b>12,39</b>		

Da mesma forma que ocorreu no grupo controle, as diferenças observadas entre os contextos de tonicidade são estatisticamente significativas, porém, no grupo trocas, ocorre uma elevação nos valores máximos e na média no contexto tônico em relação aos átonos (Figura V.17). No entanto, não há diferenças significativas entre meninas e meninos no grupo trocas.

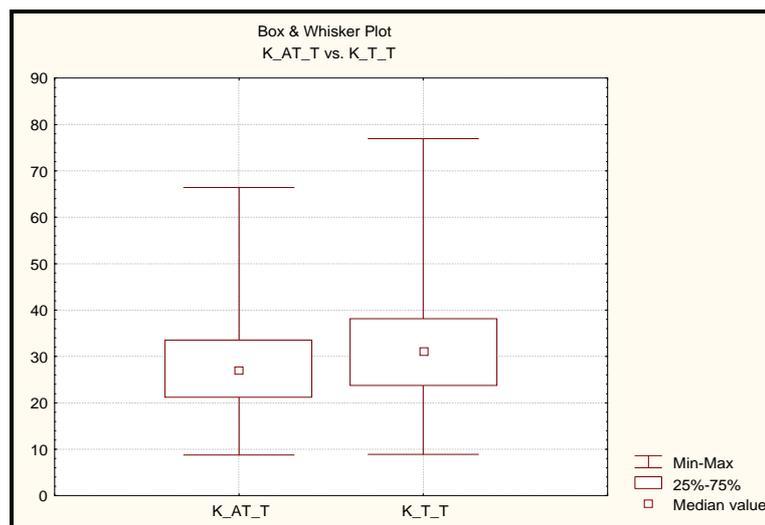


Figura V.17: Distribuição dos valores do grupo trocas nos contextos de tonicidade (átonos e tônicos)

• Grupo controle X grupo trocas

A distribuição dos dados do grupo controle e do grupo trocas é descrita na Tabela V.18.

**Tabela V.18: Distribuição dos valores de VOT para [k] do grupo controle com o grupo trocas, considerando o contexto de tonicidade**

Contexto	Grupo controle			Grupo trocas		
	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média
<i>Pré-tônico</i>	6,67	70,46	<b>23,39</b>	5,46	104,63	<b>29,05</b>
<i>Tônico</i>	15,10	72,60	<b>34,49</b>	8,90	76,96	<b>32,51</b>
<i>Pós-tônico</i>	8,32	87,48	<b>33,00</b>	3,86	85,00	<b>28,14</b>
<b>Geral</b>			<b>31,81</b>			<b>29,78</b>
<b>Desvio padrão</b>			<b>12,31</b>			<b>12,39</b>

A diferença entre os grupos controle e trocas foi considerada estatisticamente significativa, quando comparadas as médias gerais de cada grupo; estas diferenças estão ilustradas nas Figuras V.18. Quando os dados são analisados levando-se em conta o sexo dos informantes, a diferença estatística se mantém.

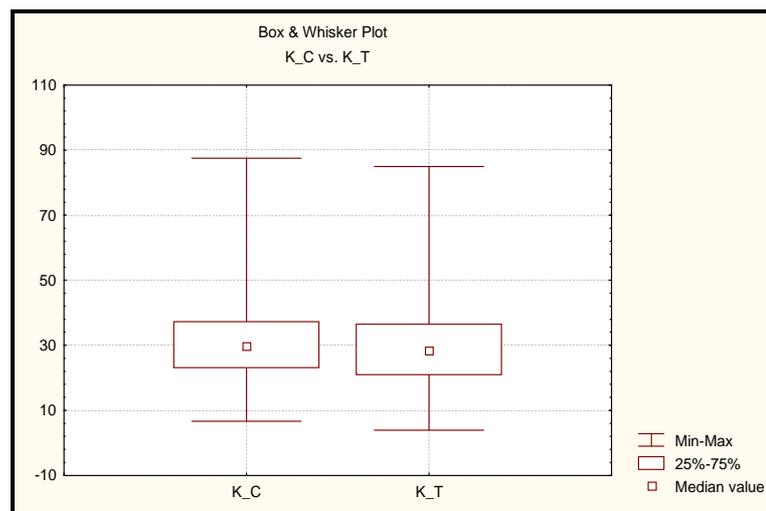


Figura V.18: Valores mínimos, máximos e mediana do VOT de [k], comparando o grupo controle com o grupo trocas

### 1.1.7. Considerações acerca das análises quantitativas das consoantes plosivas

Um quadro geral da disposição e da variação dos valores de VOT apresentados pelo grupo controle e trocas é exibido na Figura V.19.

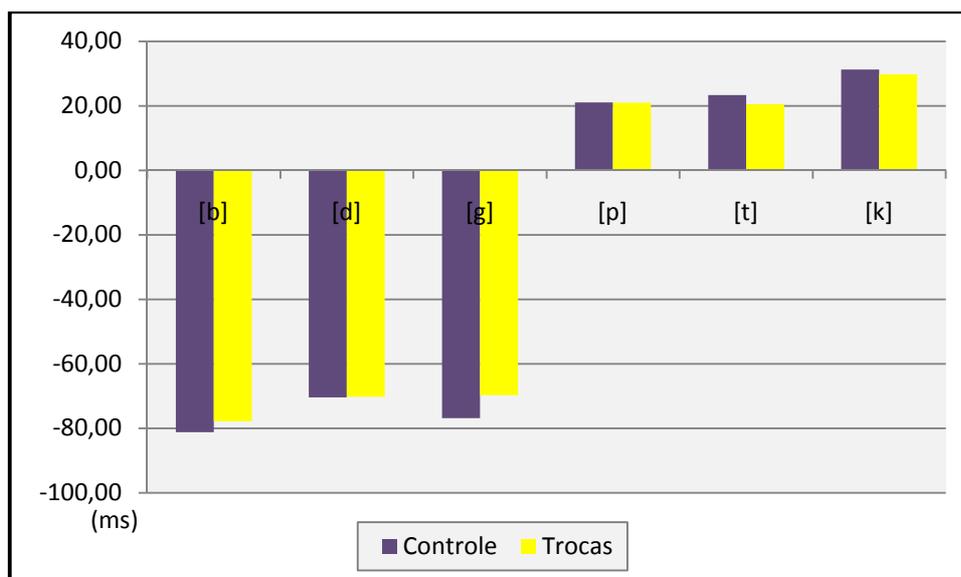


Figura V.19: Valores médios de VOT coletados para o grupo controle e o grupo trocas na presente pesquisa

De modo geral, observando a Figura V.19, pode-se afirmar que as médias de valores do VOT do grupo trocas são iguais ou menores do que as do grupo controle; em nenhuma situação, o grupo trocas apresentou valores médios maiores do que o grupo controle.

A análise de cada fonema em separado aparece na Tabela V.19, na qual são mostradas as situações em que foram observadas diferenças estatísticas entre os grupos analisados.

Tabela V.19: Diferenças estatísticas dos diversos contextos analisados, comparando o grupo controle com o grupo trocas

Fonema	Tonicidade		Sexo		Controle x trocas
	Controle	Trocas	Controle	Trocas	
Bilabial vozeado	sim	sim	não	não	não
Alveolar vozeado	sim	sim	sim	não	não
Velar vozeado	sim	sim	não	não	sim

Bilabial não vozeado	não	não	não	sim	<b>não</b>
Alveolar não vozeado	não	não	sim	não	<b>sim</b>
Velar não vozeado	sim	sim	sim	não	<b>sim</b>

A análise até aqui desenvolvida mostrou que há diferenças significativas entre os dados do grupo controle e do grupo trocas para as consoantes velares e não vozeadas alveolares. Tal comportamento responde a uma das questões da pesquisa: os fonemas realizados por crianças que apresentam trocas na escrita diferem daqueles produzidos por crianças que não apresentam trocas na escrita? Pode-se dizer que, para as consoantes velares, tanto vozeadas quanto não vozeadas, e para as alveolares não vozeadas, há uma diferença efetiva na produção do grupo trocas em relação ao grupo controle.

Retomando também as questões da pesquisa sobre condicionantes lingüísticos e extralingüísticos para as trocas<sup>40</sup> e observando cada grupo em separado, verifica-se que, quanto ao contexto de tonicidade, todas as consoantes vozeadas e a velar não vozeada apresentam diferenças estatisticamente significantes entre o ambiente átono e o tônico. Já, em relação a condicionantes extralingüísticos, o grupo controle apresentou maiores discrepâncias entre os sexos do que o grupo trocas. Enquanto para as alveolares e para a velar não vozeada, foram verificadas diferenças estatísticas significativas para o grupo controle, no grupo trocas tais diferenças foram observadas somente para as bilabiais não vozeadas. Dessa forma, para algumas consoantes plosivas, tanto fatores lingüísticos quanto extralingüísticos trouxeram diferenças significativas entre os grupos avaliados.

## 1.2. Análises qualitativas das consoantes plosivas

Se forem consideradas as descrições acústicas dos segmentos que estão sendo analisados, seria tido como padrão de segmentos oclusivos/plosivos não vozeados, o silêncio que corresponde ao período de oclusão do trato oral e a explosão referente ao momento de desbloqueio do trato oral, o que leva, na soltura do ar, a um ruído de explosão devido à

<sup>40</sup> *Existem condicionantes lingüísticos que interferem na produção dos fonemas? Existem condicionantes extralingüísticos, como, por exemplo, o sexo, para a frequência das trocas ortográficas? E para possíveis alterações na produção dos fonemas?*

pressão a que estava submetido o ar no momento da oclusão. Se o segmento fosse vozeado, haveria pulsos glotais no período que corresponde ao bloqueio do trato oral. Muitos desses segmentos por não apresentarem a explosão característica dos sons plosivos são denominados apenas oclusivos (a literatura traz essa diferença).

Algumas “inadequações”, em relação aos padrões acústicos apresentados na literatura da área, foram observadas durante a análise dos dados dos informantes da presente pesquisa. Irregularidades na barra de vozeamento e/ou nos pulsos glotais (sua presença em plosivas não vozeadas e sua ausência/interrupção nas vozeadas), plosivas com várias explosões (*burst*), são fenômenos que serão tratados, daqui para diante, como “inadequações acústicas” e serão descritos também com apoio nas características observadas em Bonatto (2007), na fala de crianças de 3 anos de idade.

Para que se possa verificar se estas inadequações acústicas interferem ou não na percepção dos segmentos aqui tratados, no Capítulo VI são apresentados os resultados de testes perceptuais realizados com adultos e crianças (com e sem trocas), a partir de segmentos com e sem inadequações acústicas.

Um dos parâmetros analisados como inadequações acústicas foi a aspiração, uma vez que a literatura concernente ao PB não menciona tal fato quando trata do padrão acústico de fonemas oclusivos/plosivos do PB. No entanto, pesquisas na área (KLEIN, 1999; ALVES *et al.*, 2008) têm apontado esse parâmetro como uma alofonia de segmentos plosivos não vozeados.

Pelos dados da presente pesquisa, o ponto de articulação parece ter influência sobre a aspiração. A consoante velar [k] nos dois grupos investigados apresentou a maior porcentagem de segmentos aspirados: do total de 1.066 emissões, 328 (30,78%) apresentaram VOT maior que 40 ms, característico do retardo longo, marcado por uma leve aspiração no PB (Klein, 1999; ALVES *et al.*, 2008). No grupo controle, o segmento [k] totalizou 460 emissões, das quais 97 (21%) apresentaram valores de VOT superiores a 40 ms. Já, no grupo trocas, a aspiração parece ocorrer menos, uma vez que, das 606 emissões do fonema [k], 105 (17%) apresentam valores superiores a 40 ms.

As plosivas não vozeadas alveolares e bilabiais, considerando os dados dos dois grupos investigados em conjunto, apresentaram porcentagem de aspiração semelhante: 5% e 3%, respectivamente. Nas consoantes alveolares, o grupo controle apresentou maior

porcentagem de segmentos aspirados (4% contra apenas 2% no grupo trocas). Já, nas bilabiais, a porcentagem no grupo controle (5%) é ligeiramente menor do que no grupo trocas (6%).

A partir daqui, são apresentadas as demais inadequações acústicas, agrupadas em categorias, tendo por base as apresentadas em Bonatto (2007). As categorias “plosivas vozeadas com interrupções no vozeamento” foram discutidas pela autora como “interrupções na barra de sonoridade das plosivas”. A categoria “ocorrências de ‘burst’ múltiplos em plosivas vozeadas e não-vozeadas” apresentada pela autora, aqui é apresentada separadamente (vozeadas e não vozeadas). Outras categorias observadas no presente estudo e que não haviam sido descritas em Bonatto (2007) e foram agrupadas de acordo com as características acústicas de cada segmento.

Alguns dos segmentos descritos a seguir não tiveram seus valores de VOT coletados, uma vez que fogem à regra estabelecida na estratégia de verificação de valores de VOT. Nesses segmentos, há vozeamento em consoantes não vozeadas e ensurdecimento em consoante vozeada.

### 1.2.1. Consoantes plosivas vozeadas

#### • Plosivas vozeadas com interrupções no vozeamento (Tipo 1)

Este fenômeno é caracterizado por uma supressão do vozeamento na porção final do segmento vozeado e, no momento da explosão, há um desvozeamento do segmento. Essa porção desvozeada tem duração variável, chegando muitas vezes a ser maior do que a porção vozeada (Figura V.20). A presença do desvozeamento já é salientada por pesquisadores da área (CLARK e YALLOP, 1995), pois a diferença de pressão sub e supra-glótica necessária a fazer vibrar as pregas vocais é “desequilibrada” quando se faz o bloqueio oral. Isso também ocorre em outras obstruintes como as fricativas. Para que se continue a vibrar as pregas vocais quando estamos realizando uma forte constrição no trato oral deve haver uma alteração nas cavidades a partir de um movimento da laringe, fazendo aumentar/diminuir a cavidade da faringe através do abaixamento/elevação da laringe.

Quando há o desvozeamento, é sinal de que o falante não foi hábil a movimentar a laringe para dar melhores condições para a vibração das pregas vocais. Ressalta-se que este fonema é percebido como vozeado, fato comprovado pelos testes de percepção<sup>41</sup>.

No grupo controle, foram observadas 24 inadequações (3,28% de todos os segmentos vozeados produzidos) desta natureza; enquanto, no grupo trocas, foram verificadas 64 delas (10,24%).

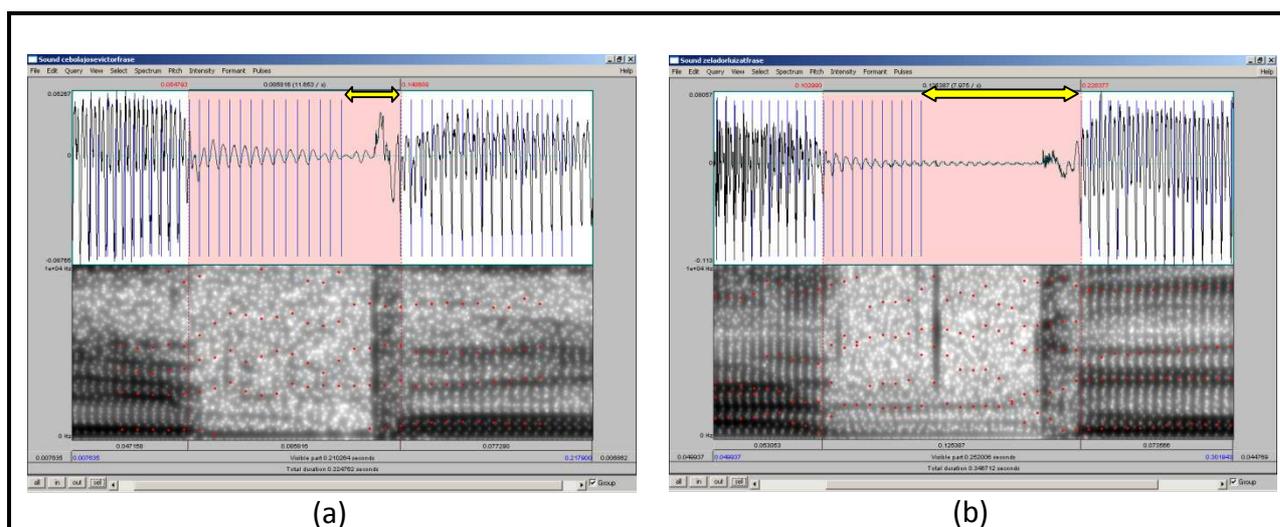


Figura V.20: Exemplo de interrupção do vozeamento; (a) em [b], na palavra “cebola” (visível [ebo]), grupo controle; (b) em [d], na palavra “zelador” (visível [ado]), grupo trocas

#### • Plosivas vozeadas com irregularidades do vozeamento (Tipo 2)

Estas irregularidades ocorrem ao longo de todo o segmento, não só na porção final, como ocorre na categoria anterior. A transição entre o segmento anterior (na maioria das vezes uma vogal) e o início do segmento plosivo ocorre sem vozeamento, depois o vozeamento é iniciado, mas cessa antes da explosão da plosiva (Figura V.21).

No grupo controle, foram observados somente 3 segmentos (0,41% de todos os segmentos vozeados produzidos) com esta inadequação (2 pertencentes ao mesmo sujeito), todas referentes a [b]. Já, no grupo trocas, foram observadas 9 ocorrências (1,23%), distribuídas em todos os segmentos vozeados, porém com um número maior de alterações relativas a [b].

<sup>41</sup> Testes de percepção realizados tanto com avaliadores quanto com as crianças participantes do grupo controle e do grupo trocas, descritos no Capítulo VI.

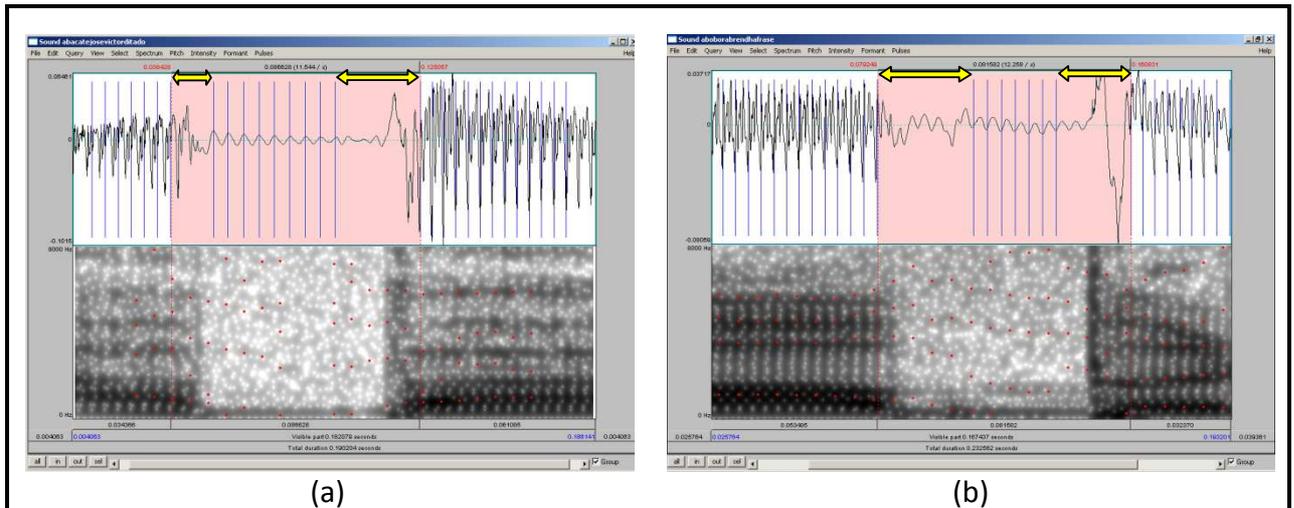


Figura V.21: Exemplo de irregularidade do vozeamento em [b], (a) na palavra “abacate” (visível [aba]), grupo controle; (b) na palavra “abóbora” (visível [ɔbo]), grupo trocas

• **Plosivas vozeadas com interrupção do vozeamento e presença de aspiração (Tipo 3)**

Nesta categoria, estão incluídos aqueles fonemas vozeados que, além de apresentarem uma porção desvozeada, exibem também explosão (*burst*) e presença de aspiração (Figura V.22). No grupo controle, foram observados somente 2 segmentos (0,27%), com essas características, na palavra *foguete* ([g]) produzidas por dois informantes diferentes. No grupo trocas, foram observados 10 segmentos com essa inadequação (1,37%), em 5 sujeitos diferentes e em palavras diferentes, em [g] (70%) e em [d] (30%).

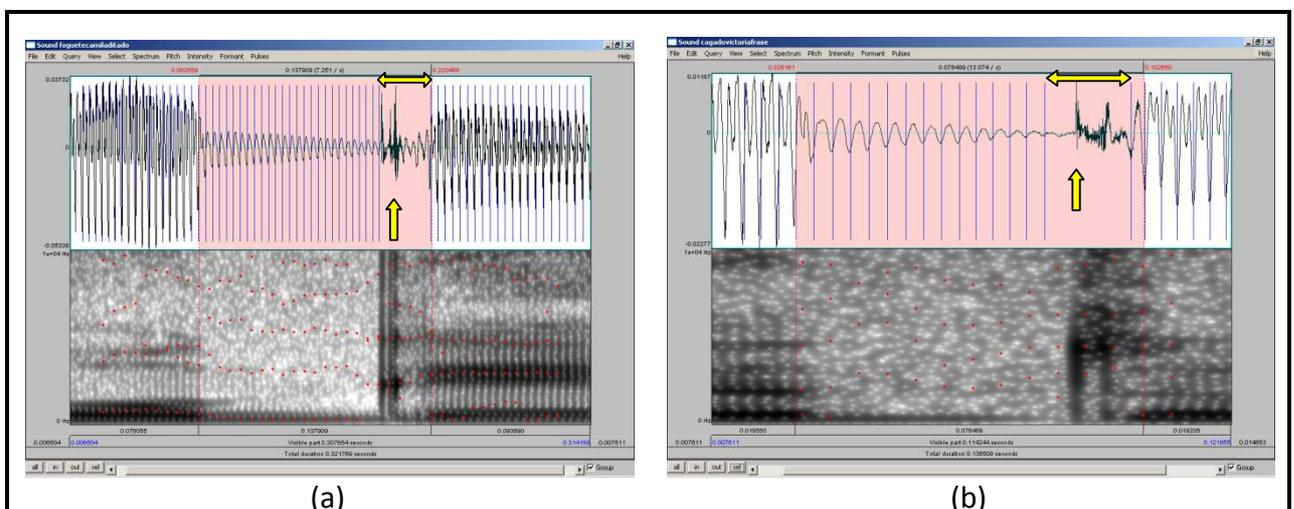


Figura V.22: Exemplo de irregularidade do vozeamento em [g], (a) na palavra “foguete” (visível [ogɛ]), grupo controle; (b) na palavra “cágado” (visível [agɛ]), grupo trocas

- **Plosivas vozeadas com múltiplos estouros (“burst”) (Tipo 4)**

No grupo controle, foram observados 6 segmentos vozeados produzidos com múltiplos estouros, menos de 1% (0,82%) dos dados, dos quais 67% em [g]. No grupo trocas, também ocorre um predomínio de inadequações na consoante [g] (65%), mas o número de ocorrências é bem maior: 37, correspondendo a 5,06% dos dados.

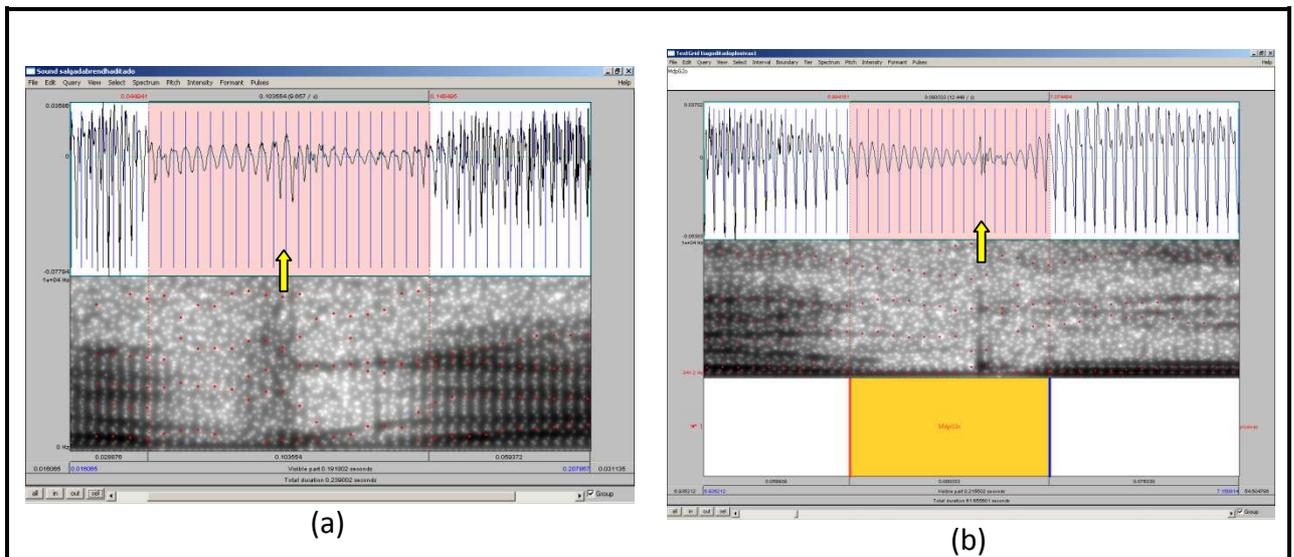


Figura V.23: Exemplo de irregularidade do vozeamento em [g], (a) na palavra “salgada” (visível [wga]), grupo controle; (b) na palavra “agosto” (visível [ago]), grupo trocas

- **Plosivas vozeadas sem vozeamento e com duração reduzida (Tipo 5)**

Foram observados 9 segmentos com estas características, todos em posição inicial de palavra. Diferentemente das inadequações anteriores, esta foi observada somente no grupo trocas, em 7 sujeitos diferentes.

Novamente, o maior número de produções inadequadas recai sobre a consoante [g] (6 palavras, correspondendo a 67%), seguido de [b] (3 palavras, correspondendo a 33%). Esta inadequação não foi observada em [d].

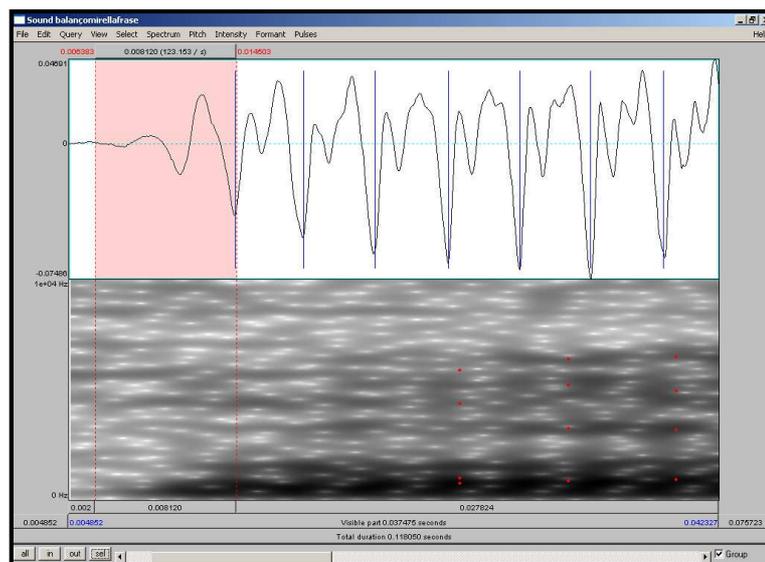


Figura V.24: Exemplo de plosivas vozeadas sem vozeamento e com duração reduzida, em [b], na palavra “balanço” (visível [ba]), grupo trocas

- Plosivas vozeadas com a porção inicial desvozeada (Tipo 6)

A porção inicial destes segmentos, logo após a vogal, apresenta suspensão do vozeamento. Este inicia já na porção medial do segmento e não é mais interrompido até a explosão e a transição para a vogal seguinte, conforme pode ser observado na Figura V.25.

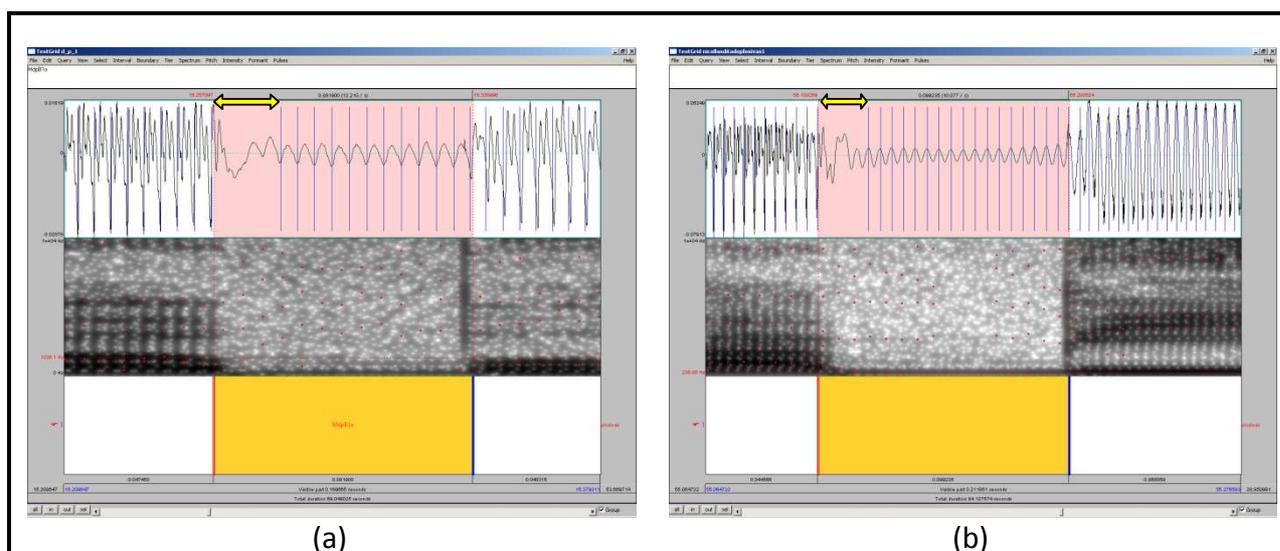


Figura V.25: Exemplo de irregularidade do vozeamento, (a) em [b], na expressão “digo borracha” (visível [ʊbo]), grupo trocas; (b) em [d], na palavra “cabide” (visível [idɛ]), grupo controle

Esta característica também foi observada somente nas produções dos sujeitos do grupo trocas (0,82% das consoantes vozeadas), em 6 palavras diferentes e todas as inadequações foram vistas sobre [b], tanto em posição inicial quanto interna às palavras.

### 1.2.2. Consoantes plosivas não vozeadas

- **Plosivas não vozeadas com a porção inicial vozeada (Tipo 7)**

A porção inicial do silêncio da plosiva apresenta vozeamento, caracterizado tanto pela presença dos pulsos glotais quanto da barra de sonoridade, mas o vozeamento cessa antes da explosão da consoante. O intervalo do vozeamento é variável, chegando a ocupar a maior parte do segmento (Figura V.26(b)).

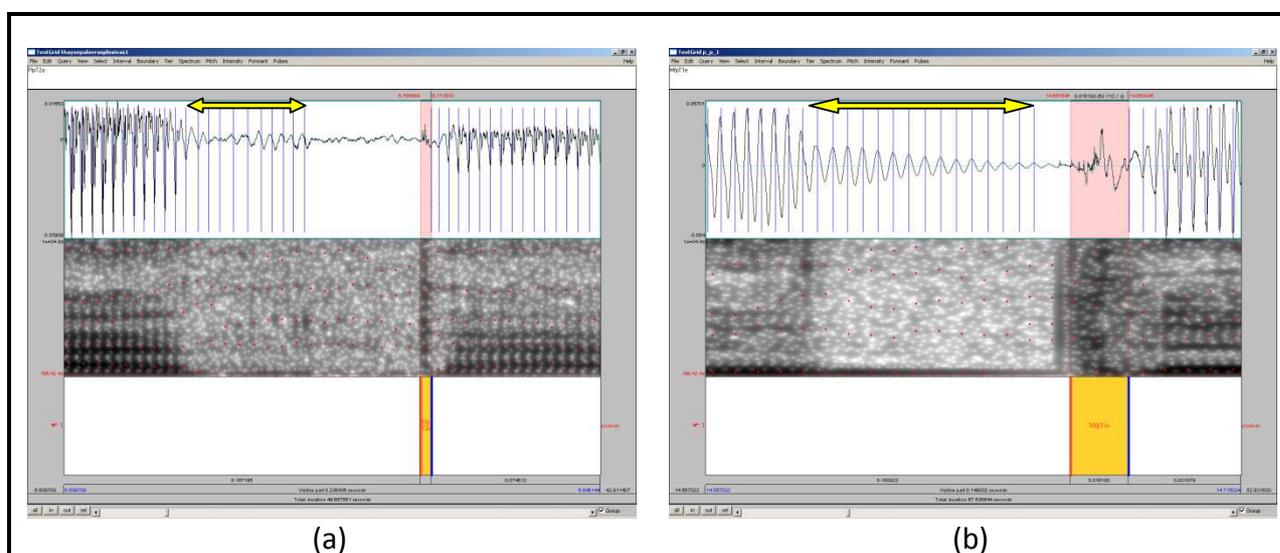


Figura V.26: Exemplo de plosivas não vozeadas com a porção inicial vozeada em [t], (a) na palavra “batata” (visível [a.t.a]), grupo trocas; (b) na expressão “digo tesoura” (visível [ʊ.t.ɐ]), grupo trocas

Tal inadequação foi observada nos dois grupos, embora no grupo trocas o número seja significativamente maior: envolveu 17 segmentos no controle (1,51%) e 155 no trocas (13,73%).

O ponto de articulação parece influenciar o aparecimento desta inadequação acústica, pois o menor número destas inadequações foi observado nas plosivas velares, tanto no grupo controle (24%) quanto no trocas (13%). Nas plosivas bilabiais, esse fenômeno ocorreu em 35% e 45% e nas alveolares em 41% e 42% (grupo controle e trocas, respectivamente).

- **Plosivas não vozeadas com múltiplas explosões (Tipo 8)**

Da mesma forma que já observado para plosivas vozeadas, alguns segmentos são produzidos com múltiplas explosões, conforme ilustrado nas Figuras V.27.

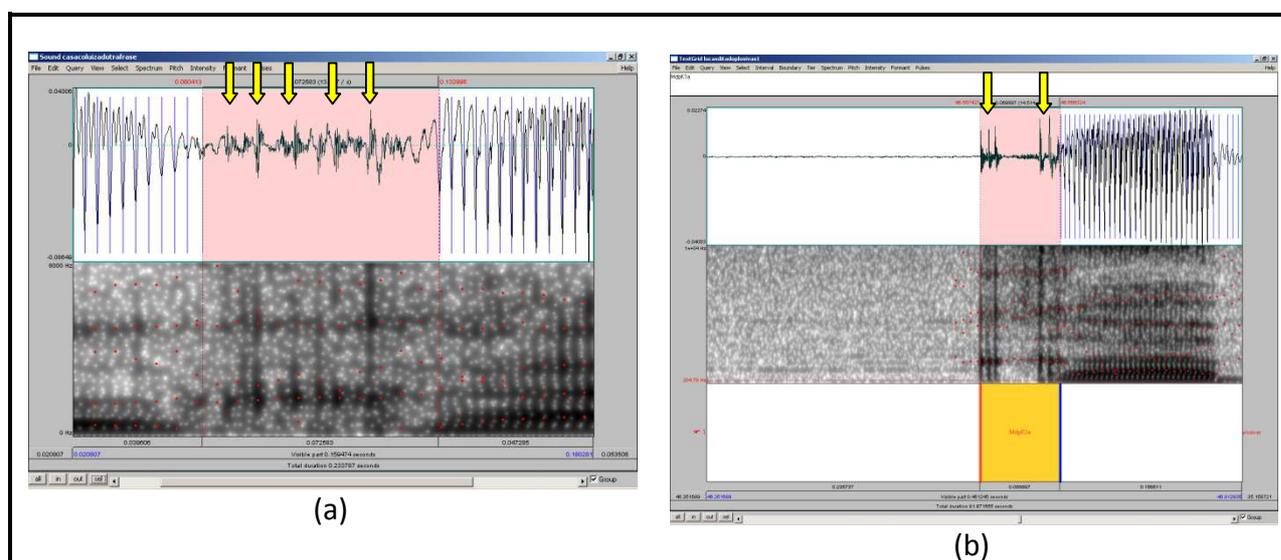


Figura V.27: Exemplo de plosivas não vozeadas com múltiplas explosões em [k], (a), na expressão “digo casaco” (visível [ʊka]), grupo controle; (b) na palavra “cabide” (visível [ka]), grupo trocas

Esta característica, notada nos grupos controle e trocas, apresenta novamente um número mais elevado no grupo trocas. O grupo controle apresentou somente 12 segmentos com múltiplas explosões (1,06%), sendo 92% delas ocorrendo em [k] (e 8% em [p]). Já, o grupo trocas apresentou 121 segmentos (10,72%) com estas características, havendo também um predomínio de [k] (77%), seguido por [p] (17%) e por [t] (9%). Novamente, o ponto de articulação parece influenciar nessas inadequações acústicas.

- **Plosivas não vozeadas com vozeamento total (Tipo 9)**

Nesta inadequação acústica, ocorre a presença do vozeamento ao longo de todo o segmento, inclusive na porção correspondente ao silêncio da plosiva (ver Figura V.28). Essa característica foi observada somente no grupo trocas, em 5 palavras diferentes, produzidas por sujeitos diferentes, correspondendo a 0,53% de todos os segmentos não vozeados produzidos. Destes 6 segmentos produzidos com esta inadequação, 3 (50%) referem-se a [t], 2 (33%) a [k] e 1 (17%) a [p].

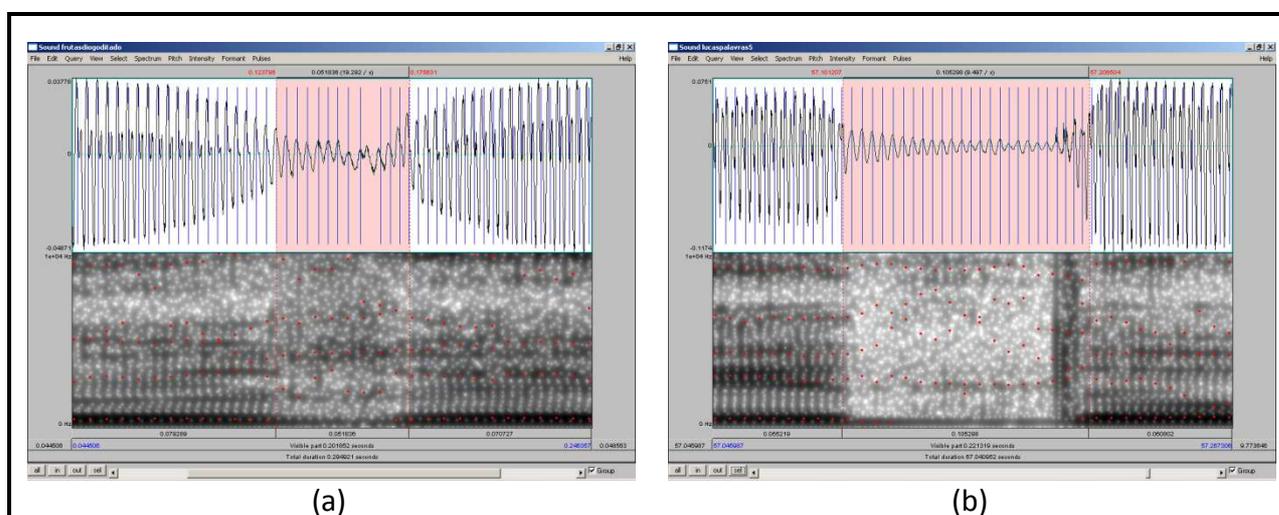


Figura V.28: Exemplo de plosivas não vozeadas com vozeamento total, em [t], (a) na palavra “frutas” (visível [ut a]), grupo trocas; (b) na palavra “esqueleto” (visível [et u]), grupo trocas

- **Plosivas não vozeadas com início do vozeamento concomitante ou anterior à explosão (Tipo 10)**

Inadequação acústica também observada somente no grupo trocas, em apenas 5 palavras (0,44%), distribuídas em todos os fonemas não vozeados, como nos exemplos ilustrados na Figura V.29.

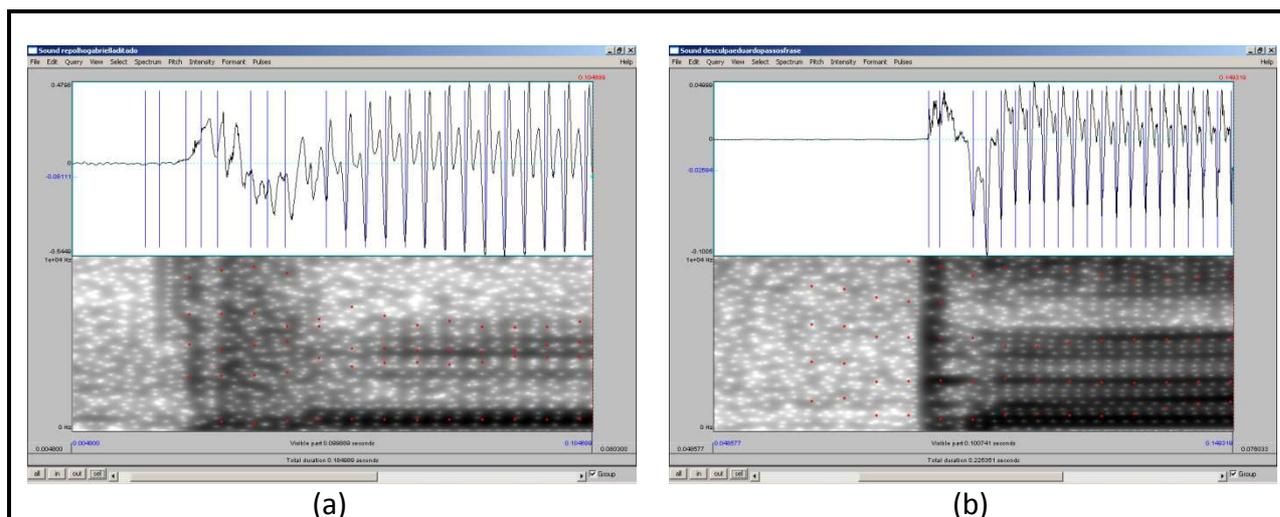


Figura V.29: Exemplo de plosivas não vozeadas com início do vozeamento concomitante ou anterior à explosão, em [p], (a) na palavra “repolho” (visível [epo]), grupo trocas; (b) na palavra “desculpa”; visível [wpe]; grupo trocas

### 1.2.3 Considerações acerca das análises qualitativas das consoantes plosivas

Os dados até aqui apresentados, referentes às inadequações acústicas, revelam que há um comportamento diferenciado do grupo controle para o grupo trocas, evidenciando problemas com a coordenação dos movimentos articulatorios que envolvem a produção de tais segmentos.

De certa maneira, responde-se parcialmente a mais uma questão da pesquisa: “Existem alterações sutis, não acusticamente perceptíveis, na fala de crianças que apresentam trocas na escrita”? Foram observadas sim alterações sutis, as chamadas inadequações acústicas, na fala de crianças dos dois grupos pesquisados. Das 10 categorias de inadequações acústicas, 4 foram observadas somente no grupo trocas. O que se destaca também, no grupo trocas, é a frequência destas inadequações; dos 530 segmentos plosivos produzidos com alguma inadequação acústica, 83,6% foram observados no grupo trocas. A distribuição das inadequações, em cada grupo, pode ser observada na Tabela V.20.

**Tabela V.20: Distribuição das inadequações acústicas nas diversas categorias de análise, comparando o grupo controle com o trocas**

	<i>Grupo Controle</i>		<i>Grupo trocas</i>	
	<i>NA</i>	<i>NR(%)</i>	<i>NA</i>	<i>NR(%)</i>
<i>Tipo 1</i>	24	3,28	80	10,94
<i>Tipo 2</i>	3	0,41	9	1,23
<i>Tipo 3</i>	2	0,27	10	1,3
<i>Tipo 4</i>	6	0,82	37	5,06
<i>Tipo 5</i>	0	0	9	1,23
<i>Tipo 6</i>	0	0	6	0,82
<i>Tipo 7</i>	17	1,51	155	13,73
<i>Tipo 8</i>	12	1,06	121	10,72
<i>Tipo 9</i>	0	0	6	0,53
<i>Tipo 10</i>	0	0	5	0,44

Uma outra pergunta desta da pesquisa questiona quais são os fonemas mais suscetíveis à alterações em sua produção. Após a análise e discussão das inadequações acústicas, pode-se afirmar que, dentre as consoantes plosivas, as consoantes velares são as que mais apresentaram inadequações. Do total de 530 segmentos com inadequações, 216 recaem sobre o par plosivo velar (41% das inadequações acústicas); 179 sobre o par alveolar (34%) e 135 sobre o par bilabial (25%). Quando os segmentos são analisados individualmente, os não vozeados apresentam o maior número de inadequações: [k], com 144 inadequações (equivalente a 27,2%), seguido por [p], com 103 (equivalente a 19,4%) e por [t], com 96 inadequações (equivalente a 18,1%). Na seqüência, os segmentos vozeados: [g], com 72 deles produzidos com inadequações acústicas (correspondendo a 13,6% do total), [b] com 76 (13,6% deles) e [d], com 7,4% das inadequações acústicas.

## 2. Consoantes fricativas

### 2.1. Análises quantitativas das consoantes fricativas

São apresentadas a seguir as análises das consoantes fricativas, considerando o parâmetro duração total, responsável pela diferença entre vozeados e não vozeados. Inicia-se pelos dados quantitativos e, ao final, apresentam-se os resultados concernentes às inadequações acústicas. São apresentados primeiramente os dados relativos ao grupo controle e, em seguida, aqueles referentes ao grupo trocas. Depois, os dois grupos são comparados, seguindo a mesma sistematização mostrada para a análise das consoantes plosivas.

#### 2.1.1. Consoantes labiodentais vozeadas

Os dados relativos à duração total da consoante fricativa labiodental vozeada [v], em cada contexto de tonicidade, para os informantes femininos e masculinos do grupo controle, são apresentados na Tabela V.21.

**Tabela V.21: Distribuição dos valores de duração total de [v], no grupo controle, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade**

Contexto	Distribuição de valores de duração total (ms)		Média (ms)		
	feminino	masculino	feminino	masculino	geral
Pré-tônico	28,28 — 98,74	51,12 — 151,90	76,04	95,46	<b>87,76</b>
Tônico	55,02 — 143,60	67,71 — 183,50	91,53	98,64	<b>95,41</b>
Pós-tônico	42,68 — 152,30	50,99 — 173,10	81,63	88,63	<b>85,34</b>
<b>Geral</b>	<b>28,28 — 183,50</b>		<b>90,44</b>		
<b>Desvio padrão</b>			<b>24,35</b>		

No ambiente tônico, a duração total da fricativa [v] é maior do que em ambientes átonos (pré e pós-tônicos); a diferença entre esses ambientes é considerada

estatisticamente significativa. A distribuição de valores nesses ambientes é ilustrada na Figura V.30(a).

Quando é levada em consideração a variável sexo dos informantes, novamente são encontradas diferenças estatisticamente significativas (Figura V.30(b)). A duração das fricativas é maior nos dados coletados nos informantes masculinos do que nos femininos.

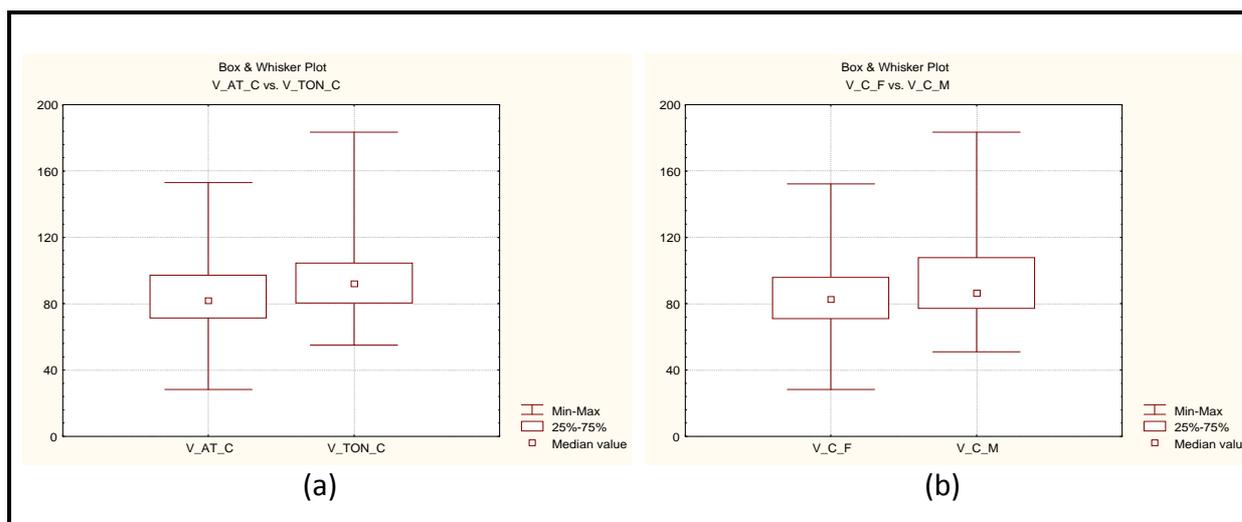


Figura V.30: Valores mínimos, máximos e mediana da duração de [v], no grupo controle: (a) comparando os ambientes átonos e tônico; (b) comparando o sexo dos informantes

#### • Grupo trocas

Os resultados relativos à consoante [v] encontrados no grupo trocas estão organizados na Tabela V.22.

Tabela V.22: Distribuição dos valores de duração total de [v], no grupo trocas, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade

Contexto	Distribuição de valores de duração total (ms)		Média (ms)		
	feminino	masculino	feminino	masculino	geral
Pré-tônico	34,34 — 120,40	34,70 — 133,40	66,88	80,65	<b>73,85</b>
Tônico	50,19 — 152,10	52,12 — 133,40	89,98	90,47	<b>90,24</b>
Pós-tônico	41,05 — 115,80	44,39 — 121,30	70,64	47,26	<b>72,54</b>
<b>Geral</b>	<b>34,34 — 152,10</b>		<b>80,54</b>		
<b>Desvio padrão</b>			<b>21,98</b>		

Similarmente ao que foi observado no grupo controle, os maiores valores de duração da consoante fricativa [v] estão no ambiente tônico e a diferença em relação aos ambientes átonos é estatisticamente significativa.

Da mesma forma, a diferença nos dados de informantes de sexo masculino e feminino também é significativa, porém, no grupo trocas, diferentemente do que é apontado no grupo controle, os valores de duração apresentados pelos informantes masculinos são inferiores aos femininos.

Na Figura V.31(a) e (b), pode ser observada a distribuição dos dados em relação aos ambientes de tonicidade e ao sexo dos informantes, respectivamente.

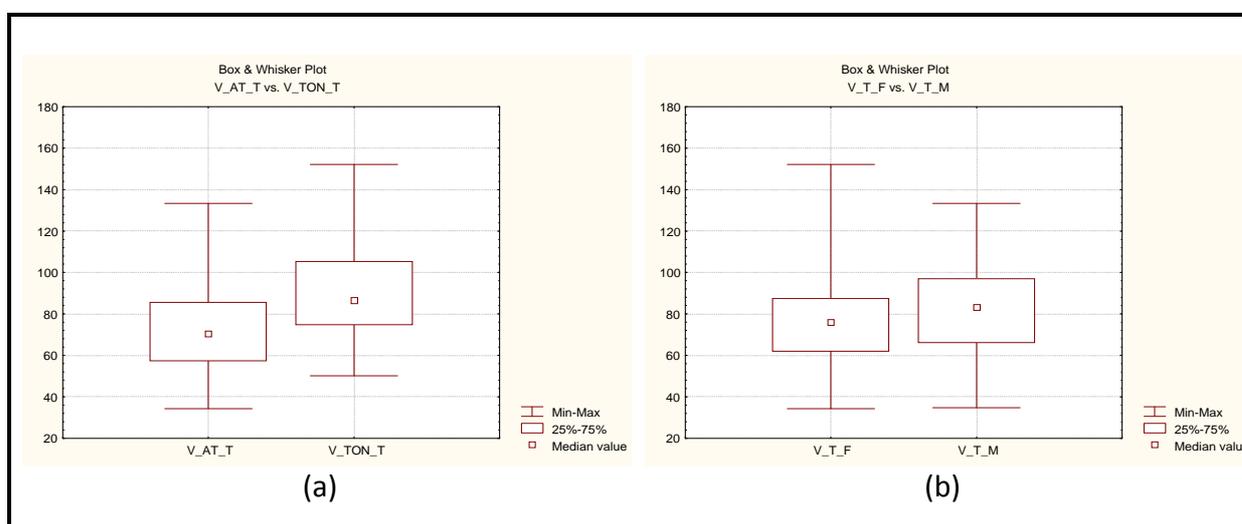


Figura V.31: Valores mínimos, máximos e mediana da duração de [v], no grupo trocas: (a) comparando os ambientes átonos e tônico; (b) comparando o sexo dos informantes

- **Grupo controle X grupo trocas**

Quando os valores encontrados no grupo controle são comparados aos do grupo trocas, observa-se que a diferença entre as médias de duração de [v] entre esses dois grupos é considerada estatisticamente significativa.

**Tabela V.23: Distribuição dos valores de duração total de [v] comparando o grupo controle com o grupo trocas, levando em conta o contexto de tonicidade**

	Grupo controle			Grupo trocas		
	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média
<i>Pré-tônico</i>	28,28	151,90	<b>87,76</b>	34,34	133,40	<b>73,85</b>
<i>Tônico</i>	55,02	183,50	<b>95,41</b>	50,19	152,10	<b>90,24</b>
<i>Pós-tônico</i>	42,68	173,10	<b>85,34</b>	41,05	121,30	<b>72,54</b>
<b><i>Geral</i></b>			<b>90,44</b>			<b>80,54</b>
<b><i>Desvio padrão</i></b>			<b>24,35</b>			<b>21,98</b>

Conforme pode ser visto na Figura V.32, os valores do grupo trocas apresentam-se em uma faixa mais concentrada do que os do grupo controle.

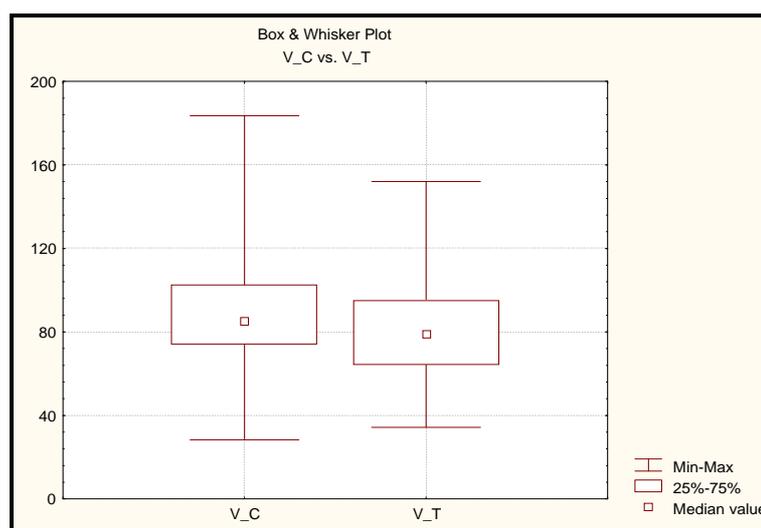


Figura V.32: Valores mínimos, máximos e mediana da duração de [v], comparando o grupo controle com o trocas

### 2.1.2. Labiodentais não vozeadas

- **Grupo controle**

Os valores da duração das consoantes labiodentais não vozeadas no grupo controle são exibidos na Tabela V.24.

**Tabela V.24: Distribuição dos valores de duração total de [f], no grupo controle, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade**

Contexto	Distribuição de valores de duração total (ms)		Média (ms)		
	feminino	masculino	feminino	masculino	geral
Pré-tônico	52,67 — 186,20	42,77 — 236,60	95,41	101,99	<b>98,97</b>
Tônico	68,52 — 198,00	78,31 — 183,50	119,57	130,04	<b>124,99</b>
Pós-tônico	71,04 — 186,30	67,43 — 173,20	115,35	113,75	<b>114,43</b>
<b>Geral</b>	<b>42,77 — 236,60</b>		<b>110,88</b>		
<b>Desvio padrão</b>			<b>31,74</b>		

A média encontrada na presente pesquisa (110,88 ms) é bastante inferior à apresentada em Samczuk e Rossi (2005)<sup>42</sup>, que apontam como valores médios para a consoante [f] uma duração de 201 ms.

Da mesma forma que ocorre com as consoantes labiodentais vozeadas, nas não vozeadas, o ambiente tônico continua apresentando maior duração em relação ao ambiente átono e a diferença entre esses ambientes é estatisticamente significativa. Os dados em mais detalhes podem ser visualizados na Figura V.33.

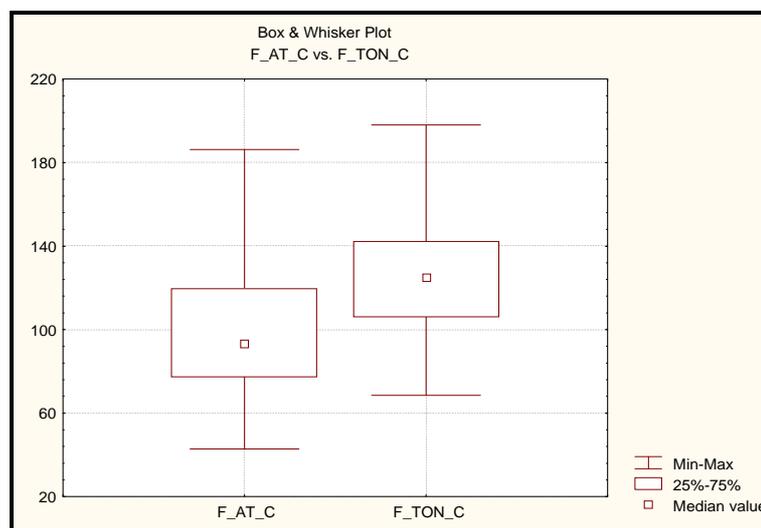


Figura V.33: Valores mínimos, máximos e mediana de [f], no grupo controle, comparando os ambientes átonos e tônico

<sup>42</sup> Pesquisa realizada com informantes adultos.

Quando são comparados informantes masculinos e femininos, não foram encontradas diferenças significativas entre a duração dos segmentos.

• **Grupo trocas**

Os valores de duração da consoante labiodental não vozeada encontrados nas emissões dos sujeitos do grupo trocas podem ser observados na Tabela V.25.

**Tabela V.25: Distribuição dos valores de duração total de [f], no grupo trocas, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade**

<i>Contexto</i>	<i>Distribuição de valores de duração total (ms)</i>		<i>Média (ms)</i>		
	<i>feminino</i>	<i>masculino</i>	<i>feminino</i>	<i>masculino</i>	<i>geral</i>
<i>Pré-tônico</i>	32,97 — 242,90	44,07 — 236,20	89,36	103,09	<b>96,31</b>
<i>Tônico</i>	47,78 — 190,60	61,10 — 195,40	116,12	120,58	<b>118,43</b>
<i>Pós-tônico</i>	51,75 — 184,50	41,24 — 202,60	112,86	103,55	<b>107,69</b>
<b><i>Geral</i></b>	<b>32,97 — 242,90</b>		<b>105,73</b>		
<b><i>Desvio padrão</i></b>			<b>34,89</b>		

O contexto tônico apresenta segmentos com maior duração do que nos contextos átonos e essas diferenças são estatisticamente significativas. No entanto, não foram observadas diferenças quando o sexo dos informantes é levado em consideração, da mesma forma como ocorreu no grupo controle. A Figura V.34 apresenta mais detalhes dos dados levantados para o grupo trocas em relação aos contextos de tonicidade. Por essa Figura, pode-se verificar que os valores para o ambiente tônico apresentam-se em uma faixa bem mais alargada (valores mais altos) do que a apresentada pelos valores concernentes aos contextos átonos.

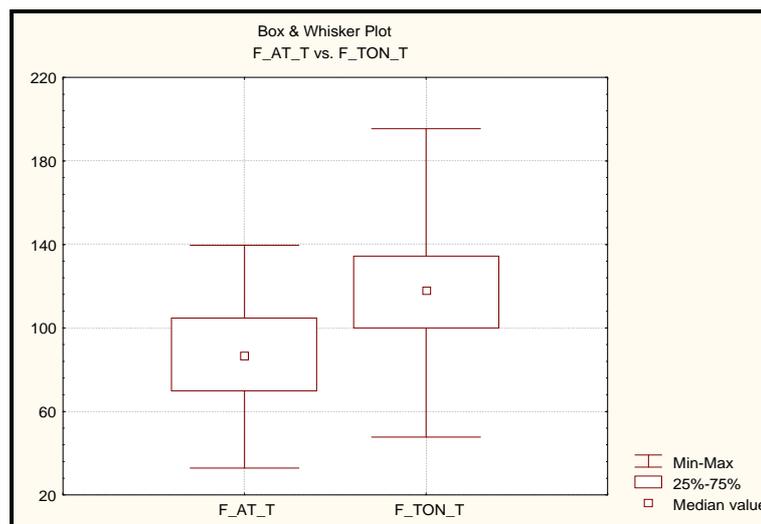


Figura V.34: Valores mínimos, máximos e mediana de [f], no grupo trocas, comparando os ambientes átonos e tônico

• **Grupo controle X grupo trocas**

Como a média de duração da consoante [f] dos dois grupos foi bastante semelhante (Tabela V.26), não foram observadas diferenças estatisticamente relevantes entre eles.

Tabela V.26: Distribuição dos valores de duração total de [f], no grupo controle e no grupo trocas, considerando o contexto de tonicidade

	Grupo controle			Grupo trocas		
	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média
Pré-tônico	42,77	236,60	<b>98,97</b>	32,97	242,90	<b>96,31</b>
Tônico	68,52	198,00	<b>124,99</b>	47,78	195,40	<b>118,43</b>
Pós-tônico	67,43	186,30	<b>114,43</b>	41,24	202,60	<b>107,69</b>
Geral			<b>110,88</b>			<b>105,73</b>
Desvio padrão			<b>31,74</b>			<b>34,89</b>

### 2.1.3. Alveolares vozeadas

• **Grupo controle**

A Tabela V.27 organiza os dados referentes à duração das fricativas alveolares vozeadas, no grupo controle, levando-se em consideração sexo e tonicidade da sílaba. A

média da duração dos segmentos fricativos [z] do grupo controle (86,01 ms) é superior à dos segmentos exibidos em Haupt (2007)<sup>43</sup>, cujo valor médio obtido foi de 70,5 ms.

**Tabela V.27. Distribuição dos valores de duração total de [z], no grupo controle, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade**

Contexto	Distribuição de valores de duração total (ms)		Média (ms)		
	feminino	masculino	feminino	masculino	geral
Pré-tônico	61,64 — 138,70	51,35 — 141,20	80,93	80,89	<b>80,91</b>
Tônico	59,42 — 110,20	58,95 — 129,90	85,18	91,60	<b>88,58</b>
Pós-tônico	48,46 — 145,20	53,23 — 151,70	85,17	83,97	<b>84,54</b>
<b>Geral</b>	<b>48,46 — 151,70</b>		<b>86,01</b>		
<b>Desvio padrão</b>			<b>18,60</b>		

Os maiores valores de duração estão no contexto tônico, com diferenças significativas em relação aos contextos átonos (Figura V.35). Já, com relação à variável sexo, não foram observadas diferenças estatísticas.

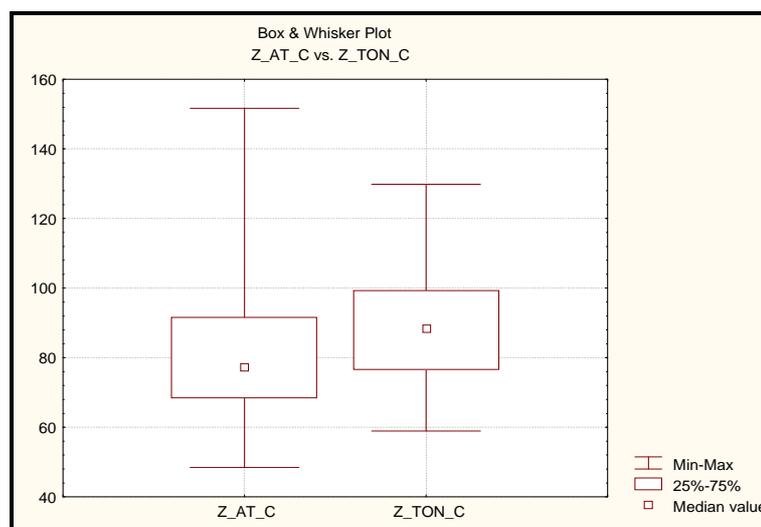


Figura V.35: Valores mínimos, máximos e mediana da duração de [z], no grupo controle, comparando os ambientes átonos e tônico

#### • Grupo trocas

Os dados referentes à duração da consoante [z] entre os informantes do grupo trocas são mostrados na Tabela V.28.

<sup>43</sup> Pesquisa também realizada com informantes adultos.

**Tabela V.28. Distribuição dos valores de duração total de [z], no grupo trocas, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade**

Contexto	Distribuição de valores de duração total (ms)		Média (ms)		
	feminino	masculino	feminino	masculino	geral
Pré-tônico	41,08 — 150,60	34,97 — 127,60	78,87	77,88	<b>78,32</b>
Tônico	48,06 — 164,30	49,98 — 178,10	83,65	89,32	<b>86,52</b>
Pós-tônico	40,79 — 107,40	37,79 — 75,51	75,70	75,51	<b>74,56</b>
<b>Geral</b>	<b>34,97 — 178,10</b>		<b>82,10</b>		
<b>Desvio padrão</b>			<b>22,86</b>		

As comparações em relação aos ambientes de tonicidade mostraram-se estatisticamente significativas (Figura V.36), no entanto, quanto ao sexo, não houve diferenças relevantes, conforme já observado no grupo controle.

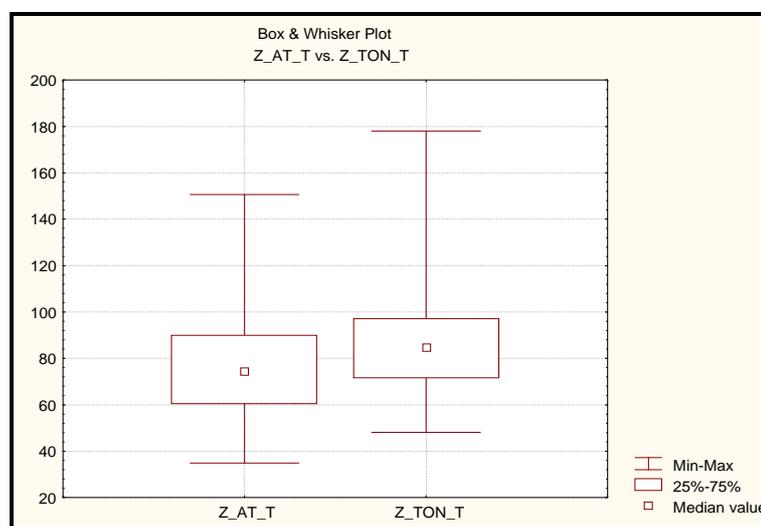


Figura V.36: Valores mínimos, máximos e mediana da duração de [z], no grupo trocas, comparando os ambientes átonos e tônico

#### • Grupo controle X grupo trocas

Na Tabela V.29, são apresentados os valores de duração dos grupos aqui estudados. Os valores do grupo controle comparados estatisticamente com os do grupo

trocas mostram diferenças significativas (Figura V.37). Os valores obtidos no grupo trocas apresentaram-se mais elevados do que os do grupo controle.

**Tabela V.29. Distribuição dos valores de duração total de [z], comparando o grupo controle com o grupo trocas, considerando o contexto de tonicidade**

	Grupo controle			Grupo trocas		
	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média
<i>Pré-tônico</i>	51,35	141,20	<b>80,91</b>	34,97	150,60	<b>78,32</b>
<i>Tônico</i>	58,95	129,90	<b>88,58</b>	48,06	178,10	<b>86,52</b>
<i>Pós-tônico</i>	48,46	151,70	<b>84,54</b>	37,79	142,50	<b>74,56</b>
<i>Geral</i>			<b>86,01</b>			<b>82,10</b>
<i>Desvio padrão</i>			<b>18,60</b>			<b>22,86</b>

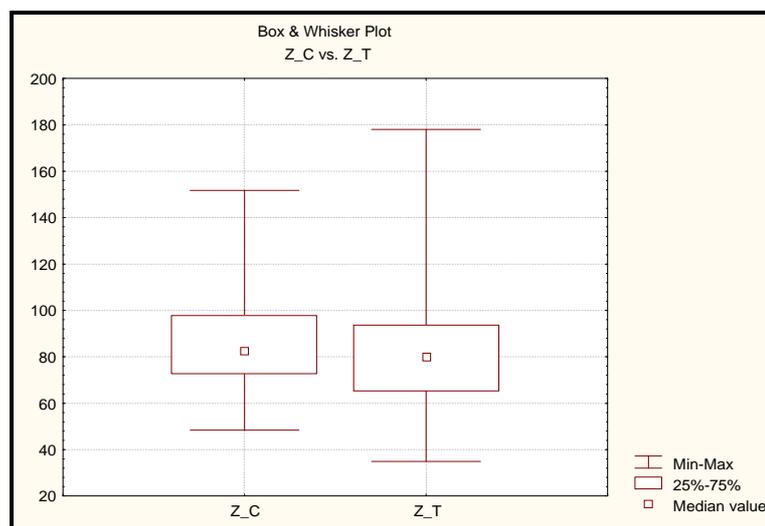


Figura V.37: Valores mínimos, máximos e mediana da duração de [z], comparando o grupo controle com o grupo trocas

#### 2.1.4. Alveolares não vozeadas

- Grupo controle

Os valores de duração obtidos para as consoantes fricativas [s] em cada contexto de tonicidade, para os informantes femininos e masculinos do grupo controle, são apresentados na Tabela V.30.

**Tabela V.30: Distribuição dos valores de duração total de [s], no grupo controle, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade**

Contexto	Distribuição de valores de duração total (ms)		Média (ms)		
	feminino	masculino	feminino	masculino	geral
<i>Pré-tônico</i>	55,53 — 170,70	63,01 — 227,90	102,01	115,89	<b>109,48</b>
<i>Tônico</i>	59,94 — 174,90	69,05 — 208,20	115,51	128,62	<b>122,35</b>
<i>Pós-tônico</i>	64,26 — 125,50	84,68 — 213,00	93,47	114,78	<b>104,71</b>
<b><i>Geral (dp)</i></b>	<b>55,53 — 213,00</b>		<b>113,91</b>		
<b><i>Desvio padrão</i></b>			<b>28,02</b>		

Os resultados das pesquisas com adultos apresentados em Samczuk e Rossi (2005), com média de 222 ms, e em Haupt (2007), com média de 129 ms, registram valores superiores aos encontrados na presente pesquisa (113,91 ms), conforme pode ser constatado a partir da média obtida na Tabela V.30.

Novamente, observam-se diferenças estatisticamente significativas entre a duração total das fricativas alveolares não vozeadas tônicas e átonas; os ambientes átonos apresentam uma maior distribuição de valores, embora a mediana e a média da duração da fricativa sejam maiores no ambiente tônico (ver Figura V.38(a)).

Em relação ao sexo dos informantes, também foram verificadas diferenças significativas. Os meninos apresentam valores maiores para a duração de [s] do que as meninas. Pela Figura V.38(b), nota-se a mediana do grupo masculino com valores superiores ao grupo feminino, o que evidencia essa tendência a durações mais longas para os meninos.

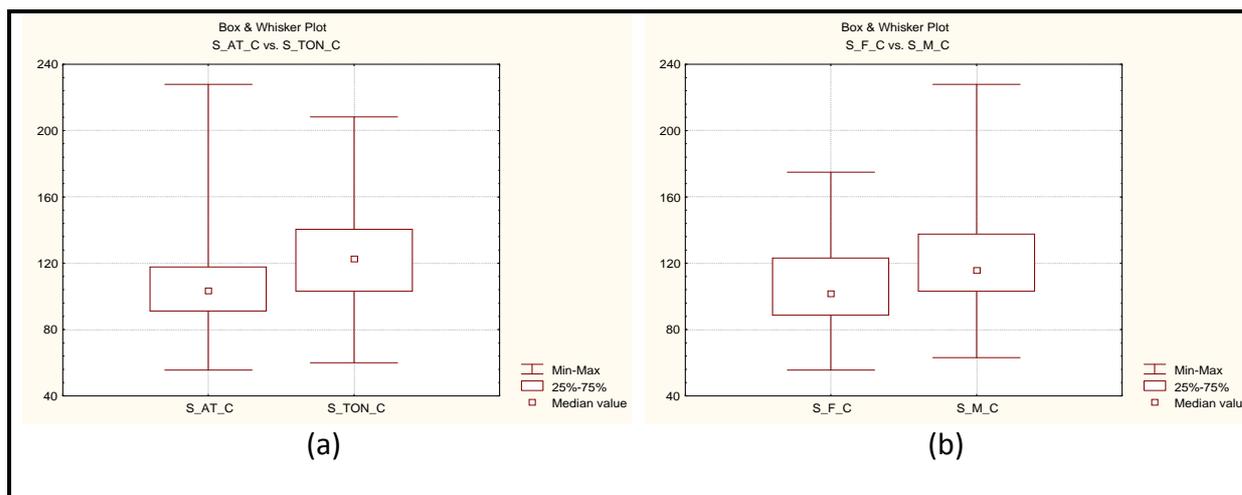


Figura V.38: Valores mínimos, máximos e mediana da duração de [s], no grupo controle, (a) comparando os ambientes átonos e tônico; (b) comparando o sexo dos informantes

#### • Grupo trocas

Na Tabela V.31, são apresentados os valores coletados para a duração da consoante alveolar não vozeada para o grupo trocas.

Tabela V.31. Distribuição dos valores de duração total de [s], no grupo trocas, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade

Contexto	Distribuição de valores de duração total (ms)		Média (ms)		
	feminino	masculino	feminino	masculino	geral
Pré-tônico	64,17 — 176,50	58,59 — 217,00	105,76	105,70	<b>105,73</b>
Tônico	58,97 — 199,00	52,89 — 302,10	118,81	123,30	<b>121,11</b>
Pós-tônico	55,82 — 194,30	42,57 — 162,00	101,06	91,41	<b>95,99</b>
<b>Geral</b>	<b>42,57 — 302,10</b>		<b>110,00</b>		
<b>Desvio padrão</b>			<b>30,86</b>		

A comparação entre os contextos de tonicidade mostra que, no ambiente tônico, a duração dos segmentos é maior do que nos ambientes átonos, com diferenças significativas entre eles. Os dados são ilustrados na Figura V.39.

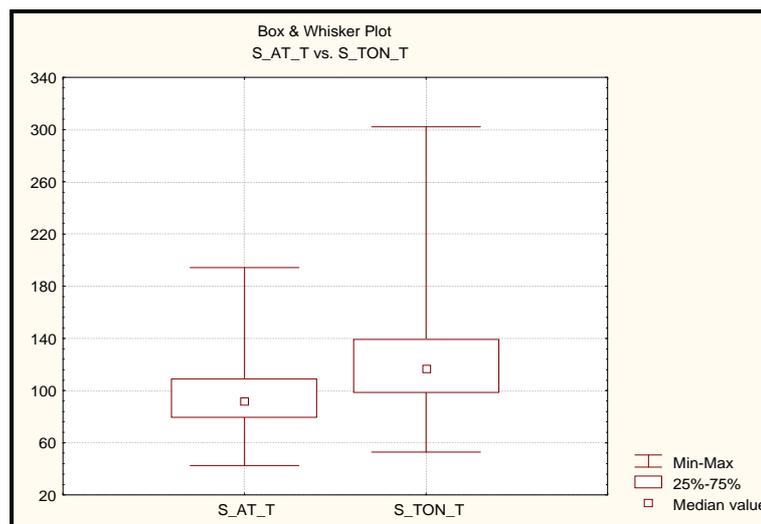


Figura V.39: Valores mínimos, máximos e mediana da duração de [z], grupo trocas, comparando os contextos átonos e tônicos

Já, a comparação entre os meninos e meninas pesquisadas no grupo trocas não aponta diferenças estatísticas significativas.

#### • Grupo controle X grupo trocas

A comparação da duração da consoante [s] entre o grupo controle e o grupo trocas, organizada na Tabela V.32, não mostrou diferenças estatisticamente significativas.

Tabela V.32. Distribuição dos valores de duração total de [s] comparando o grupo controle com o grupo trocas, considerando o contexto de tonicidade

	Grupo controle			Grupo trocas		
	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média
Pré-tônico	55,53	227,90	<b>109,48</b>	58,59	217,00	<b>105,73</b>
Tônico	59,94	208,20	<b>122,35</b>	52,89	302,10	<b>121,11</b>
Pós-tônico	64,26	213,00	<b>104,71</b>	42,57	194,30	<b>95,99</b>
<b>Geral</b>			<b>113,91</b>			<b>110,00</b>
<b>Desvio padrão</b>			<b>28,02</b>			<b>30,86</b>

### 2.1.5. Consoantes palatais vozeadas

#### • Grupo controle

Os valores de duração da consoante [ʒ] no grupo controle (85,07 ms) são superiores aos apontados por Haupt (2007) (72 ms). O conjunto de valores de duração apresentado pelo segmento palatal vozeado encontra-se na Tabela V.33.

**Tabela V.33: Distribuição dos valores de duração total de [ʒ], no grupo controle, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade**

Contexto	Distribuição de valores de duração total (ms)		Média (ms)		
	feminino	masculino	feminino	masculino	geral
Pré-tônico	60,80 — 112,99	57,47 — 140,80	78,73	82,52	<b>80,89</b>
Tônico	59,91 — 153,00	75,67 — 148,00	94,53	109,92	<b>101,75</b>
Pós-tônico	44,18 — 150,60	43,25 — 165,10	77,06	85,35	<b>81,38</b>
<b>Geral</b>	<b>43,25 — 165,10</b>		<b>85,07</b>		
<b>Desvio padrão</b>			<b>21,26</b>		

O ambiente tônico apresentou os segmentos palatais vozeados com as maiores durações, sendo a diferença entre o contexto tônico e átono estatisticamente significativa (Figura V.40(a)). Considerando o sexo dos falantes, a diferença entre as médias de duração dos segmentos também é relevante estatisticamente (Figura V.40(b)).

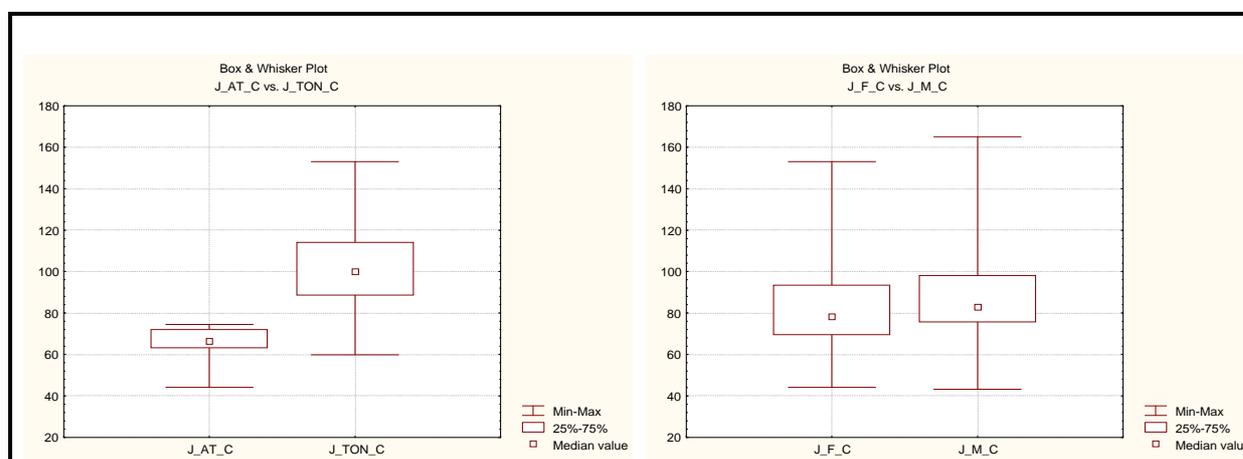




Figura V.40: Valores mínimos, máximos e mediana da duração de [ʒ], no grupo controle, (a) comparando os ambientes átonos e tônico; (b) comparando o sexo dos informantes

#### • Grupo trocas

O conjunto de valores de duração do grupo trocas é apresentado na Tabela V.34.

Tabela V.34: Distribuição dos valores de duração total de [ʒ], no grupo trocas, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade

Contexto	Distribuição de valores de duração total (ms)		Média (ms)		
	feminino	masculino	feminino	masculino	geral
Pré-tônico	49,38 — 161,90	48,87 — 220,60	85,40	81,33	<b>83,21</b>
Tônico	70,08 — 143,10	70,32 — 125,60	103,18	94,93	<b>99,39</b>
Pós-tônico	37,03 — 165,90	43,12 — 169,10	80,29	75,44	<b>77,74</b>
<b>Geral</b>	<b>37,03 — 220,60</b>		<b>83,53</b>		
<b>Desvio padrão</b>			<b>26,40</b>		

No grupo trocas, a variação entre os valores mínimos e máximos é bastante grande e, novamente, os maiores valores encontram-se no ambiente tônico, com diferenças significativas em relação aos átonos. Observa-se, na Figura V.41, que os valores de duração da consoante na sílaba tônica são bastante superiores aos apresentados nos ambientes átonos, havendo somente uma pequena área de sobreposição de valores.

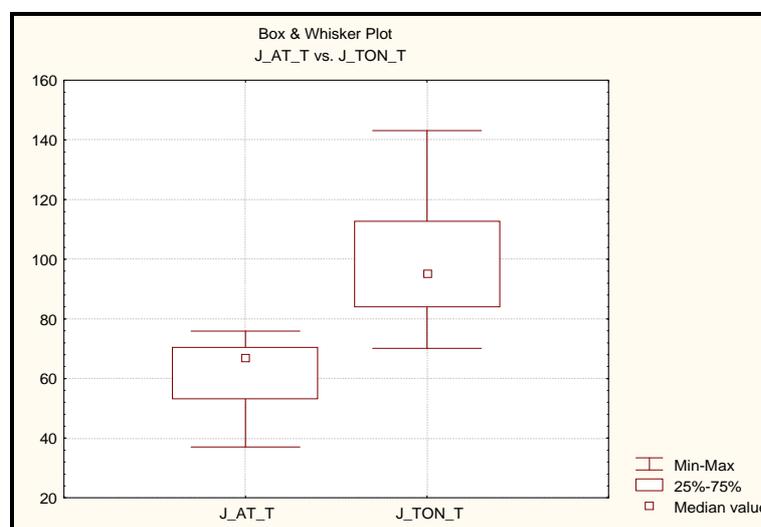


Figura V.41: Valores mínimos, máximos e mediana da duração de [ʒ], no grupo trocas, comparando os ambientes átonos e tônico

Diferentemente do que ocorreu no grupo controle, no grupo trocas a diferença entre os valores de duração apresentados pelos falantes femininos e masculinos não é estatisticamente significativa.

#### • Grupo controle X grupo trocas

Comparando os dados apresentados pelos falantes constantes do grupo controle e do grupo trocas, observa-se que, apesar de o grupo trocas apresentar valores máximos mais elevados do que o grupo controle, a diferença entre eles não é considerada estatisticamente relevante (ver Tabela V.35).

Tabela V.35: Valores mínimo e máximos e média de [ʒ] comparando o grupo controle com o grupo trocas, considerando o contexto de tonicidade

	Grupo controle			Grupo trocas		
	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média
<i>Pré-tônico</i>	57,47	140,80	<b>80,89</b>	48,87	220,60	<b>83,21</b>
<i>Tônico</i>	59,91	153,00	<b>101,75</b>	70,08	143,10	<b>99,39</b>
<i>Pós-tônico</i>	43,25	165,10	<b>81,38</b>	37,07	169,10	<b>77,74</b>
<b><i>Geral</i></b>			<b>85,07</b>			<b>83,53</b>
<b><i>Desvio padrão</i></b>			<b>21,26</b>			<b>26,40</b>

#### 2.1.6. Consoantes palatais não vozeadas

##### • Grupo controle

Da mesma forma que já apresentado anteriormente, a média encontrada na presente pesquisa (126,73 ms) é bastante inferior à apresentada em Samczuk e Rossi (220 ms). Os dados referentes ao grupo controle podem ser visualizados na Tabela V.36.

Tabela V.36. Distribuição dos valores de duração total de [ʃ], no grupo controle, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade

Contexto	Distribuição de valores de duração total (ms)		Média (ms)		
	feminino	masculino	feminino	masculino	geral
<i>Pré-tônico</i>	70,05 — 139,80	76,89 — 163,70	105,38	120,27	<b>113,99</b>
<i>Tônico</i>	84,08 — 196,80	82,69 — 193,70	131,36	139,47	<b>135,27</b>
<i>Pós-tônico</i>	83,78 — 186,00	59,99 — 193,60	123,89	114,81	<b>119,26</b>

<b>Geral</b>	<b>59,99 — 196,80</b>	<b>126,73</b>
<b>Desvio padrão</b>		<b>28,01</b>

Embora apresente diferenças em relação à literatura, a duração dos segmentos nos diversos ambientes de tonicidade obedece ao padrão encontrado nesta pesquisa, com os maiores valores concentrados no ambiente tônico e com diferenças estatisticamente significantes quando comparados aos átonos (Figura V.42). Não foram observadas diferenças relevantes quando são comparados falantes femininos e masculinos.

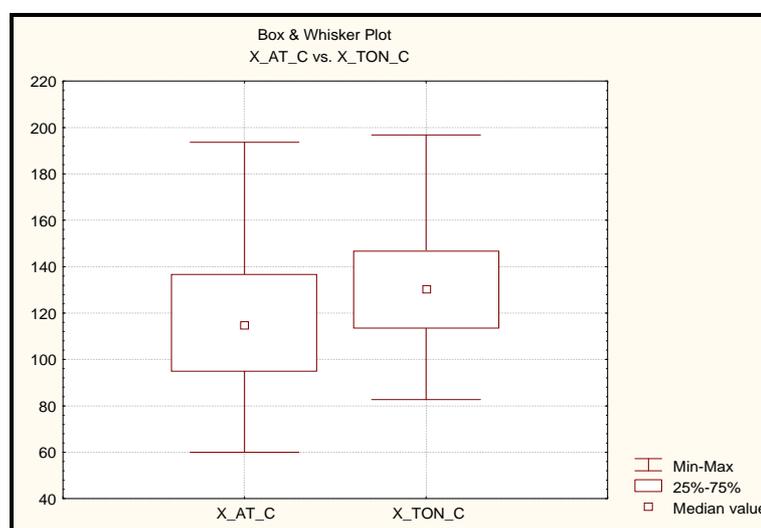


Figura V.42: Valores mínimos, máximos e mediana da duração de [j], no grupo controle, comparando os ambientes átonos e tônico

- **Grupo trocas**

No grupo trocas, há uma mudança nos padrões observados até então. Os valores de duração de [j] encontrados estão organizados na Tabela V.37.

Tabela V.37: Distribuição dos valores de duração total de [j], no grupo trocas, considerando o sexo dos pesquisados e o contexto de tonicidade

Contexto	Distribuição de valores de duração total (ms)		Média (ms)		
	feminino	masculino	feminino	masculino	geral
Pré-tônico	74,92 — 213,30	76,71 — 243,20	122,02	131,92	<b>126,97</b>
Tônico	71,20 — 187,60	65,26 — 194,90	136,57	129,27	<b>132,69</b>
Pós-tônico	69,82 — 210,20	54,21 — 200,40	131,50	109,60	<b>119,68</b>
<b>Geral</b>	<b>54,21 — 243,20</b>		<b>128,00</b>		
<b>Desvio padrão</b>			<b>34,35</b>		

Os maiores valores de duração ainda estão concentrados no ambiente tônico, mas para esta consoante as diferenças não são consideradas estatisticamente significantes.

No entanto, em relação ao sexo dos falantes, a diferença entre os valores é significativa, tendo os falantes masculinos apresentado valores em uma faixa mais alargada do que os femininos (Figura V.43).

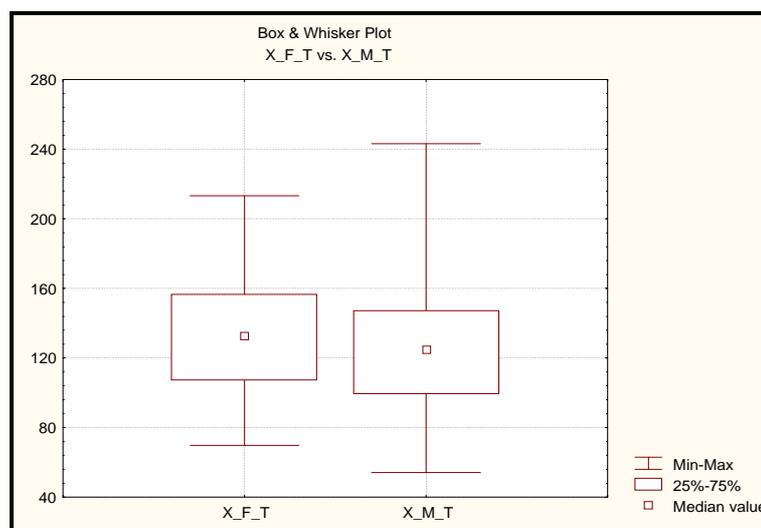


Figura V.43: Valores mínimos, máximos e mediana da duração de [ʃ], no grupo trocas, comparando informantes masculinos e femininos

#### • Grupo controle X grupo trocas

A comparação entre os grupos controle e trocas está organizada na Tabela V.38. Apesar de o grupo trocas apresentar valores máximos elevados em relação ao grupo controle, a média entre os grupos é bastante semelhante, não apresentando diferenças significativas.

Tabela V.38: Distribuição dos valores de duração total de [ʃ] comparando o grupo controle com o grupo trocas, considerando o contexto de tonicidade

	Grupo controle			Grupo trocas		
	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média
Pré-tônico	70,05	163,70	<b>113,90</b>	74,92	243,20	<b>126,97</b>
Tônico	82,69	196,80	<b>135,27</b>	65,26	194,90	<b>132,69</b>
Pós-tônico	59,99	193,60	<b>119,26</b>	54,21	210,20	<b>119,68</b>
<b>Geral</b>			<b>126,73</b>			<b>128,00</b>

<b>Desvio padrão</b>		<b>28,01</b>		<b>34,35</b>
----------------------	--	--------------	--	--------------

### 2.1.7. Considerações acerca das análises quantitativas das consoantes fricativas

A partir dos dados apresentados anteriormente, pode-se dizer que as diferenças estatisticamente significativas ocorreram principalmente entre ambientes tônico e átonos para a maior parte das fricativas, à exceção da palatal não vozeada que, para o grupo trocas, não apresentou diferenças relevantes entre os contextos de tonicidade.

Já, quando o fator sexo foi observado, nas labiodentais vozeadas nos dois grupos pesquisados, na alveolar não vozeada e na palatal vozeada no grupo controle e ainda na palatal não vozeada no grupo trocas, foram verificadas diferenças estatisticamente significativas.

Novamente retomando uma das questões da pesquisa, com relação à diferença nos segmentos realizados por crianças que apresentam trocas na escrita e aqueles produzidos por crianças que não apresentam trocas na escrita e observando o comportamento dos dados entre os dois grupos (Tabela V.39), verificou-se que há diferenças estatisticamente significativas para as consoantes fricativas labiais vozeadas e alveolares vozeadas.

**Tabela V.39: Diferenças estatísticas dos diversos contextos analisados, comparando o grupo controle com o grupo trocas**

<i>Fonema</i>	<i>Tonicidade</i>		<i>Sexo</i>		<i>Controle x trocas</i>
	<i>Controle</i>	<i>Trocas</i>	<i>Controle</i>	<i>Trocas</i>	
Labial vozeado	sim	sim	sim	sim	<b>sim</b>
Alveolar vozeado	sim	sim	não	não	<b>sim</b>
Palatal vozeado	sim	sim	não	não	<b>não</b>
Labial não vozeado	sim	sim	não	não	<b>não</b>
Alveolar não vozeado	sim	sim	sim	não	<b>não</b>
Palatal não vozeado	sim	não	não	sim	<b>não</b>

Comparando-se agora os dados da presente pesquisa com os de You (1979, *apud* KENT e READ, 1992), no qual a duração intrínseca do ruído variou conforme o lugar da

articulação e os de Berti (2005), que afirma que a duração aumenta à medida em que a fricativa se posterioriza, verifica-se que:

a) de fato houve uma variação da duração das fricativas em função do ponto de articulação, no entanto essa variação não correspondeu ao apresentado em Berti (2005);

b) considerando as médias obtidas para as fricativas, verifica-se que, no grupo trocas, as não vozeadas e vozeadas apresentam um aumento na duração à medida que se posteriorizam; no entanto, para as fricativas vozeadas no grupo controle, ocorreu o inverso.

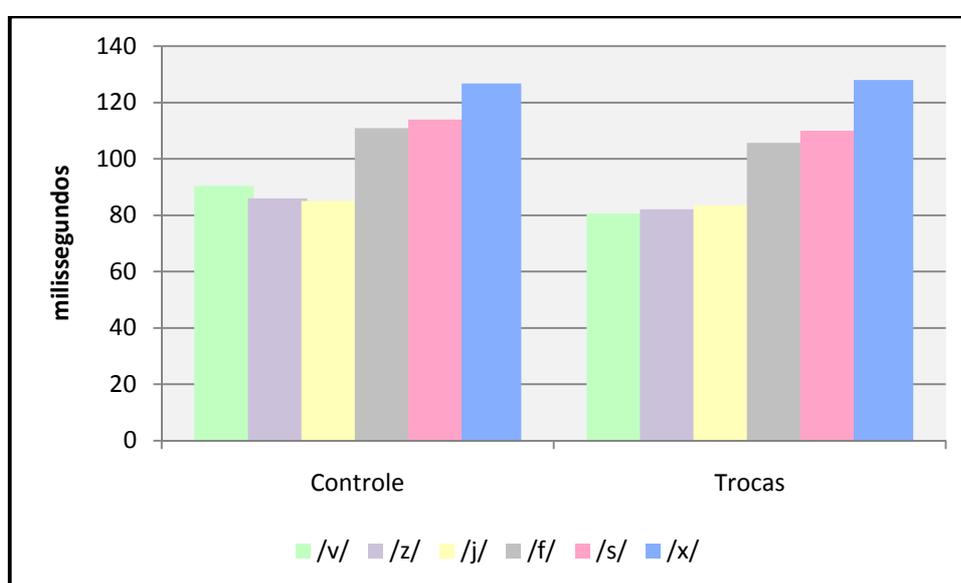


Figura V.44: Valores médios da duração dos segmentos fricativos para o grupo controle e o grupo trocas na presente pesquisa

De acordo com Haupt (2007), a duração das fricativas é um critério adequado para distinguir os segmentos surdos dos sonoros, quando estes se encontram em posição de *onset* silábico, situação das fricativas analisadas na presente pesquisa. Segundo a autora, a fricativa surda tem aproximadamente o dobro da duração da sonora, ou seja, a duração da fricativa sonora deve corresponder a 50% da duração da surda.

Na Tabela V.40, esta relação é aplicada aos dados da presente pesquisa.

**Tabela V.40: Diferença (em porcentagem) entre a duração das consoantes fricativas vozeadas e não vozeadas**

Grupo Controle			Grupo Trocas		
surdo	sonoro	% da surda maior que a sonora	surdo	sonoro	% da surda maior que a sonora

<i>Lábio dentais</i>	Pré	98,97	87,76	13%	96,31	73,85	30%
	Tô	<b>124,99</b>	<b>95,41</b>	<b>31%</b>	<b>118,43</b>	<b>90,24</b>	<b>31%</b>
	Pós	114,43	85,34	34%	107,69	72,54	48%
	<b>média</b>	<b>112,00</b>	<b>89,05</b>	<b>26%</b>	<b>107,48</b>	<b>78,88</b>	<b>36%</b>
<i>Alveolares</i>	Pré	109,48	80,91	35%	105,73	78,32	35%
	Tô	<b>122,35</b>	<b>88,58</b>	<b>38%</b>	<b>121,11</b>	<b>86,52</b>	<b>40%</b>
	Pós	104,71	84,54	24%	95,99	74,56	29%
	<b>média</b>	<b>112,18</b>	<b>84,68</b>	<b>32%</b>	<b>107,61</b>	<b>79,80</b>	<b>35%</b>
<i>Palatais</i>	Pré	113,99	80,89	41%	126,97	83,21	53%
	Tô	<b>135,27</b>	<b>101,75</b>	<b>33%</b>	<b>132,69</b>	<b>99,39</b>	<b>34%</b>
	Pós	119,26	81,38	47%	119,68	77,74	54%
	<b>média</b>	<b>122,84</b>	<b>88,01</b>	<b>40%</b>	<b>126,45</b>	<b>86,78</b>	<b>46%</b>

Observa-se que as consoantes fricativas palatais são as que mais se aproximam da relação apontada por Haupt (2007). Observando-se somente as médias de cada consoante, percebe-se também que o grupo trocas apresenta diferenças mais acentuadas entre as consoantes vozeadas e as não vozeadas.

Ainda em relação à duração das consoantes fricativas, Russo e Behlau (1993) apontam que a diferença de valores entre os segmentos surdos e sonoros deve ser em torno de 40 ms. Se forem consideradas as médias finais dos segmentos analisados na presente pesquisa, observa-se que as fricativas surdas são mais longas do que as sonoras, mas a relação apresentada pelas autoras é verificada somente nas fricativas palatais, que apresentam uma diferença de 41,66 ms no grupo controle e 44,48 ms no trocas. Nas demais fricativas, as diferenças apresentadas estão em torno de 30 ms, mas variam de 11,21 a 35,15 ms, conforme pode ser observado na Tabela V.41.

**Tabela V.41: Diferença (em ms) entre a duração das consoantes fricativas vozeadas e não vozeadas**

	<i>Grupo controle</i>			<i>Grupo trocas</i>		
	<i>surdo</i>	<i>sonoro</i>	<i>diferença</i>	<i>surdo</i>	<i>sonoro</i>	<i>diferença</i>
<i>Lábio dentais</i>	98,97	87,76	<b>11,21</b>	96,31	73,85	<b>22,46</b>
	124,99	95,41	<b>29,58</b>	118,43	90,24	<b>28,19</b>
	114,43	85,34	<b>29,09</b>	107,69	72,54	<b>35,15</b>
<i>Alveolares</i>	109,48	80,91	<b>28,57</b>	105,73	78,32	<b>27,41</b>
	122,35	88,58	<b>33,76</b>	121,11	86,52	<b>34,59</b>
	104,71	84,54	<b>20,17</b>	95,99	74,56	<b>21,42</b>
<i>Palatais</i>	113,99	80,89	<b>33,10</b>	126,97	83,21	<b>43,76</b>
	135,27	101,75	<b>33,52</b>	132,69	99,39	<b>33,30</b>
	119,26	81,38	<b>37,88</b>	119,68	77,74	<b>41,95</b>

## 2.2. Análises qualitativas das consoantes fricativas

Da mesma forma que observado nas consoantes plosivas, os segmentos fricativos também mostraram imprecisões articulatórias (relativas ao padrão apresentados pela literatura da área) caracterizadas, principalmente, pela presença ou ausência do vozeamento nas fricativas não vozeadas e vozeadas, respectivamente.

Do total de 3.302 segmentos fricativos analisados (1.415 no grupo controle e 1.887 no trocas), 385 apresentaram alguma inadequação acústica. Essas imprecisões podem trazer dados importantes para a análise da relação fala e escrita, pois, de 385 segmentos fricativos com alguma inadequação acústica, 332 (86%) foram encontrados na fala das crianças que compõem o grupo trocas, enquanto somente 52 (14%) no grupo controle.

As principais inadequações acústicas encontradas serão descritas a seguir.

### 2.2.1. Consoantes fricativas vozeadas

- **Fricativas vozeadas com interrupção do vozeamento na porção medial do segmento (Tipo 11)**

A porção inicial destes fonemas apresenta vozeamento, mas este é suspenso na porção medial do segmento, para ser retomado na porção final, conforme apontam as telas apresentadas na Figura V.45. Da mesma forma que já observado nas consoantes plosivas e de acordo com Clark e Yallop (1995), este desvozeamento tem base fisiológica, dada a dificuldade de manter as pregas vocais vibrando quando ocorre o bloqueio oral parcial, necessário à produção das consoantes fricativas.

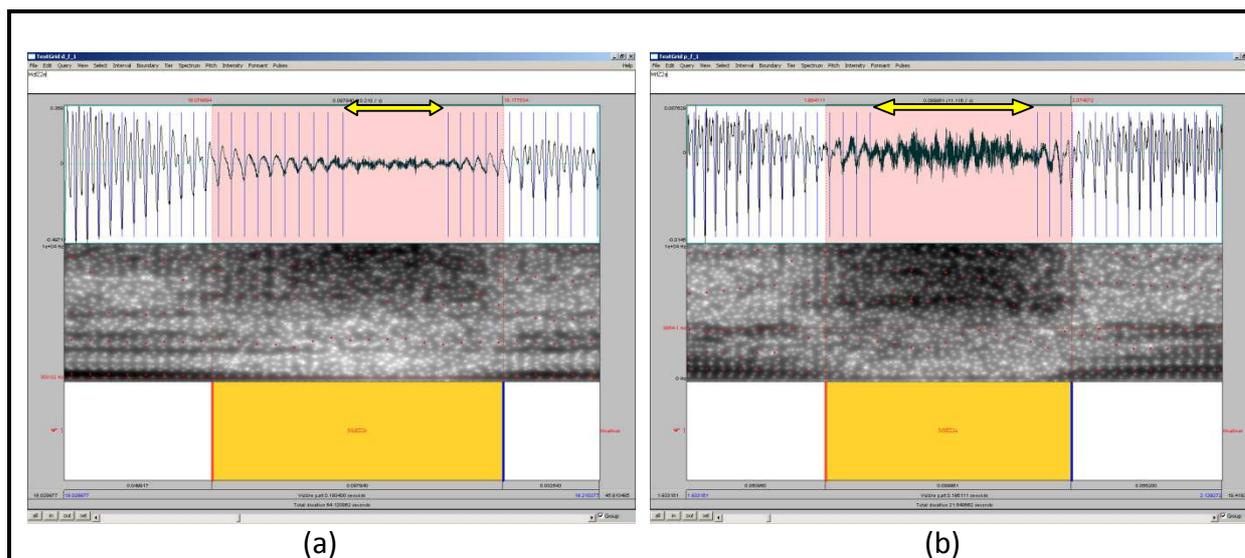


Figura V.45: Exemplo de fricativas vozeadas com porção medial desvozeada em [z], (a) na palavra “desenho” (visível [eze]), grupo controle; (b) na palavra “casaco” (visível [aza]), grupo trocas

A porção não vozeada é variável, em duração, conforme pode ser observado nas Figuras V.45, o que não interfere na percepção desses segmentos (tanto por adultos quanto por crianças, o que será discutido em detalhes no Capítulo VI). Esta inadequação ocorre em todos os segmentos fricativos, principalmente nos linguodentais e palatais (50% e 40% no grupo controle e 48% e 44% no grupo trocas, respectivamente). É a que apresenta o maior número de ocorrências e foi observada nos dois grupos, porém com muito mais frequência no grupo trocas: enquanto, no grupo controle, foram observados somente 20 segmentos com estas características (que correspondem 0,38% de todos os segmentos vozeados produzidos); no grupo trocas, foram observados 94 (que representam 15,44% dos segmentos vozeados produzidos).

- **Fricativas vozeadas com interrupção do vozeamento, na porção final do segmento (Tipo 12)**

A interrupção do vozeamento se dá na porção final do segmento, como observado na Figura V.46, mesmo quando em posição medial na palavra<sup>44</sup>.

<sup>44</sup> Não foram considerados nesta análise os segmentos que compõem o onset da sílaba final, principalmente em sílaba pós-tônica, pois muitos destes apresentaram encurtamento da sílaba, inclusive com apagamento/

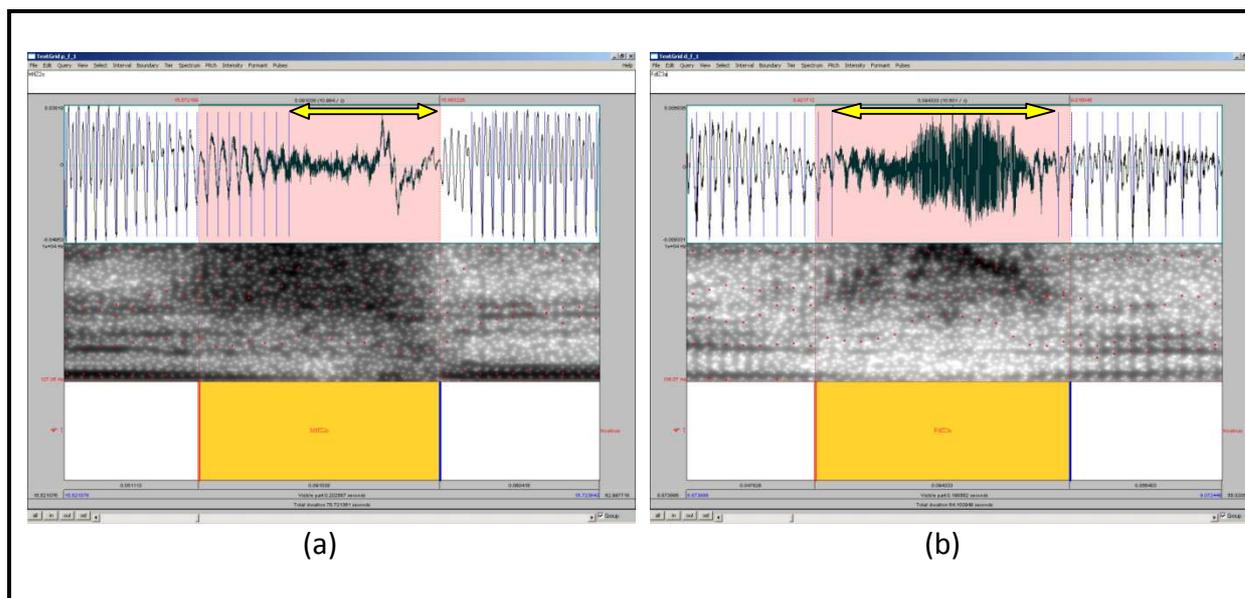


Figura V.46: Exemplo de fricativas vozeadas com porção final desvozeada em [z], (a) na palavra “natureza” (visível [ezɐ]), grupo trocas; (b) na palavra “tesoura” (visível [ezo]), grupo trocas

O ponto articulatorio parece influenciar este tipo de desvozeamento, pois a maior parte (80% e 82%, controle e trocas) ocorre no segmento fricativo [z], seguido por [ʒ] (20% e 18%); não sendo observado em [v].

Novamente, esta característica é muito mais freqüente no grupo trocas; foram apontados 17 segmentos com desvozeamento da porção final no grupo trocas (que correspondem a 2,79% de todos os segmentos vozeados produzidos) e somente 5 no grupo controle (0,82% dos segmentos).

#### • Fricativas vozeadas com presença de “burst” (Tipo 13)

Foram observadas a presença de pequenas “explosões”, similares às encontradas nas plosivas, durante a emissão de alguns fonemas fricativos. Essas “explosões” podem ser observadas tanto a partir da forma de onda (onde são percebidos pequenos “picos”) quanto

---

*desvozeamento da vogal. Como são numerosos nos dois grupos, tanto nas consoantes fricativas quanto nas plosivas, parece ser esta uma característica “normal” da fala infantil dos grupos pesquisados. Na posição final, foram considerados somente os segmentos em que a vogal aparece claramente e com vozeamento adequado, como na Figura V.46.*

no espectrograma (onde são percebidas concentrações de energia, caracterizadas por porções mais escuras).

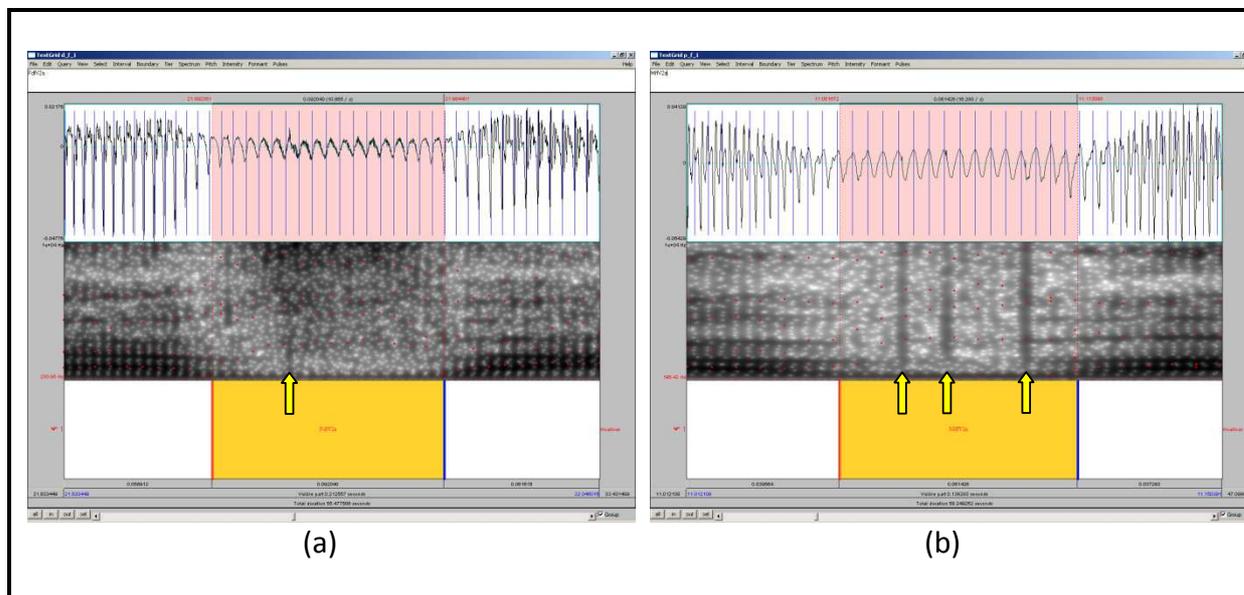


Figura V.47: Exemplo de fricativas vozeadas com “burst”, em [v] (a), na palavra “cavalo” (visível [ava]), grupo controle; (b) na palavra “cavalo” (visível [ava]), grupo trocas

Novamente, o ponto articulatório parece influenciar nesta inadequação, uma vez que a maioria (67% no grupo controle e 58% no trocas) dos segmentos com presença de “burst” é referente a [v], seguido de [z] (33% e 37%) e de [ʒ] (5%), este último observado somente no grupo trocas.

Como ocorre nas inadequações anteriores, o maior número de segmentos (19, correspondendo a 3,12% dos segmentos produzidos) foi observado no grupo trocas; somente 3 segmentos (0,37%) com essas características foram observadas no grupo controle.

### 2.2.2. Consoantes fricativas não vozeadas

- Fricativas não vozeadas com a porção inicial vozeada (Tipo 14)

Estes segmentos exibem a porção inicial com presença de vozeamento. O vozeamento pode ser indicado pelos pulsos glotais e pela barra de sonoridade e o segmento fricativo pode ser distinguido da vogal pela concentração de energia nas altas freqüências (uma das principais características dos segmentos fricativos).

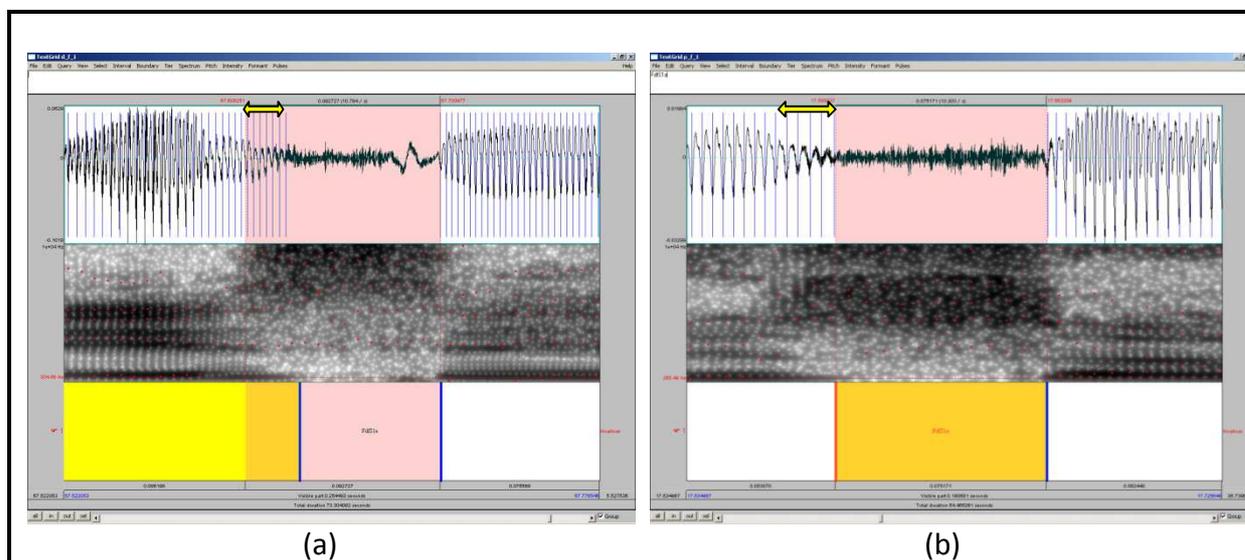


Figura V.48: Exemplo de fricativas não vozeadas com a porção inicial vozeada, em [s], (a) na expressão “e cerveja” (visível [ese]), grupo controle; (b) na expressão “digo sorvete”, (visível [uso]); grupo trocas

É a inadequação acústica mais comum entre as consoantes fricativas não vozeadas e é observada em todos os fonemas, com maior ocorrência para os labiodentais (75% no grupo controle e 46% no trocas), seguidas pelas alveolares (19% e 35%) e com poucas ocorrências nos fonemas palatais (6% e 19%).

É muito mais freqüente no grupo trocas, pois foram observados, no total, 128 segmentos com presença de vozeamento na porção inicial, dos quais 88% (112 segmentos) no grupo trocas e somente 12% (16 segmentos) no grupo controle. Se forem considerados todos os segmentos não vozeados produzidos, o grupo trocas apresentou 13,90% dos fonemas com a porção inicial vozeada, enquanto o grupo controle apresentou somente 1,99%.

- **Fricativas não vozeadas com presença de vozeamento não inicial (Tipo 15)**

Na categoria anterior, os segmentos apresentam vozeamento somente na porção inicial; nesta categoria foram agrupados aqueles segmentos não vozeados que

iniciam com a suspensão do vozeamento (da forma considerada padrão), mas este é retomado ainda durante a emissão do segmento, bem antes do início do segmento seguinte.

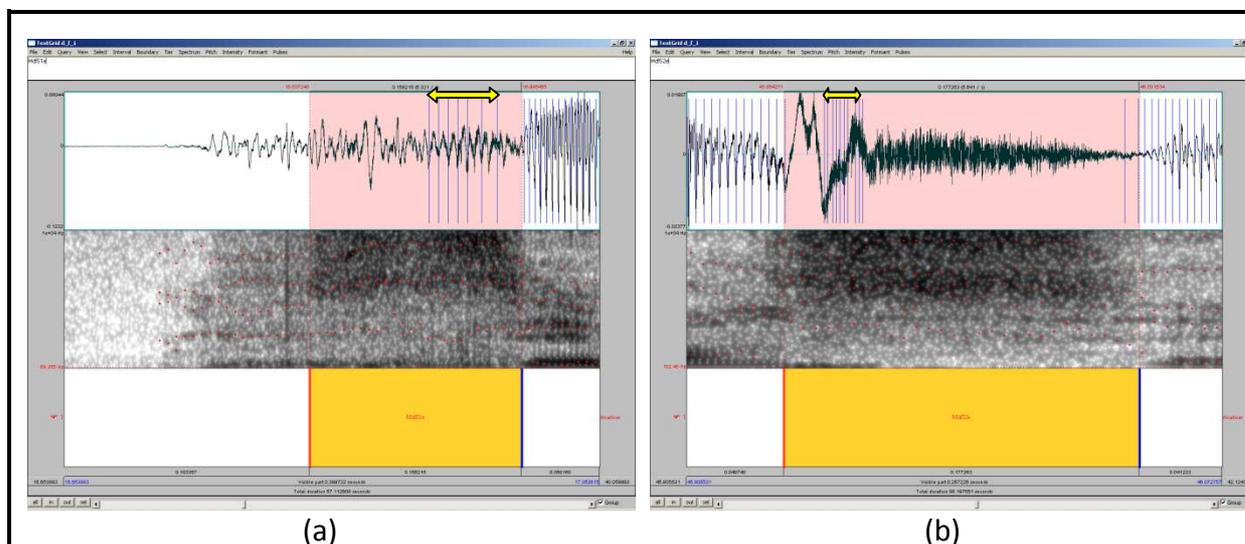


Figura V.49: Exemplo de fricativas não vozeadas com presença de vozeamento, em [s], (a) na palavra “cebola”, (visível [se]); grupo controle; (b) na palavra “capacete” (visível [ase]), grupo trocas

No grupo controle, foram encontrados somente dois segmentos não vozeados (que correspondem a 0,25% de todos os segmentos produzidos) com a presença de vozeamento (um em [s] e outro em [f]). Porém, no grupo trocas, foram observados 15 segmentos (1,86% dos segmentos produzidos), a maioria (67%) no segmento [f], seguido por [s] (27%) e somente 1 em [ʃ] (7%).

- **Fricativas não vozeadas com maior parte vozeada (Tipo 16)**

Da mesma forma que nas categorias anteriores, há presença de vozeamento em segmentos surdos. Mas, nesta categoria, o vozeamento preenche a maior parte do segmento, que ainda é percebido como surdo.

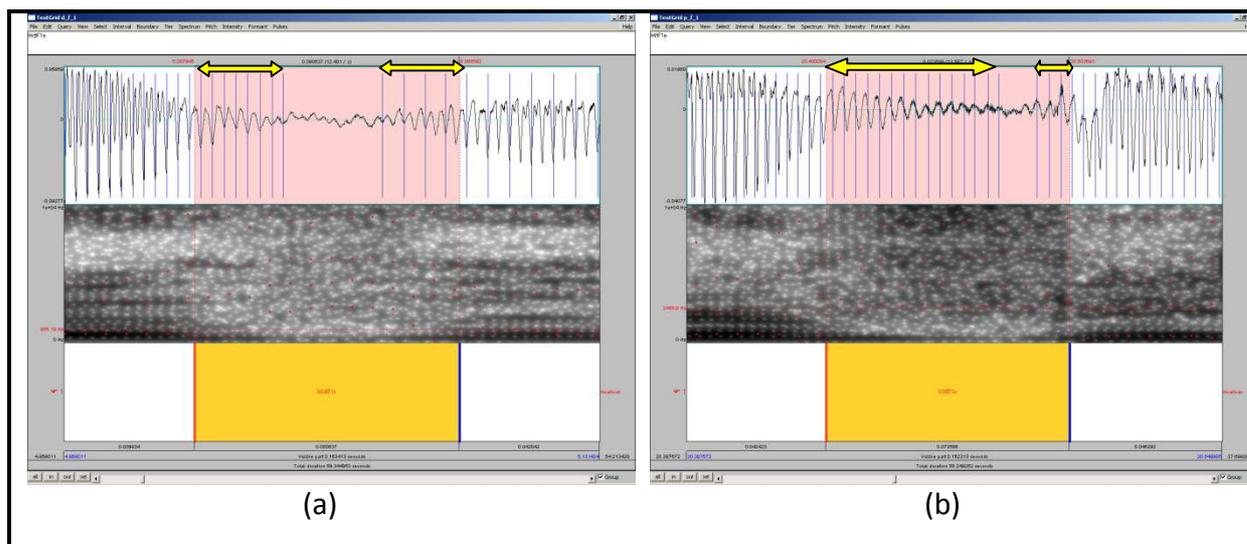


Figura V.50: Exemplo de fricativas não vozeadas com maior parte vozeada, (a) em [s], na palavra “professora” (visível [eso]), grupo controle; (b) em [f], na palavra “professora” (visível [ofe]), grupo trocas

No grupo controle, foi observada somente uma consoante fricativa com estas características (Figura V.50(a)). Já, no grupo trocas, foram observados 7 segmentos não vozeados com vozeamento (que correspondem a 0,87% dos segmentos), 71% destes referentes a [f], 29% a [s] e nenhum relativo a [ʃ].

- **Fricativas não vozeadas com “burst” (Tipo 17)**

Também observados nas fricativas vozeadas, estes fonemas apresentam pequenas “explosões” durante sua emissão, ilustradas na Figura V.51.

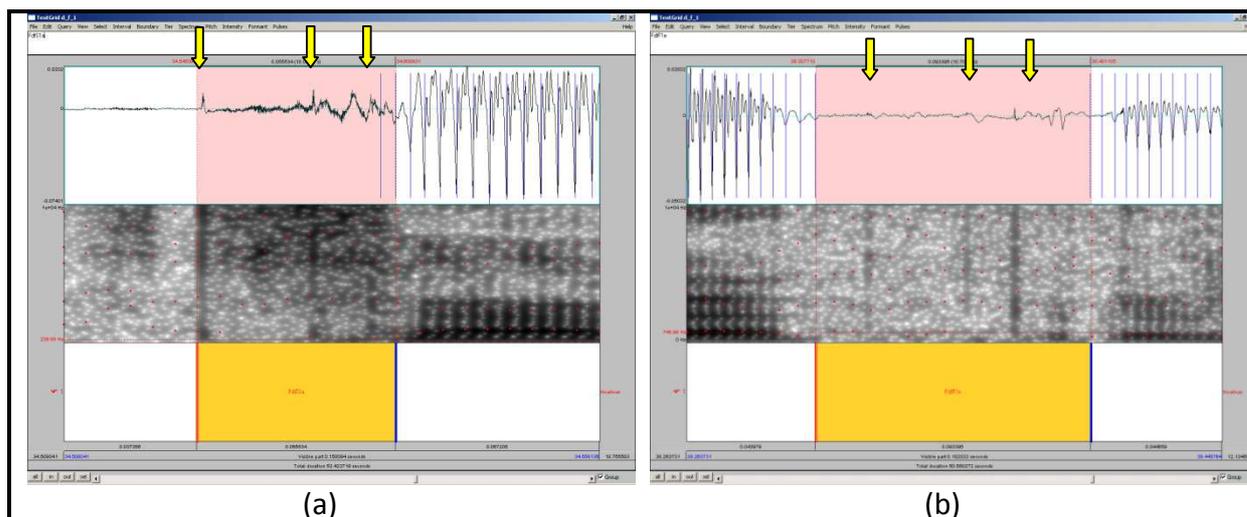


Figura V.51: Exemplo de fricativas não vozeadas com “burst”, (a) em [s], na palavra “sapato” (visível [sa]), grupo controle; (b) em [f], na palavra “professora”; visível [ofe]; grupo trocas

Novamente, o ponto de articulação parece influenciar esta inadequação, pois a maior parte foi observada no segmento [s] (67% no grupo controle e 59% no grupo trocas); as inadequações de [s] representam 33% no grupo controle e 27% no trocas e de [ʃ], com 14%, somente no grupo trocas, pois não foram observadas inadequações nesta consoante no grupo controle.

Comparando o grupo controle com o trocas, novamente o maior número de inadequações (22 consoantes – 2,73% de todas produzidas) ocorre no grupo trocas; no grupo controle, foram observados somente 3 segmentos (0,37%) com essas características.

- Fricativas não vozeadas com explosão (Tipo 18)

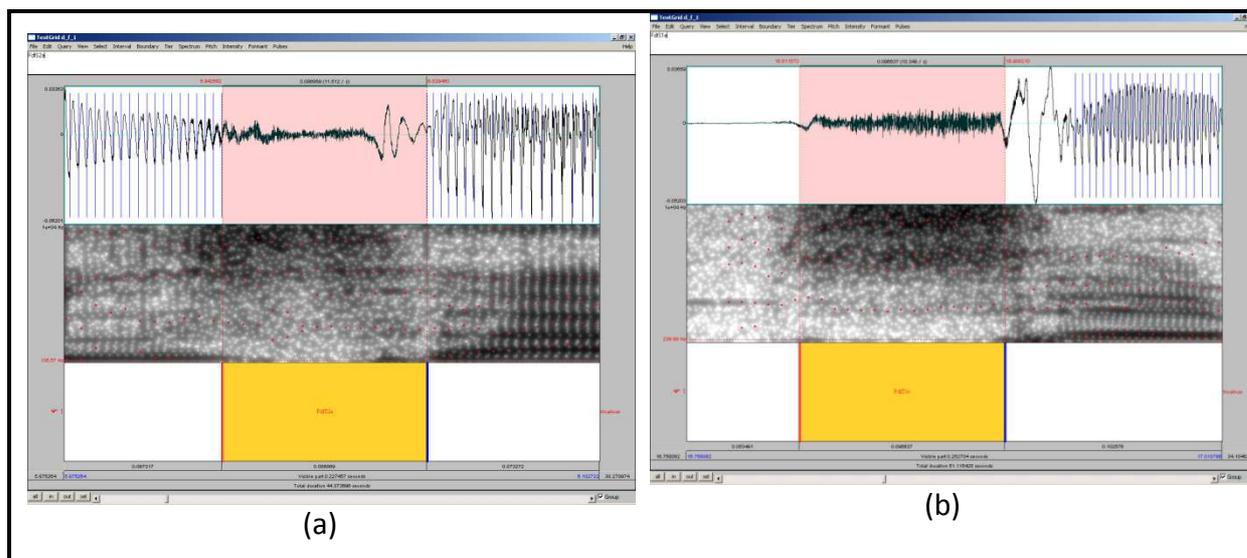


Figura V.52: Exemplo de fricativas não vozeadas com explosão, em [s], (a) na palavra “sábado” (visível [sa]), grupo controle; (b) na palavra “cebola” (visível [se]), grupo trocas

No grupo controle, foram observados somente 3 segmentos com estas características, todas referentes a [f]. Estes segmentos correspondem a 0,37% de todos os produzidos. Já, no grupo trocas, foram observados 42 segmentos não vozeados com explosão (5,21% de todos os segmentos), a maioria dos quais (67%) relativos a [s]; seguidos por [f] (33%) e nenhum evento deste tipo em [ʃ].

### 2.2.3. Considerações acerca das análises qualitativas das consoantes fricativas

A questão da pesquisa referente à existência de alterações sutis, não acusticamente perceptíveis, na fala de crianças que apresentam trocas na escrita, foi respondida parcialmente nas discussões sobre as consoantes plosivas e, considerando as análises sobre as inadequações acústicas, pode-se confirmar a presença de características acústicas e articulatórias que divergem dos modelos que a literatura da área apresenta. Novamente, como ocorreu nas consoantes plosivas, estas inadequações foram observadas também em segmentos fricativos na fala de crianças, tanto no grupo controle quanto do

grupo trocas. O que difere os dois grupos é a frequência de ocorrência destas inadequações, conforme pode ser observado na Tabela V.42.

**Tabela V.42: Distribuição das inadequações acústicas nas diversas categorias de análise, comparando o grupo controle com o trocas**

	<i>Grupo Controle</i>		<i>Grupo trocas</i>	
	<i>NA</i>	<i>NR(%)</i>	<i>NA</i>	<i>NR(%)</i>
<i>Tipo 11</i>	20	3,28	94	15,44
<i>Tipo 12</i>	5	0,82	17	2,79
<i>Tipo 13</i>	3	0,49	19	3,12
<i>Tipo 14</i>	16	1,99	112	13,90
<i>Tipo 15</i>	2	0,25	15	1,86
<i>Tipo 16</i>	1	0,12	7	0,87
<i>Tipo 17</i>	3	0,37	22	2,73
<i>Tipo 18</i>	3	0,37	42	5,21

Sobre o segundo aspecto da questão de pesquisa, ou seja, quais os segmentos são mais suscetíveis a essas alterações, pode-se responder que os fricativos alveolares apresentaram um número maior de segmentos produzidos com inadequações acústicas. Dos 385 segmentos com inadequações, 165 são alveolares (43%), 136 são labiodentais (35%) e 84 (22%) são palatais.

A análise de cada consoante mostra que o maior número de inadequações recai sobre a fricativa labiodental não vozeada, com 113 ocorrências, equivalentes a 29% do total; com porcentagens muito semelhantes, as fricativas alveolares não vozeadas (84 fonemas com inadequações, correspondendo a 22%) e vozeadas (81, correspondendo a 21%). Na seqüência, aparecem as fricativas palatais vozeadas (58 ocorrências, equivalente a 15%) e não vozeadas (26 fonemas, 7%). O menor número de inadequações acústicas foi observado no segmento labiodental vozeado, com apenas 23 ocorrências, o que corresponde a 6% do total.

---

## Capítulo VI

### Resultados e discussões dos testes de percepção

---

Uma vez que as trocas ortográficas e as imprecisões articulatórias observadas nas crianças pesquisadas poderiam ter seu fundamento em dificuldades/alteração na percepção auditiva dos sujeitos, fez-se necessário a elaboração de testes perceptuais, envolvendo os segmentos analisados nesta pesquisa. Na elaboração dos testes, foram utilizados estímulos advindos das gravações de fala das próprias crianças que fizeram parte do grupo controle e do grupo trocas, tanto aqueles produzidos adequadamente quanto aqueles que apresentaram inadequações acústicas.

O principal objetivo de inserir, nos testes, segmentos que apresentaram inadequações acústicas foi o de avaliar se, mesmo tendo irregularidades referentes ao vozeamento, os segmentos ainda eram percebidos como vozeados ou não, de acordo com o segmento alvo.

A hipótese considerada foi a de que o grupo controle deveria apresentar resultados iguais ou melhores do que o grupo trocas, porém com diferenças não muito acentuadas entre eles. Se a diferença observada fosse acentuada, poder-se-ia supor que as trocas ortográficas seriam motivadas por dificuldades auditivas e/ou de processamento auditivo (percepção), o que contrariaria as hipóteses iniciais deste trabalho.

Portanto, neste capítulo, são apresentados os resultados dos testes de percepção. Inicialmente apresentam-se os testes de identificação, no qual é apresentada como estímulo uma sílaba (12 com inadequações e 3 distratores, sem inadequações) que o sujeito deveria identificar como vozeada ou não vozeada, conforme os dois estímulos visuais apresentados na tela do computador. Tal teste visava verificar se o segmento com inadequação acústica afeta sua identificação perceptual. Depois apresentam-se os

resultados dos testes de discriminação perceptual, no qual o sujeito ouvia como estímulo duas sílabas (uma com inadequação e outra com seu par mínimo ou com a mesma sílaba, sem inadequações) e deveria identificá-las como iguais ou diferentes. Esse teste também objetivava verificar se as inadequações acústicas influenciavam a discriminação perceptual dos segmentos.

### 1. Teste de identificação perceptual

O desempenho das crianças do grupo trocas e do grupo controle foi bastante semelhante, embora o grupo controle apresente uma média de acertos ligeiramente superior, conforme pode ser visualizado na Tabela VI.1. Essa tabela apresenta a distribuição de acertos, classificados segundo o sexo dos informantes.

**Tabela VI.1: Distribuição de acertos do teste de reconhecimento de sílabas, de cada sujeito e médias, grupo controle e trocas**

	<i>Grupo controle</i>			<i>Grupo trocas</i>		
	<i>Por informante</i>	<i>Média sexo</i>	<i>Média grupo</i>	<i>Por informante</i>	<i>Média sexo</i>	<i>Média grupo</i>
<i>Informantes femininos</i>	80 %	90 %	<b>91 %</b>	80 %	86,7 %	<b>86,7 %</b>
	87 %			80 %		
	87 %			80 %		
	93 %			80 %		
	93 %			93 %		
	100 %			93 %		
<i>Informantes masculinos</i>	87 %	92 %		80 %	86,7 %	
	93 %			80 %		
	93 %			87 %		
	93 %			87 %		
				87 %		
				87 %		
			93 %			
			93 %			

Dos quinze estímulos apresentados, as crianças do grupo controle apresentaram entre 12 e 15 questões respondidas de forma correta, o que representa de 80% a 100% de acertos; a média de acertos foi de 13,6 questões, correspondendo a 91% de média de acertos no teste. As crianças do grupo trocas acertaram de 12 a 15 questões, representando de 80 a 100% de acertos no teste, numa média de 13 acertos, ou 86,7% do teste.

Quando são analisadas as sílabas que serviram de estímulo, observa-se, através da Figura VI.1, que, em diversas situações, 100% das crianças identificaram a sílaba corretamente.

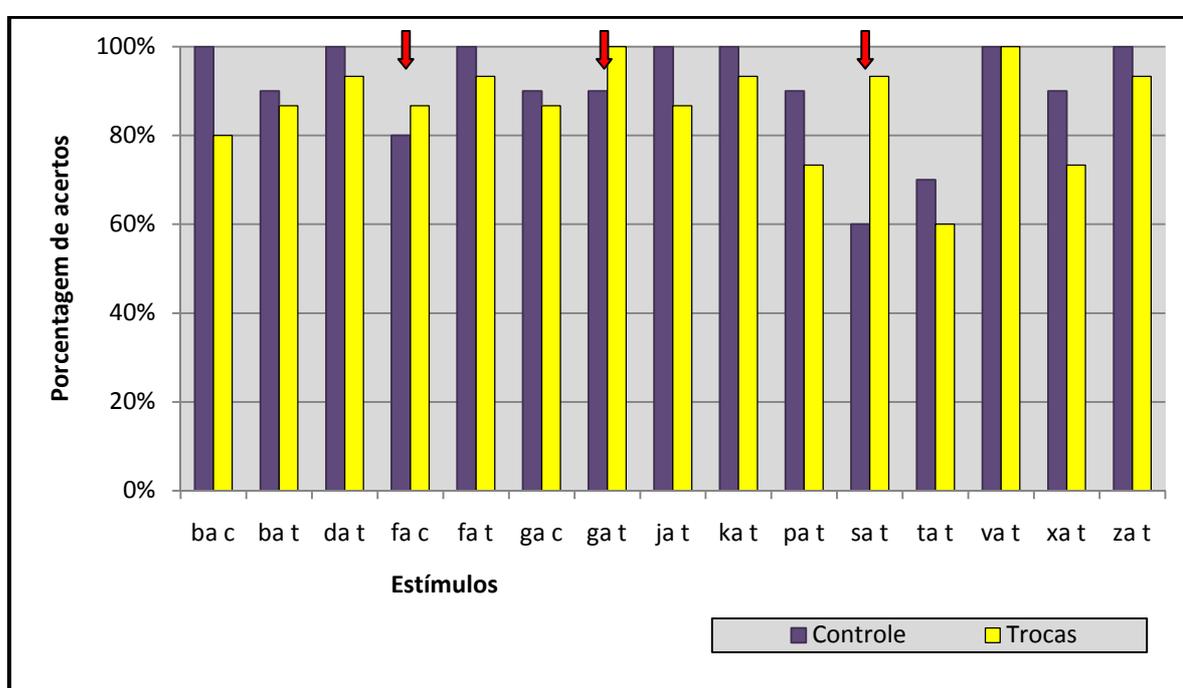


Figura VI.1: Porcentagem de acertos no teste de identificação perceptual, comparando os diversos estímulos

Ainda de acordo com a Figura VI.1, a média de acertos se manteve alta no grupo controle, exceto em duas questões: a primeira que envolveu a sílaba [sa] e a segunda a sílaba [ta], ambas com inadequações acústicas (presença de vozeamento em consoantes não vozeadas). Mesmo assim, o número de acertos foi considerado bom (60% e 70%, respectivamente). Já, no grupo trocas, apenas a questão que envolve como estímulo a sílaba [ta] com inadequação acústica parece ter oferecido maior dificuldade às crianças, apresentando o menor número de acertos (60%). Observa-se também que, em alguns estímulos (destacados na Figura VI.1 pelas setas vermelhas), o grupo trocas apresentou uma média de acertos maior que o grupo controle.

## 2. Teste de discriminação perceptual

Dos 20 pares de estímulos apresentados, o grupo controle apresentou entre 14 e 20 acertos, o que corresponde de 70 a 100% de acertos no teste, numa média de 85%, ou seja, 16,9 acertos. O número de acertos no grupo trocas também ficou entre 14 (70%) e 20 questões (100%), em uma média de 17,7 acertos, que corresponde a 88% do teste.

A distribuição completa dos resultados dos testes de discriminação perceptual, tanto das crianças do grupo controle quanto do trocas, é apresentada na Tabela VI.2.

**Tabela VI.2: Distribuição de acertos do teste de discriminação perceptual, de cada sujeito e médias, grupo controle e trocas**

	Grupo Controle			Grupo Trocas			
	Por Informante	Média sexo	Média grupo	Por informante	Média sexo	Média grupo	
<i>Informantes femininos</i>	70%	83%	<b>85%</b>	85%	90%	<b>87%</b>	
	75%			85%			
	80%			90%			
	85%			90%			
	90%			90%			
	100%			90%			
<i>Informantes masculinos</i>		86%		100%	75%		84%
	75%			75%			
	75%			75%			
	95%			75%			
	100%			80%			
				90%			
			90%				
		95%					
		95%					

Neste teste, os resultados do grupo trocas foram ligeiramente melhores do que os do grupo controle, diferentemente do que ocorreu no teste de identificação perceptual.

Da mesma forma que ocorreu no teste anterior, a curva de porcentagem de acertos por questão (estímulo) é semelhante nos dois grupos (Figura VI.2). Porém, neste

teste, o grupo trocas apresentou resultados melhores na maioria dos estímulos (estímulos destacados através das setas vermelhas).

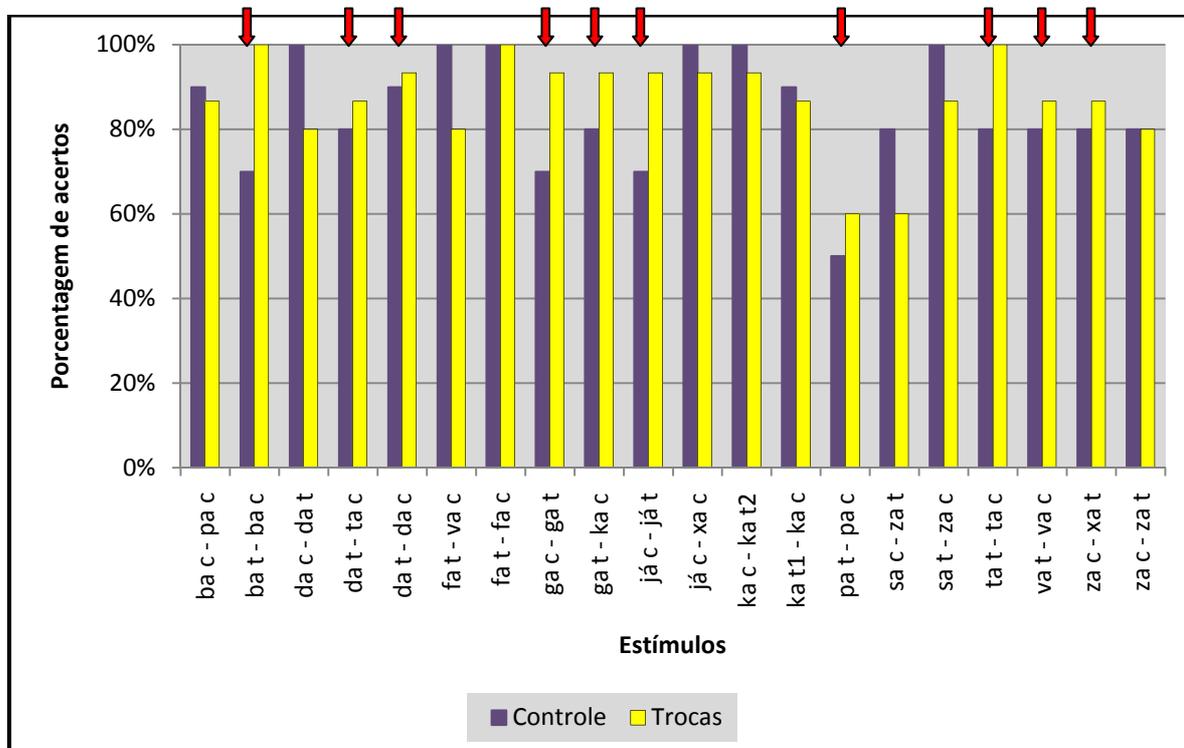


Figura VI.2: Porcentagem de acertos no teste de discriminação de sílabas, comparando os acertos de acordo com os estímulos

Novamente, aqui se observa que a presença de vozeamento em uma das sílabas leva a uma discriminação inconsistente; a mesma sílaba [pa], com inadequações acústicas, foi a que apresentou o pior desempenho das crianças dos dois grupos (50% no controle e 60% no trocas). Neste teste, ainda, a sílaba [za] produzida com inadequações acústicas também parece ter oferecido uma dificuldade maior, com 60% de discriminação correta no grupo trocas e 80% no controle.

### 3. Considerações acerca dos testes perceptuais

Uma vez que os testes de percepção foram idealizados e formulados a partir dos segmentos *produzidos* com inadequações acústicas, as respostas também foram analisadas considerando-se este viés. As sílabas utilizadas como estímulos foram agrupadas de acordo com as inadequações acústicas apresentadas. Os resultados destas análises podem ser visualizados na Tabela VI.3.

**Tabela VI.3: Distribuição de acertos do teste de identificação perceptual, de cada sujeito e médias, grupo controle e trocas, de acordo com as inadequações acústicas apresentadas<sup>45</sup>**

Estímulo	Inadequações	Grupo controle		Grupo trocas		Médias	Médias
		Informante	Média por estímulo	Informante	Média por estímulo		
<i>Distratores</i>							
ba c	sem inadequações	100%		80%			
fa c	sem inadequações	80%	90%	87%	84,4%	<b>90%</b>	<b>84%</b>
ga c	sem inadequações	90%		87%			
<i>Consoantes vozeadas</i>							
ba t	tipo 1	90%	95%	87%	90%		
da t	tipo 1	100%		93%			
ja t	tipo 11	100%		87%		<b>99%</b>	<b>94%</b>
va t	tipo 11	100%	100%	100%	93%		
za t	tipo 11	100%		93%			
ga t	tipo 4	90%	90%	100%	100%		
<i>Consoantes não vozeadas</i>							
ka t	tipo 8	100%	100%	93%	93%		
pa t	tipo 7	100%	80%	73%	66%		
ta t	tipo 7	60%		60%		<b>88%</b>	<b>82%</b>
xa t	tipo 14	90%		73%			
sa t	tipo 14	90%	83%	93%	87%		
ta t	tipo 14	70%		93%			

<sup>45</sup> De acordo com o Capítulo V, inadequação acústica Tipo 1 refere-se a interrupções no vozeamento de plosivas vozeadas; Tipo 4: presença de múltiplos "burst" em plosivas vozeadas; Tipo 7: presença de vozeamento no início da consoante plosiva não vozeada; Tipo 8: presença de múltiplos "burst" na consoante plosiva não vozeada; Tipo 11: interrupções no vozeamento de consoantes fricativas vozeadas; Tipo 14: presença de vozeamento na porção inicial da consoante fricativa não vozeada.

**Tabela VI.4: Distribuição de acertos do teste de discriminação perceptual, de cada sujeito e médias, grupo controle e trocas, de acordo com as inadequações acústicas apresentadas**

Estímulos			Grupo controle			Grupo trocas		
			Inadequações	Informante	Média por estímulo	Informante	Média por estímulo	
<i>Distratores</i>								
ba c	pa c	sem inadequações	90%	95%	<b>95%</b>	87%	90%	<b>90%</b>
ja c	xa c	sem inadequações	100%			93%		
<i>Vozeadas controle X vozeadas trocas</i>								
ba c	ba t	tipo 1	70%	85%	<b>77%</b>	100%	97%	<b>95%</b>
da c	da t	tipo 1	100%			93%		
ja c	ja t	tipo 11	70%	77%	<b>77%</b>	93%	87%	
va c	va t	tipo 11	80%			87%		
za c	za t	tipo 11	80%	70%	<b>70%</b>	80%	100%	
ga c	ga t	tipo 4	70%			93%		
<i>Vozeadas controle X não vozeadas trocas</i>								
za c	sa t	tipo 14	80%	90%	<b>95%</b>	87%	87%	<b>84%</b>
va c	fa t	tipo 18	100%	100%		80%	80%	
<i>Não vozeadas controle X não vozeadas trocas</i>								
ka c	ka t	tipo 7	100%	77%	<b>89%</b>	93%	84%	<b>90%</b>
pa c	pa t	tipo 7	50%			60%		
ta c	ta t	tipo 7	80%	90%	<b>90%</b>	100%	87%	
ka c	ka t	tipo 8	90%			87%		
fa c	fa t	tipo 18	100%	100%	100%	100%		
<i>Não vozeadas controle X vozeadas trocas</i>								
ta c	da t	tipo 1	90	90	<b>83%</b>	87	87	<b>80%</b>
ka c	ga t	tipo 4	80	80		93	93	
sa c	za t	tipo 1	80	80		60	60	

Analisando as Tabelas VI.2 e VI.3, observa-se que, nos estímulos apresentados como distratores, nos dois testes elaborados, houve um número de acertos maior no grupo controle que no grupo trocas (90% e 84% no teste de identificação perceptual e 95% e 90% no de discriminação perceptual) o que coincide com a hipótese inicial, de que o grupo controle apresentaria resultados iguais ou ligeiramente melhores do que o grupo trocas. Porém, quando os estímulos apresentaram inadequações, em algumas situações a hipótese foi invertida (o mesmo pode ser observado nas Figuras VI.1 e VI.2).

Quando, no teste de identificação, os estímulos foram sílabas formadas por consoantes vozeadas (plosivas ou fricativas), a identificação foi ligeiramente superior no grupo controle (99% no grupo controle e 94% no grupo trocas). Porém, nos testes de discriminação, quando estas mesmas sílabas foram comparadas com outra sílaba igual

produzida sem a inadequação, o grupo controle apresentou uma média de acertos relativamente mais baixo do que o grupo trocas (77% no grupo controle e 95% no grupo trocas). Como esses dados apresentaram interrupções no vozeamento, os resultados levam a indícios de que essa pode ser uma característica que influenciaria na percepção correta desses segmentos.

Quando os segmentos do estímulo são compostos por fonemas não vozeados (uma sílaba produzida adequadamente e outra com inadequações), no teste de identificação perceptual, o grupo controle apresentou resultados melhores do que o grupo trocas (88% e 82%, respectivamente). Já, no teste de discriminação perceptual, quando são comparadas a mesma sílaba com e sem inadequações acústicas, os resultados são ligeiramente melhores no grupo trocas, embora a diferença entre os dois grupos seja pequena.

Ainda sobre o teste de discriminação perceptual, quando são comparadas sílabas com pares mínimos, o grupo controle apresenta resultados ligeiramente melhores: a) 95% e 84% quando são comparadas sílabas com fonemas vozeados produzidos corretamente com sílabas com segmentos não vozeados produzidos com inadequações acústicas; b) 83% e 80% quando comparadas sílabas com segmentos não vozeados produzidos adequadamente com sílabas com inadequações no segmento vozeado.

Uma das hipóteses para que o grupo trocas apresente resultados melhores nos testes de percepção pode ser a de que, por apresentar um número bem maior de inadequações acústicas em sua fala, as crianças do grupo trocas podem estar habituadas com as pistas acústicas degradadas. Neste mesmo pensamento, as crianças do grupo controle, por apresentarem um refinamento articulatório e, conseqüentemente, menos inadequações acústicas, necessitam de pistas mais claras, resultando em resultados piores do que o grupo trocas.

Outra observação feita a partir das Tabelas VI.2 e VI.3 é a diferença entre as porcentagens de identificação perceptual quando os estímulos envolvem consoantes vozeadas ou não vozeadas. Aparentemente, as não vozeadas apresentam uma dificuldade relativamente maior que as vozeadas, uma vez que estas últimas mostram resultados em torno de 10% melhores.

Retomando então as últimas questões da pesquisa sobre a percepção de segmentos produzidos de forma inadequada e sobre diferenças na percepção dos fonemas

pelas crianças que apresentam trocas na escrita e por aquelas que não apresentam, pode-se afirmar que os segmentos com inadequações acústicas escolhidos são sim percebidos adequadamente. Uma vez que foram observadas diferenças entre as médias e porcentagens de acertos semelhantes entre o grupo controle e o grupo trocas, também pode-se afirmar que parece não haver diferenças na percepção dos fonemas entre os dois grupos.

---

## Capítulo VII

### Conclusões

---

A partir das análises tanto dos textos escritos quanto das produções orais, pode-se evidenciar algumas conclusões acerca das trocas ortográficas e das produções orais de crianças que apresentam tais trocas na escrita quanto daquelas que não as apresentam.

As trocas ortográficas mais frequentes, observadas nas produções escritas das crianças, são as que envolvem:

- os fonemas dos pares fricativo labiodental (/f/ e /v/), plosivo alveolar (/t/ e /d/) e plosivo velar (/k/ e /g/);
- o fonema alvo na sílaba tônica;
- o fonema alvo diante das vogais oral alta anterior, oral média alta anterior, oral média alta posterior e oral baixa central.

Os segmentos plosivos e fricativos produzidos pelas crianças do grupo trocas apresentam diferenças estatísticas em relação à duração (do VOT nos plosivos e duração total nos fricativos), quando comparado com o grupo controle, nos seguintes segmentos:

- plosivo velar vozeado, alveolar não vozeado e velar não vozeado;
- fricativo labial vozeado e alveolar não vozeado.

Nos segmentos plosivos não vozeados, foi observada a presença de aspiração, de forma não distintiva, independentemente do ponto de articulação da plosiva.

Ainda em relação aos segmentos fricativos, de maneira geral, foi observada a relação proposta pela literatura, na qual os segmentos não vozeados são mais longos do que os vozeados; porém, embora a relação seja mantida, os valores são diversos aos apontados em Russo e Behlau (1993) e em Haupt (2007).

Os segmentos que se mostraram mais propensos a apresentar alterações sutis em sua produção, nesta pesquisa chamadas de “inadequações acústicas” foram:

- os plosivos velares, com prevalência do não vozeado ([k]);
- os fricativos alveolares, porém considerando o segmento isoladamente, o fricativo labiodental não vozeado.

Como algumas inadequações foram observadas em segmentos específicos, parece haver influência do ponto articulatorio neste caso.

Para as trocas na escrita, o condicionante extralingüístico sexo parece não ter influência. Já, nas análises acústicas, foram observadas diferenças estatisticamente relevantes entre falantes femininos e masculinos para:

- grupo controle: plosivos alveolares vozeados e não vozeados, plosivos velares não vozeados, fricativos labiodentais e palatais vozeados e fricativos alveolares não vozeados;
- grupo trocas: plosivos bilabiais não vozeados, fricativos labiodentais vozeados e fricativos palatais não vozeados.

Na análise das inadequações acústicas, ocorre uma variação de resultados; enquanto, no grupo controle, a maioria das inadequações são observadas nos falantes femininos, no grupo trocas, a maioria delas referem-se aos falantes masculinos.

Os resultados dos testes de percepção do grupo trocas em relação ao grupo controle foram bastante semelhantes, o que confirma a hipótese inicial das análises pertinentes à percepção de fala. Mesmo os segmentos produzidos com as inadequações acústicas são percebidos adequadamente em relação ao fonema alvo.

A partir dos resultados apresentados e das considerações traçadas, surgem algumas dúvidas e questionamentos em volta da produção e percepção dos segmentos, principalmente acerca do vozeamento. O que determina o reconhecimento de um segmento como vozeado ou não vozeado? Até que ponto imprecisões articulatorias interferem na identificação da fala? Que características acústicas são determinantes para a discriminação do vozeamento dos segmentos plosivos e fricativos? Balen (1997) coloca que a identificação

dos sons consonantais está relacionada à duração da vogal anterior; embora este critério não tenha sido aprofundado neste estudo, não parece ser o único envolvido na discriminação do vozeamento, uma vez que, nos testes de percepção elaborados, os segmentos foram isolados, não havendo a presença do segmento anterior que fornecesse pistas à discriminação. Sabe-se que, mesmo sendo isolados, os segmentos ainda mantêm pistas acústicas dos antecessores e já apresentam traços do posterior, pelo fenômeno da co-articulação, mas acredita-se que essas pistas não seriam suficientemente consistentes para determinar a discriminação. Além disso, diversos fonemas-alvo dos corpora da presente pesquisa encontravam-se no início de palavras, sem contextos anteriores que pudessem influenciar em sua discriminação e, mesmo apresentando inadequações acústicas, foram percebidos corretamente pelas crianças.

Ainda sobre características acústicas, nesta pesquisa optou-se por analisar somente o parâmetro acústico referente à duração dos segmentos, por este ser o mais citado na literatura da área. Foram encontradas alterações em relação a este parâmetro, mas outros estudos, envolvendo outros parâmetros, podem (ou não) mostrar outras inadequações e/ou alterações, também quanto aos testes perceptuais. Estes testes foram organizados levando-se em conta as inadequações acústicas mais frequentes, que podem não ser as que interferem mais na sua identificação e discriminação. Outros estudos, envolvendo testes perceptuais mais criteriosos, inclusive acrescentando e trazendo à discussão os conceitos da avaliação auditiva básica e do processamento auditivo, devem ser pensados para uma nova pesquisa.

Mesmo assim, no momento, há indícios suficientes para se estabelecer uma relação positiva entre a fala e a escrita. Além de serem observadas diferenças significativas em relação à duração dos segmentos (VOT das consoantes plosivas e duração total das fricativas), o grupo trocas também apresentou um número bem mais elevado de inadequações acústicas em relação ao grupo controle, confirmando-se assim, que o grupo trocas apresenta uma maior dificuldade em produzir os segmentos adequadamente, principalmente em manter uma precisão dos movimentos dos órgãos fonoarticulatórios. Essa imprecisão articulatória poderia gerar uma imagem articulatória imprecisa. Como, para escrever, a criança se apóia nessa imagem (ZORZI, 2003) e esta não é clara e precisa o

suficiente, ocorre a confusão na hora de escrever o grafema, hipótese inicial desta pesquisa, que apresenta fortes indícios de sua confirmação.

---

## Referências bibliográficas

---

ALVES, Mariane Antero. SEARA, Izabel Christine; PACHECO, Fernando Santana. On the Voiceless Aspirated Stops in Brazilian Portuguese. In **Proceedings of Lectures Notes in Artificial Intelligence**. 2008 (no prelo).

AMARO, Luciana. **Descrição de distorções dos sons da fala em crianças com e sem transtorno fonológico**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. 2006.

ARAÚJO, Antônio Marcos de Lima. **Jogos Computacionais Fonoarticulatórios para Crianças com Deficiência Auditiva**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação. Campinas: 2000, 157 p.

BACHA, Stella Matis Cortez. **Trabalhando com o traço de sonoridade na terapia fonoaudiológica**. São José dos Campos: Pulso Editorial, 2004. 72 p.

BALDI, Vanessa Guedes; HOMEM, Fernanda Carla. Caracterização de desvios fonológicos na fala de crianças institucionalizadas de 6 a 7 anos. **Jornal Brasileiro de Fonoaudiologia**. 5(18): 22 – 34. 2004.

BALEN, Sheila. **Processamento auditivo: aspectos temporais da audição e percepção acústica da fala**. Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

\_\_\_\_\_. **Reconhecimento de padrões auditivos de frequência e duração: desempenho de crianças escolares de 7 a 11 anos**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

BARBETTA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada às ciências sociais**. 3 ed. Florianópolis, Editora da UFSC, 1999. 283 p.

BARZAGHI, Luisa; MADUREIRA, Sandra. Percepção de fala e deficiência de audição: elaboração de um procedimento de avaliação da percepção auditiva das plosivas do português brasileiro. **Distúrbios da Comunicação**. São Paulo, ed 17(1), abril de 2005. p 87 – 99.

BEARZOTI FILHO, Paulo. **Formação lingüística do Brasil**. Curitiba: Nova Didática, 2002. 91 p.

BERTI, Larissa Cristina. Um estudo comparativo de medidas acústicas em crianças com e sem problemas na produção de /s/ e /ʃ/. **Estudos Lingüísticos** XXXIV. P 1337 – 1342, 2005.

BONATTO, Maria Teresa Rosangela Lofredo. A produção de plosivas por crianças de três anos falantes do português brasileiro. **Rev. CEFAC**, São Paulo, v. 9, n. 2, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-18462007000200008&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-18462007000200008&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 02 Dez 2007.

\_\_\_\_\_. *Vozes Infantis: a caracterização do contraste do vozeamento das consoantes plosivas do português brasileiro na fala de crianças de 3 a 12 anos*. Tese de Doutorado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo, 2007.

CAGLIARI, Gladis Massini; CAGLIARI, Luiz Carlos. Fonética. In MUSSALIN, Fernanda; BENTES, Anna Christina (orgs). **Introdução à Lingüística**. Vol 1, 5 ed. São Paulo: Cortez, 2005. p 105 – 146.

CALLOU, Dinah; LEITE, Yonne. **Iniciação à fonética e à fonologia**. 10 ed. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2005, 127 p.

CHBANR, Dimas Trevizan. **Desenvolvimento de sistema para conversão de textos em fonemas no idioma português**. Dissertação de Mestrado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo, 1994. 125 p.

CHO, Taehong; LADEFOGED, Peter. Variation and universals in VOT: evidence from 18 languages. **Journal of Phonetics**. n 27, p 207 – 229, 1999. Disponível em [www.idealibrary.com](http://www.idealibrary.com); acesso em dez/2006.

CLARK, John; YALLOP, Colin. **An introduction to phonetics and phonology**. 2 ed. Cambridge: Blackwell, 1995. p 59 – 96.

COSTA, Biana Kik Ferreira; ASSÊNCIO-FERREIRA, Vicente José. Análise dos processos fonológicos em crianças com queixa de distúrbio de fala. **Revista Cefac**. n 4, 2002; p 21-24.

CRISTOFOLINI, Carla; SEARA, Izabel Christhine. **Estudo dos erros ortográficos a partir de análises acústicas: um estudo de caso**. VII Semana de Fonoaudiologia e VII Simpósio dos Estágios do Curso de Fonoaudiologia. Itajaí, 2007a.

CRISTOFOLINI, Carla; SEARA, Izabel Christhine. **Um estudo do VOT em crianças de 9 e 10 anos de idade**. 6ª Semana de Ensino, Pesquisa e Extensão da UFSC, UFSC, 2007b.

D'ANGELIS, Wilmar da Rocha. **Aquisição do sistema fonológico do Português: correlações opostas, traços e hierarquização**. LAFAPE – IEL – UNICAMP.

DANCEY, Christine P. e REIDY, John. **Estatística sem matemática para psicologia**. 3 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

EISENKRAEMER, Raquel Eloísa. A interferência dos desvios fonológicos na produção escrita de surdos. **Revista Letra Magna**. Revista Eletrônica de Divulgação Científica em Língua Portuguesa, Lingüística e Literatura - Ano 04 n.06; 1º Semestre de 2007.

FERNANDES, Flaviane Romani. **Uma breve reflexão sobre o sistema de traços distintivos**. Página de publicação dos alunos do Instituto de Estudos da Linguagem da Universidade Estadual de Campinas, 2006. Disponível em: <http://www.unicamp.br/iel/site/alunos/publicacoes/linguistica>. Acesso em julho/2007.

FORTES, Ana Beatriz; PEREIRA, Liliane Desgualdo; AZEVEDO, Marisa Frasson de. Resolução temporal: análise em pré-escolares nascidos a termo e pré-termo. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**. Barueri, v. 19, n. 1, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-56872007000100010&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-56872007000100010&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 11 Jul 2008.

FREITAS, Gabriela Castro Menezes. Sobre a aquisição das plosivas e nasais. In LAMPRECHT, Regina Ritter e cols. **Aquisição fonológica do português**. Perfil de desenvolvimento e subsídios para terapia. Porto Alegre: Artmed, 2004. p 73 – 81.

GALEA, Daniela Evaristo dos Santos; WERTZNER. **Índices de fala em crianças em desenvolvimento fonológico típico**. Parte da Dissertação de Mestrado "Análise do Sistema Fonológico em Crianças de 2 a 3 Anos de Idade". Departamento de Lingüística da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, 2003.

GAMA, Márcia Regina. **Percepção de fala**. Uma proposta de avaliação qualitativa. São Paulo: Pancast, 1994. 99p.

GERBER, Adele. **Problemas de aprendizagem relacionados à linguagem**. Sua natureza e tratamento. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996. 426 p.

GREGIO, Fabiana Nogueira; CAMARGO, Zuleica Antonia de. Dados de tempo de início do vozeamento (VOT) na avaliação do sinal vocal de indivíduos com paralisia unilateral de prega vocal. **Distúrbios da Comunicação**. São Paulo, n 17(3), dezembro, 2005. p 289 – 297.

GUEDES, Zelita Caldeira Ferreira. Atuação Fonoaudiológica nos Distúrbios Articulatorios. In LOPES FILHO. **Tratado de Fonoaudiologia**. São Paulo: Roca, 1997. p 861 – 876.

HAUPT, Carine. As fricativas [s], [z], [ʃ] e [ʒ] do português brasileiro. **Estudos Lingüísticos**. Edição XXXVI (1). Janeiro a abril de 2007. p 37 – 46.

HERNANDORENA, Carmen Lúcia M. **Sobre a descrição de desvios fonológicos e de fenômenos da aquisição da fonologia**. Letras de Hoje. Porto Alegre. V 30, n 4, p 91 – 110, dezembro 1995.

ISTRE, Gilles. A Fonética Acústica. In \_\_\_\_\_. **Fonologia transformacional e natural: uma introdução crítica**. Florianópolis: NEL/SC, 1983. p 37 – 72.

ITU-T Recommendation P.800. Methods for subjective determination of transmission quality. Genève, agosto de 1996.

ITU-T Recommendation P.830. Methods for subjective determination of transmission quality. Genève, fevereiro de 1996.

JESUS, Luis Miguel Teixeira. **Analysis of Portuguese Fricative Consonants**. Mini Thesis. Department of Electronics and Computer Science. University of Southampton. 1999.

KHATTAB, Ghada. VOT production in english and arabic bilingual and monolingual children. **Leeds Working Papers in Linguistics and Phonetics**. 2000. disponível em <http://www.leeds.ac.uk/linguistics/WPL/WP2000/Khattab.pdf>. Acesso em 8 de dezembro de 2006.

KELLER, Eric. Fundamentals of Phonetic Science. In.: \_\_\_\_\_ (ed.) **Fundamentals of speech synthesis and speech recognition**. New York: John Wiley & Sons, 1999. p 5 – 21.

KLEIN, Simone. **Estudo do V.O.T. no português brasileiro**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

LAMPRECHT, Regina Ritter. Antes de mais nada. In LAMPRECHT, Regina Ritter (org). **Aquisição fonológica do português**. Perfil de desenvolvimento e subsídios para terapia. Porto Alegre: Artmed, 2004. p 17 – 32.

LAMPRECHT, Regina Ritter; *et al.* Glossário. In LAMPRECHT, Regina Ritter (org). **Aquisição fonológica do português**. Perfil de desenvolvimento e subsídios para terapia. Porto Alegre: Artmed, 2004. p 213 – 219.

LAUERMANN, Andréa Filipini Rodrigues. Análise eletroacústica da produção de fonemas fricativos distintos pelo traço de sonoridade. In MARCHESAN, I.Q.; ZORZI, J.L.; GOMES, I.C.D. **Tópicos em Fonoaudiologia 1996**. vol III. São Paulo: Lovise, 1996. p 311 - 326.

LAUERMANN, Andréa Filipini Rodrigues. Desvios fonológicos em crianças: avaliação e tratamento. In JUNQUEIRA, Patrícia; DAUDEN, Ana Tereza Brant de C. **Aspectos Atuais em Terapia Fonoaudiológica**. 2 ed. São Paulo: Pancast, 1998.

MADUREIRA, Sandra. Editorial Convidado. **Revista Cefac**. Disponível em: <http://www.revistacefac.com.br/convidado.htm>. Acesso em 11 de abril de 2008.

MARGALL, Soraya Abbes Clapés. A função auditiva na terapia dos distúrbios de leitura e escrita. In Santos, Maria Thereza Mazzora; NAVAS, Ana Luiza G. P. **Distúrbios de Leitura e Escrita: teoria e prática**. São Paulo: Manole, 2002. p 263 – ??? .

MARTINS, Maria Raquel Delgado. **Ouvir falar: introdução à fonética do Português**. Lisboa: Caminho, 1998.

MATHEUS, Maria Helena Mira. Aspectos fisiológicos e aerodinâmicos da produção de fala para a geração de fontes sonoras. In \_\_\_\_\_. **Fonética, fonologia e morfologia do português**. Lisboa: Universidade Aberta, 1990. p 59 – 96.

MATZENAUER, Carmen Lúcia Barreto. Bases para o entendimento da aquisição fonológica. In LAMPRECHT, Regina Ritter (org). **Aquisição fonológica do português**. Perfil de desenvolvimento e subsídios para terapia. Porto Alegre: Artmed, 2004. p 18 – 32.

MORAIS, José; KOLINSKY, Régine. A ciência cognitiva da leitura e a alfabetização. **Revista Pátio**. Ano VIII, nº 29, fev/abr 2004. p 13 – 17.

MORI, Laura; BARKAT-DEFRADAS, Melissa. **VOT e variazione interlinguistica: il caso delle velari sorde aspirate in italiano L2**. Università degli Studi di Roma La Sapienza. Laboratoire Dynamique du Langage. Lyon, 2004. Disponível em: [http://www.pd.istc.cnr.it/AISV2004/abstracts/Mori%20L.-Barkat-Defradas%20M.-\(abstract\)-39.pdf](http://www.pd.istc.cnr.it/AISV2004/abstracts/Mori%20L.-Barkat-Defradas%20M.-(abstract)-39.pdf); acesso em

MOTTA, Helena Boli. **Terapia articulatória para os desvios fonológicos**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001. 109 p.

MUNIZ, Lílian Ferreira et al . Avaliação da habilidade de resolução temporal, com uso do tom puro, em crianças com e sem desvio fonológico. **Revista CEFAC** , São Paulo, v. 9, n. 4, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-18462007000400016&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-18462007000400016&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em 11 Jul 2008.

MURPHY, Cristina Ferraz Borges; SCHOCHAT, Eliane. Influência de paradigmas temporais em testes de processamento temporal auditivo. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**. Barueri, v. 19, n. 3, 2007 . Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-56872007000300004&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-56872007000300004&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 12 Jul 2008.

NACENTE, Viviane Pereira; FRANÇA, Mário Pezzini. Estudo de prevalência de alterações na aquisição fonológica em pré-escolares e escolares. **Revista Fonoaudiologia Brasil**. Vol 3(1), jan, 2005. p 1 – 4.

NAVAS, Deli M. **Avaliação acústica e funcional da voz e da fala de crianças com distúrbios fonológicos**. Tese de Doutorado,. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2001. 138 p.

NAVAS, Ana Luiza Gomes Pinto; SANTOS, Maria Thereza Mazzora. Aquisição e desenvolvimento da linguagem escrita. In \_\_\_\_\_. **Distúrbios de Leitura e Escrita: teoria e prática**. São Paulo: Manole, 2002. p 1 – .

OLIVEIRA, Carolina Cardoso. Sobre a aquisição das fricativas. In LAMPRECHT, Regina Ritter e cols. **Aquisição fonológica do português**. Perfil de desenvolvimento e subsídios para terapia. Porto Alegre: Artmed, 2004. p 83 – 94.

OTHERO, Gabriel de Ávila. Processos fonológicos na aquisição da linguagem pela criança. **Revista Virtual de Estudos da Linguagem – ReVEL**. Ano 3, n. 5, 2005. Disponível em: [www.revelhp.cjb.net](http://www.revelhp.cjb.net); acesso em julho/2005.

- PANHOCA, Ivone. Sobre o distúrbio articulatorio e o vozeamento de consoantes obstruintes... De que crianças estamos falando? In MARCHESAN, I.Q.; ZORZI, J.L.; GOMES, I.C.D. **Tópicos em Fonoaudiologia 1996**. vol III. São Paulo: Lovise, 1996. p 295 – 310.
- ROCCA, Paulina D. Artimonte. O Desempenho de Falantes Bilíngües: Evidências Advindas da Investigação do VOT de Oclusivas Surdas do Inglês e do Português. **Revista D.E.L.T.A.**, 19: 2, 2003. p 303 – 328.
- RUSSO, Ieda Chaves Pacheco. **Acústica e psicoacústica aplicadas à fonoaudiologia**. 2 ed. São Paulo, Lovise, 1999. 263 p.
- RUSSO, Ieda; BEHLAU, Mara. **Percepção da fala: análise acústica**. São Paulo: Lovise, 1993. 57p.
- SACALOSKI, Marisa; GUERRA, Gleidis Roberta; ALAVARSI, Edna. Distúrbios do aprendizado da leitura e da escrita. In \_\_\_\_\_. **Fonoaudiologia na escola**. São Paulo, Lovise, 2000. p 127 – 138.
- SALGADO, Cíntia; CAPELLINI, Simone Aparecida. Desempenho em leitura e escrita de escolares com transtornos fonológicos. **Psicologia Escolar e Educacional**, n 2, vol 8. 2004. p 179 – 188.
- SAMCZUK, Ingrid; GAMA ROSSI, Aglael. Descrição fonético-acústica das fricativas no português brasileiro: critérios para coleta de dados e primeiras medidas acústicas. **Intercâmbio**. Vol XIII, 2004.
- SAMELLI, Alessandra Giannella; SCHOCHAT, Eliane. Estudo da vantagem da orelha direita em teste de detecção de gap. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 74, n. 2, 2008. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-72992008000200013&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72992008000200013&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 12 Jul 2008.
- SANCHES, Ana Paula. **Análise Espectrográfica da fala de crianças com trocas grafêmicas nos plosivos surdos e sonoros**. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Maringá: 2003.
- SANTINI, Célia R. Q. Salviano. In MARCHESAN, I.Q.; ZORZI, J.L.; GOMES, I.C.D. **Tópicos em Fonoaudiologia 1996**. vol III. São Paulo: Lovise, 1996. p 493 - 504.
- SANTOS, Rosangela Marostega. Reincidência dos desvios na escrita de uma criança. **Letras de Hoje**. Porto Alegre. V 30, n 4, p 272 – 284, dezembro 1995.
- SCHOCHAT, Eliane. Percepção de Fala. In \_\_\_\_\_. (org) **Processamento Auditivo**. São Paulo: Lovise, 1996. p 15 – 42.
- SCLIAR-CABRAL, Leonor. **Princípios do sistema alfabético do português do Brasil**. São Paulo: Contexto, 2003.

SEARA, Izabel Christine. **Estudo estatístico dos fonemas do português falado na capital de Santa Catarina**. Universidade Federal de Santa Catarina, 1994.

SILVA, Elaine Ivo da; LIMA, Edson Maguiné; SILVEIRA, Priscilla Carla Menezes. Ocorrência de desvios fonológicos em crianças de escolas públicas do município de Camaragibe. **Fono Atual**. Ano 6, nº 25, jul-set 2003. p 4 – 12.

SOARES, Liana Serra Dallari; ARAÚJO, Ruth Bompert de. **Práticas em Fonoaudiologia 1**. [s.l.], Enelivros, [s.d.]. 526 p.

SORIANELO, Patrizia. **I suoni fricativi dell'italiano fiorentino**. Quaderni del Laboratorio di Linguistica della Scuola Normale, 2003. p 26 – 39. Disponível em <[www.alphalinguistica.sns.it](http://www.alphalinguistica.sns.it)>; Acesso em março/2007.

STEVENS, Kenneth N.; Articulatory-Acoustic-Auditory Relationships. In HARDCASTLE, W.J.; LAVER, J. **The Handbook of Phonetic Sciences**. Massachusetts: Blackwell, 1997. p 462 – 506.

TEDESCO, Mirna Reni Marchiori. Diagnóstico e Terapia dos Distúrbios do Aprendizado da Leitura e Escrita. In LOPES FILHO. **Tratado de Fonoaudiologia**. São Paulo: Roca, 1997. p 907 – 924.

YAVAS, Mehmet; HERNANDORENA, Carmen L. Matzenauer; LAMPRECHT, Regina Ritter. **Avaliação Fonológica da Criança**. Porto Alegre: Artmed, 1992.

VELOSO, João. Vozeamento, duração e tensão nas oposições de sonoridade das oclusivas orais do português. “**Línguas e Literaturas**” Revista da Faculdade de Letras. Porto, XIV, 1997. p 59 – 80.

VIEIRA, Maurílio Nunes. **Uma introdução à acústica da voz cantada**. In: I Seminário Música Ciência Tecnologia. 2004. AcMUS, vol 1, p 70 – 79.

ZORZI, Jaime Luiz. **A apropriação do sistema ortográfico nas quatro primeiras séries do 1º grau**. Unicamp. Faculdade de Educação. Campinas, 1997.

\_\_\_\_\_. As trocas surdas sonoras no contexto das alterações ortográficas. In MARCHESAN, I.Q.; ZORZI, J.L.; GOMES I.D. (orgs). **Tópicos em Fonoaudiologia 1997 – 1998**. São Paulo: Lovise, 1998. P 181 – 194.

\_\_\_\_\_. **Aprendizagem e Distúrbios da Linguagem Escrita: questões clínicas e educacionais**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

---

## Bibliografia

---

ALVES, Maria Bernardete Martins; LOPES, Marili I. **Procedimentos para apresentação e normalização de trabalhos acadêmicos**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Biblioteca Universitária, 2006. Disponível em: <<http://ufsc.br/framerefer.html>>. Acesso em: 31 março 2008.

\_\_\_\_\_. **Procedimentos para apresentação e normalização de trabalhos acadêmicos: Referências**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Biblioteca Universitária, 2006. Disponível em: <<http://ufsc.br/framerefer.html>>. Acesso em: 31 março 2008.

\_\_\_\_\_. **Procedimentos para apresentação e normalização de trabalhos acadêmicos: Citação**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Biblioteca Universitária, 2006. Disponível em: <<http://ufsc.br/framerefer.html>>. Acesso em: 31 março 2008.

---

Anexos

---

## Anexo III.1 - Consentimento livre e esclarecido

### Prezados Pais e/ou Responsáveis

Olá !! Sou Carla Cristofolini, fonoaudióloga do Colégio Municipal Maria Luiza de Melo. Também sou estudante do mestrado em Linguística, na Universidade Federal de Santa Catarina.

Estou fazendo uma pesquisa sobre a fala de crianças entre 8 e 11 anos de idade (alunos da 4ª série do ensino fundamental) e gostaria de convidar seu(ua) filho(a) \_\_\_\_\_ a participar desta pesquisa.

A pesquisa consiste somente em gravar a leitura de um pequeno texto, para que depois eu analise as diferenças entre a fala das crianças; a gravação será feita em horário de aula (mais ou menos 30 minutos por criança), no Laboratório de Comunicação, com o consentimento da professora (por isso, seu(ua) filho(a) não será prejudicado(a) em avaliações, trabalhos, conteúdos e outras atividades escolares).

Obviamente, o sigilo será garantido e o nome das crianças não será divulgado; os participantes serão indicados somente por números.

Ressalto que, se durante o processo de gravação da fala forem observadas quaisquer dificuldades de fala, vocês serão chamados à escola para conversarmos. Se vocês tiverem qualquer dúvida, estou a disposição no Laboratório de Comunicação da escola, ou no telefone (48) 9961-3150.

Se vocês concordarem que seu filho participe desta pesquisa, por favor preencham o termo de consentimento abaixo e peçam a seu filho que o entregue para a professora.

*Muito obrigada!*

Carla Cristofolini  
Fonoaudióloga  
CRFa 7176 – SC

(este comunicado é seu)



.....  
(preencha, recorte e devolva este canhoto à professora)

### *Termo de consentimento livre e esclarecido*

Eu \_\_\_\_\_, permito que meu(inha) filho(a) \_\_\_\_\_, da 4ª série \_\_, participe da pesquisa desenvolvida pela fonoaudióloga Carla Cristofolini (CRFa 7176 – SC), conforme explicado na carta acima.

São José, \_\_\_\_ de setembro de 2007.

Assinatura: \_\_\_\_\_

## Anexo III.2 - Exemplo de script do Praat para obtenção de valores de duração

```
# Praat script CreateTable5600.praat
# Paul Boersma, April 25, 2006

Create Table with column names... Dur 19
... speaker fonte modo consoante tonic vogal
... start end dur

row = 0
call measureSpeakers p f 1
#call measureSpeakers V1 f f

assert row = 19 ; 'row'
select Table Dur
Write to table file... Dur.xls

procedure measureSpeakers fonte$ modo$ numberOfSpeakers
  for speaker to numberOfSpeakers
    speaker$ = "'fonte$'_'modo$'_'speaker'"
    printline 'speaker$'
    Read from file... 'speaker$'.TextGrid
    numberOfIntervals = Get number of intervals... 1
    assert numberOfIntervals = 39 ; 'speaker$'
    for iinterval to numberOfIntervals
      label$ = Get label of interval... 1 iinterval
      if label$ <> ""
        start = Get starting point... 1 iinterval
        end = Get end point... 1 iinterval
        duration = 1000*(end - start)
        assert duration > 0.0010 ; 'speaker$' 'start'
        #
        # Pegar todas as consoantes
        #
        consoante$ = mid$ (label$, 4, 1)
        assert consoante$ = "P" or consoante$ = "T" or consoante$ = "K" or consoante$ = "B" or consoante$ = "D" or
consoante$ = "G" or consoante$ = "F" or consoante$ = "S" or consoante$ = "X" or consoante$ = "V" or consoante$ = "Z" or consoante$ =
"J"; 'speaker$' 'start'
        # tonic.
        #
        tonic$ = mid$ (label$, 5, 1)
        assert tonic$ = "1" or tonic$ = "2" or tonic$ = "3"; 'speaker$' 'start'
        # vogal.
        #
        vogal$ = right$ (label$, 1)
        assert vogal$ = "a" or vogal$ = "e" or vogal$ = "o"; 'speaker$' 'start'
        #
        # Store results in Dur.
        #
        select Table Dur
        row += 1
        Set string value... row speaker 'speaker$'
        Set string value... row fonte 'fonte$'
        Set string value... row modo 'modo$'
        Set string value... row consoante 'consoante$'
        Set string value... row tonic 'tonic$'
        Set string value... row vogal 'vogal$'
        Set string value... row start 'start:6'
        Set string value... row end 'end:6'
        Set string value... row dur 'duration:6'
        #
        select TextGrid 'speaker$'
        endif
      endfor
    Remove
  endfor
endproc
```

## Anexo III.3 - Script do Praat para elaboração dos testes perceptuais

### 1. Teste de identificação perceptual

```
"ooTextFile"
"ExperimentMFC 4"
stimuliAreSounds? <yes>
stimulusFileNameHead = ""
stimulusFileNameTail = ".wav"
stimulusCarrierBefore = ""
stimulusCarrierAfter = ""
stimulusInitialSilenceDuration = 2 seconds
stimulusMedialSilenceDuration = 0.8
numberOfDifferentStimuli = 15
"ba_c" "|ba|pa"
"va_t" "|va|fa"
"xa_t" "|ja|xa"
"ka_t" "|ga|ca"
"za_t" "|za|sa"
"fa_c" "|va|fa"
"ba_t" "|ba|ta"
"sa_t" "|za|sa"
"ga_t" "|ga|ca"
"da_t" "|da|ta"
"ja_t" "|ja|xa"
"pa_t" "|ba|pa"
"ga_c" "|ga|ca"
"fa_t" "|va|fa"
"ta_t" "|da|ta"
numberOfReplicationsPerStimulus = 1
breakAfterEvery = 0
randomize = <PermuteBalancedNoDoublets>
startText = "Qual sílaba você ouviu?"
runText = ""
pauseText = "You can have a short break if you like. Click to proceed."
endText = "Fim do experimento."
maximumNumberOfReplays = 1000
replayButton = 0.3 0.7 0.01 0.07 "Clique para repetir" ""
okButton = 0 0 0 0 "" ""
oopsButton = 0 0 0 0 "" ""
responsesAreSounds? <no> "" "" "" "" 0 0
numberOfDifferentResponses = 2
    0.2 0.4 0.7 0.8 "" "" "left"
    0.6 0.8 0.7 0.8 "" "" "right"
0 goodness categories
```

## 2. Teste de discriminação perceptual

```
"ooTextFile"
"ExperimentMFC 4"
stimuliAreSounds? <yes>
stimulusFileNameHead = ""
stimulusFileNameTail = ".wav"
stimulusCarrierBefore = ""
stimulusCarrierAfter = ""
stimulusInitialSilenceDuration = 2 seconds
stimulusMedialSilenceDuration = 0.8
numberOfDifferentStimuli = 20
"ka_t1,ka_c" "As sílabas são iguais ou diferentes?"
"ba_c,pa_c" "As sílabas são iguais ou diferentes?"
"fa_t,fa_c" "As sílabas são iguais ou diferentes?"
"ga_c,ga_t" "As sílabas são iguais ou diferentes?"
"sa_c,za_t" "As sílabas são iguais ou diferentes?"
"ta_t,ta_c" "As sílabas são iguais ou diferentes?"
"ja_c,ja_t" "As sílabas são iguais ou diferentes?"
"da_c,da_t" "As sílabas são iguais ou diferentes?"
"va_t,va_c" "As sílabas são iguais ou diferentes?"
"za_c,za_t" "As sílabas são iguais ou diferentes?"
"ga_t,ka_c" "As sílabas são iguais ou diferentes?"
"fa_t,va_c" "As sílabas são iguais ou diferentes?"
"da_t,da_c" "As sílabas são iguais ou diferentes?"
"ja_c,xa_c" "As sílabas são iguais ou diferentes?"
"pa_t,pa_c" "As sílabas são iguais ou diferentes?"
"ba_t,ba_c" "As sílabas são iguais ou diferentes?"
"sa_c,za_t" "As sílabas são iguais ou diferentes?"
"xa_c,xa_t" "As sílabas são iguais ou diferentes?"
"ka_c,ka_t2" "As sílabas são iguais ou diferentes?"
"da_t,ta_c" "As sílabas são iguais ou diferentes?"
numberOfReplicationsPerStimulus = 1
breakAfterEvery = 0
randomize = <PermuteBalancedNoDoublets>
startText = "Indique se os sons ouvidos são reconhecidos como a mesma sílaba ou se parecem sílabas diferentes"
runText = ""
pauseText = "You can have a short break if you like. Click to proceed."
endText = "Fim do experimento."
maximumNumberOfReplays = 1000
replayButton = 0.3 0.7 0.01 0.07 "Clique para repetir" ""
okButton = 0 0 0 0 "" ""
oopsButton = 0 0 0 0 "" ""
responsesAreSounds? <no> "" "" "" "" 0 0
2 response categories
  0.25 0.45 0.50 0.60 "Mesma sílaba" "" "1"
  0.50 0.80 0.50 0.60 "Sílabas diferentes" "" "2"
0 goodness categories
```

Anexo IV.1 - Quadro completo das trocas, nas produções de texto espontâneas

**Fonemas Plosivos**

Par	Sonorização	Dessonorização	Total palavras
/p/ e /b/	biscina combrei imbinando júbiter urso-polar	potava princam púplico puraco	9
<b>Sub total</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	
/t/ e /d/	coidado condinuou derrestre diverdido diverdita dornado endope espedágulo muido sordeio	cainto diverdita enquanto margarita petia petiu prejudicando querento sento ti novo tinossauro tisse armatura	23
<b>Sub total</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	
/k/ e /g/	golegas espedáculo guando guando megriou garinho gresceu	acora amigo aqueitei chequei consequiram costam costava crêmio crupo jequei lacrima voco consequi	20
<b>Sub total</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	

## Fonemas fricativos

/f/ e /v/	atimosvera proverores sovrendo valar valei vazendo vazer vica viçam viçou viz voco vome (2) vui (4)	anifersário difersao fão fários feio fer (2) fez (5) fiagem fiajei firam fiveram lefantar lifres marafilhosa	37
<b>Sub total</b>	<b>18</b>	<b>19</b>	
/s/ e /z/		amiçade	1
<b>Sub total</b>		<b>1</b>	
/ʃ/ → /ʒ/	chente (2) chogando chogava	ajei jeio jequei (2) juveirinho	9
<b>Sub total</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	

Anexo IV.2 - Quadro completo das trocas. nos ditados

**Fonemas Plosivos**

Par	Sonorização	Dessonorização	Total palavras
/p/ e /b/	barafuso bêssegos brecisou brodutos cabacete (4) cabricho (4) charobe rebolho (4) tabete (3) xarobe	apriu abópura apóbora (2) borpoleta capide (3) patata	31
<b>Subtotal</b>	<b>22</b>	<b>9</b>	
/t/ e /d/	abacade (4) ardezanato artesanado (2) badata capacede chupeda desoura dicholo dinha foguede (2) gateado gaveda jaqueda jundo pedeca (2) protudos sapados (2) sorvede tapede (2) tomade vida (fita) xupeda	brinqueto (2) cabite (5) cadiato cateado penturou (7) petiu (3) potemos protudos protutos (2) sábato salgata segunto tiretas (2) tiversas toto (todo) ventem verturas (3) vitro (2)	66
<b>Subtotal</b>	<b>29</b>	<b>37</b>	

/k/ → /g/	abagate (2) esguelito (2) gabide gadeado gágado (4) garamujos gateado (2) petega	alcumas caçado (8) cafetã (2) carrafa (4) carrafas (2) caveta (10) foquede foquete (5) moranco pecar (2) pêcecos pêsseco (2) saucada secunda secundo	56
<b>/g/ → /k/</b>	<b>14</b>	<b>42</b>	

### Fonemas fricativos

/f/ e /v/	alvace (4) farova (3) fósvoro (2) garrava paravuso proressora (3) televone (6) vamosa varova (2) vechada (2) vita (fita) vósforo	cafeta (2) cerfeja (2) difersas (3) farias fassoura (4) fendem ferduras festido fida (fita) fidro (3) gafeta (5) lafora nufens sorfete	55
<b>Subtotal</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	
/s/ e /z/	capasete presizou prezisou	artessanato caçaco cassaco decenho dessenho natureça	9
<b>Subtotal</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	
/ʃ/ e /ʒ/	caprijo fejada (2) jaroje jave (3) jupeta (2) jupetas (2) majado (5)	caramucho (5) cervecha chaquetas (3) chunto (2) dicholo ticholo	29
<b>Subtotal</b>	<b>16</b>	<b>13</b>	

### Anexo IV.3 - Frequência relativa média dos fonemas analisados

Fonemas	Frequência relativa média (%)
/a/	13,26%
/i/	8,76%
/u/	6,70%
/s/	6,24%
/e/	5,39%
/t/	5,23%
/d/	4,77%
/r/	4,03%
/k/	3,97%
/m/	3,51%
/n/	3,2%
/o/	2,99%
/j/	2,69%
/p/	2,66%
/w/	2,47%
/ɛ/	2,36%
/ã/	2,31%
/l/	2,00%
/ĩ/	1,83%
/ê/	1,75%
/R/	1,61%
/v/	1,59%
/z/	1,54%
/f/	1,29%
/ũ/	1,00%
/ɔ/	0,93%
/ɲ/	0,92%
/b/	0,88%
/g/	0,88%
/w̃/	0,87%
/ʒ/	0,80%
/õ/	0,53%
/ɣ/	0,47%
/ʎ/	0,36%
/ʃ/	0,21%

(SEARA, 1994)

## Anexo IV.4 -

### 1. Lista de palavras para frequência de consoantes nas produções escritas<sup>(1)</sup>

#### Plosivos não vozeados

##### /p/

Chapecó (2)	parte	perambulando	pois	pro
corrupção	passar	perceber	polar	professora (4)
de repente	passeie	perguntou (3)	poluição (2)	professores
decepcionado	pedi	pernas	poluídos	provas (3)
depois (3)	Pedrinho (4)	perto	por (3)	público
espaço	Pedro	pesado	porque (4)	público
espelho	pegar	pesquei	português	puxa
grupo	pegaram	pessoa (3)	pousou	rapidinho
importante	pegou	pessoas (5)	pra	réplica
lápis	pela	pingüim	prejudicando	respeitar (3)
limpa	pelo	pinto	presentes	respeite
padrinho	pensar	piscina	preservar	roupas
papelzinho	pensaram	planeta (4)	primeira	sempre
para (20)	pensou (2)	pode (2)	primo	tempo (2)
parou	pequeno	podem	primos	

##### /t/

acidente	Catarina	estavam (6)	noite	tia (5)
aconteceu	certo (2)	estudar	nota	tias (3)
acontecido	continuar	estude	notas	tinha (8)
adolescentes	contou	fita	outra (3)	tinham (2)
agüentam	contrário	floresta (2)	outro (4)	tio (3)
agüentar	contrário	florestas	outros	tios (4)
agüentei	de repente	foguete (2)	parte	tirando
anotações	dentro	foto (3)	perguntou (3)	tirar
Antártida (2)	desmatamento	garotos	perto	tire
antes	(2)	gente (2)	pinto	tirou
aquecimento	destruída	gosta (4)	planeta (4)	toda
(2)	destruindo (2)	gostam	português	todas
artes	destruir (2)	gosto (3)	presentes	todo
assustei	diferente	história (2)	respeitar (3)	todos (8)
até	dito	importante	respeite	torce
atividades	diverti	internacional	retiro	torço
atmosfera	documentário	matam	sete (2)	trabalho
atrás	educadamente	matas	Tainá (3)	trabalhos
atrasado	encontrei	material (2)	também (4)	tranca
avaliativas	encontro	minutos	tão	travesseiro
aventura	enfrentar	montaram	tem (11)	três (2)
basta	então (7)	monte	tempo (2)	tudo (2)
bastante (2)	escutaram	mostrar	tentar (2)	urtiga (2)
Beto	está (4)	mostrou	tentei (2)	vestidos
bonita (3)	estão (2)	muito (4)	terra (5)	voltaram
cantores	estava (7)	natureza (6)	teve	

**/k/**

aconteceu	calor	coçar	correndo	louca
acordaram	camada	coisa	correram	mexicanos
aquecimento (2)	caminhando	coisas (2)	corrigir	pequeno
aquecimento	cansado	com (7)	corrupção	pesquei
brincamos (2)	cantores	começaram (2)	couro	porque (4)
brincar	Carrero	começou (2)	criando	prejudicando
brinque	casa (7)	comeu	criou (2)	público (2)
brinquei	casado	como (2)	cuide (2)	público
cá	casas	concordaram	documentário	qual
cabeça	Catarina	conheceram	educadamente	quando (12)
cada	caverna	conheço	encontrei	quantidade
caderno	Chapecó (2)	consegue	encontro	que (26)
caindo	Clarice	consegui	escola (2)	queria
caiu	claro	continuar	escutaram	quero
cajueiro	Claudinei	contou	ficar	réplica
calças	Cleide (2)	contrário	ficou (3)	século
	cocada (2)	conversar	foca	tranca

**Plosivos vozeados****/b/**

a beca	bem	bonita	embora	sobe
abaixo	bem	borracha	global (2)	subido
balão	Beto	braços	global	subir
baleia	bichinho	brincamos (2)	lembro	subiu (2)
banda	blusas	brincamos	lembrou	subiu
barulho (3)	boas	brincar	perambulando	também (4)
barulho	boi	brinque	perceber	também
barulho	bola	brinquei	público (2)	também
basta	bom (2)	buraco	público	também
bastante (2)	bom	cabeça	rebelde	trabalho
bastante	bonita (3)	embora (3)	sabia (2)	trabalhos
bem (3)	bonita	embora	sabia	voleibol

**/d/**

acidente	armadilha (2)	caminhando	criando	decepcionado
acontecido	armadilhas (2)	cansado	cuide (2)	deixando
acordaram	armando	casado	da (5)	deixe
adolescentes	atividades	chamada	dá (2)	dela (5)
adora (2)	atrasado	chamado (2)	daí	dele
ainda (2)	banda	Claudinei	dão	deles
ajudar (2)	cada	Cleide (2)	dar	demorou
ajude	caderno	cocada	das (2)	dentro
André	caindo	concordaram	de (21)	depois (3)
Antártida	camada	correndo	de repente	desde (2)

desde	diverti	idade (2)	pedi	sendo
desenhos	dividir	idéia	Pedrinho (4)	sofrendo
desmatamento <sup>2</sup>	dizer	indo	Pedro	subido
destruída (2)	do (6)	lado	perambulando	tirando
destruindo (2)	documentário	linda	pesado	toda
destruir (2)	dormi	mordida	pode (2)	todas
deu	dormiram	mudou	podem	todo
deve	dos (2)	mundo (2)	poluídos	todos (8)
deveres	duas (4)	nada (2)	prejudicando	tudo (2)
dia (8)	educadamente <sup>2</sup>	namorado	quando (12)	vestidos
diferente	estudar	olhando	quantidade	
dinossauro	estude	onde (2)	rapidinho	
disse	fazendo (2)	ouvido	rebelde	
dito	grande (6)	padrinho	Sandra	

### /g/

agora (2)	chegou	gostam	jogar (2)	pegar
aguentam	cheguei (2)	gosto (3)	jogos	pegaram
aguentar	consegue	grande (7)	jogue	pegou
agentei	consegui	grêmio	joguei	perguntou (3)
alguém	foguete (2)	grupo	legal (3)	pingüim
amigo (2)	garotos	iguais	língua	português
amigos (7)	global (2)	igual	logo (2)	regras
chegar	gosta (4)	jogando	lugar	urtiga (2)

## Fricativos não vozeados

### /f/

atmosfera	fale	fez	floresta (2)	fui (10)
diferente	falou	ficar (2)	foca	professora (4)
enfrentar	família (4)	ficou (3)	foguete (2)	professores
faça	faz	filho	foi (7)	sofrendo
falar (2)	fazendo (2)	fim	fome (2)	
falarem	fazer (4)	fita	foram (2)	
falavam (2)	fazia (3)	fizeram	foto (3)	

**/s/**

acidente	começou (3)	internacional	professores	sítio
aconteceu	conheceram	maça	sabia	só (3)
acontecido	conheço	maçanzeira	saí	sobe
adolescentes	consegue	marciano (2)	sair	sonho
anotações	consegui	nesse	saiu	sua (4)
aquecimento 2	conversar	nossa	sandra	subir
assim	corrupção	passar	se (11)	subiu (2)
assim	decepcionado	passeie	século	sucesso
assustei	dinossauro	pensar	seis	torce
cabeça	disse	pensaram	sem (4)	torço
calças	em cima	pensou	sendo	travesseiro
cansado	espaço	perceber	ser (5)	urso
certo (2)	essa (2)	pessoa (3)	seres	você (2)
cima	esse	pessoas (5)	séries	vocês
Clarice	esses	piscina	sete (2)	
coçar	faça	poluição (2)	seus (2)	
começaram (2)	início	professora (4)	sim (4)	

**/ʃ/**

abaixo	chamados	chegar	deixe	puxa
bichinho	chamava	chegou	lanche	
borracha	chamou	cheguei (2)	lixeria	
chamada	chão	chorar	lixo (2)	
chamado	chapecó (2)	deixando	mexicanos	

**Ercativos vozeados****/v/**

árvore (2)	deveres	nuvens	vários	vó (3)
árvores	diverti	ouvido	vênus	vô
atividades	dividir	ouviu (2)	ver (4)	voava
avaliativas	estava (6)	preservar	vestidos	você (2)
aventura	estavam (5)	provas (3)	vez (3)	vocês
avião (2)	falavam	resolveram	vezes (2)	voleibol
avós (2)	levou	teve	vi (2)	volta
caverna	morava	travesseiro	via	voltaram
chamava	navio	vai	viu (2)	voô
conversar	novela (2)	vão (2)	viveram	vou (4)
deve	novos	várias	viviam	

**/z/**

atrasado	coisa	fazer (4)	natureza (5)	presentes
blusas	coisas (2)	fazia (3)	ozônio	preservar
casa (7)	desenhos	fazia (2)	papelzinho	resolveram
casado	dizer	fizeram	pesado	vezes (2)
casas	fazendo (2)	maçanzeira	pousou	

**/z/**

ajudar (2)	gelo	jogando	joguei
ajude	gente (3)	jogar (2)	juntar
cajueiro	hoje	jogos	prejudicando
corrigir	João (2)	jogue	religião

<sup>(1)</sup> O número entre parênteses refere-se à quantidade de ocorrências da mesma palavra.

2. Ocorrência dos fonemas nas produções de texto

Fonema	Ocorrências	Porcentagem	Total de plosivas	Porcentagem das plosivas	Total de fonemas
p	126	10,32	<b>848</b>	<b>69,45</b>	
t	238	19,49			
k	149	12,20			
b	60	4,91			
d	206	16,87			
g	69	5,65			
Fonema	Ocorrências	Porcentagem	Total de fricativas	Porcentagem das fricativas	
f	71	5,81	<b>373</b>	<b>30,55</b>	
s	128	10,48			
ʃ	24	1,97			
v	88	7,21			
z	41	3,36			
ʒ	21	1,72			

## Anexo V.1 - Análise dos segmentos plosivos

Valores mínimos e máximos e valores médios do VOT, por consoante e por contexto

fonema	contexto	Grupo Controle																										
		Feminino						Masculino						Geral			contexto de tonicidade			por consoante								
		mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média						
B	1	a	44,04	138,30	79,08	44,04	138,30	77,22	80,21	51,82	106,40	77,85	49,07	119,20	79,32	44,04	138,30	78,46	44,04	138,30	78,32	37,25	145,00	81,17				
		e	56,11	121,10	84,48					49,07	108,80	88,45				49,07	121,10	86,71										
		o	52,20	104,60	72,80					50,86	119,20	78,57				50,86	119,20	75,92										
	2	a	65,48	104,90	87,60	57,35	130,04	93,22		66,53	126,20	90,70	55,06	145,00	95,41	82,13	65,48	126,20	89,27	55,06	145,00				94,29	55,06	145,00	94,29
		e	57,35	130,04	90,06					55,06	145,00	96,05				55,06	145,00	92,68										
		o	77,70	129,50	105,66					82,42	127,70	101,12				77,70	129,50	103,39										
	3	a	50,48	93,40	68,42	37,25	93,40	67,19		56,59	77,69	63,49	52,14	93,10	68,26	82,13	50,48	93,40	66,27	37,25	93,40				67,69	37,25	93,10	69,85
		e	54,79	81,40	66,29					54,79	81,40	66,29				54,79	81,40	66,29										
		o	37,25	92,86	65,30					37,25	92,86	65,30																
D	1	a	61,86	147,90	90,75	51,24	147,90	73,15	72,53	40,88	109,20	74,66	37,46	109,20	70,14	40,88	147,90	81,37	37,46	147,90	71,64	33,93	197,30	70,38				
		e	51,24	139,94	69,43					37,46	139,94	68,81				37,46	139,94	68,81										
		o	58,25	92,40	74,23					48,54	103,20	74,17				48,54	103,20	74,21										
	2	a	62,01	106,44	74,57	43,52	115,33	78,04		52,81	108,60	66,34	52,41	109,00	79,02	68,32	52,81	108,60	66,28	43,52	115,33				78,57	43,52	115,33	78,57
		e	43,52	115,33	79,95					52,41	109,00	81,34				52,41	109,00	80,68										
		o	59,71	106,83	74,25					52,41	109,00	82,91				52,41	109,00	79,30										
	3	a	33,93	110,40	67,82	33,93	197,30	71,05		35,34	95,93	63,06	35,34	124,40	64,90	68,32	33,93	110,40	65,41	33,93	197,30				67,93	33,93	197,30	67,93
		e	59,71	106,83	74,25					58,98	66,26	62,62				58,98	66,26	62,62										
		o	42,18	197,30	72,95					37,21	124,40	66,07				37,21	124,40	66,07										
G	1	a	42,16	109,00	70,45	42,16	109,00	70,57	74,86	44,68	161,80	82,46	44,68	161,80	80,56	42,16	161,80	76,91	42,16	161,80	76,00	30,16	161,80	76,87				
		e	64,61	73,39	66,98					63,08	75,48	70,85				63,08	75,48	69,13										
		o	57,97	91,08	74,94					60,70	126,60	79,67				57,97	126,60	77,57										
	2	a	50,44	103,70	75,33	50,44	135,24	84,22		54,43	112,10	73,27	54,43	147,10	84,34	78,62	50,44	112,10	73,70	50,44	147,10				84,28	50,44	147,10	84,28
		e	66,28	135,24	92,12					64,94	147,10	94,60				64,94	147,10	93,28										
		o	67,33	106,70	85,75					65,59	132,60	89,96				65,59	132,60	87,95										
	3	a	41,66	80,19	56,43	30,16	147,00	62,52		52,83	79,96	65,03	36,13	95,33	67,20	78,62	41,66	80,19	60,73	30,16	147,00				65,17	30,16	147,00	65,17
		e	30,16	70,89	56,30					46,87	80,00	64,29				46,87	80,00	60,86										
		o	44,27	147,00	70,48					36,13	95,33	69,29				36,13	95,33	69,29										
P	1	a	10,59	46,65	20,48	7,33	58,10	21,07	22,20	8,47	30,77	18,22	6,11	41,56	19,15	8,47	46,65	19,40	6,11	58,10	20,15	6,11	58,10	21,09				
		e	7,33	58,10	19,25					6,11	41,56	19,39				6,11	58,10	19,32										
		o	15,83	46,12	26,41					10,47	39,83	20,01				10,47	46,12	23,56										
	2	a	10,40	24,22	17,23	10,40	42,87	21,87		10,39	36,29	17,82	9,99	48,99	19,42	19,67	10,39	36,29	17,24	9,99	48,99				20,65	9,99	48,99	20,65
		e	10,54	38,80	20,89					9,99	48,99	18,98				9,99	48,99	19,92										
		o	10,63	42,87	29,88					10,74	34,17	22,83				10,63	42,87	26,53										
	3	a	20,02	37,09	27,43	10,00	42,62	26,82		19,01	32,95	26,73	7,36	54,57	24,33	19,67	19,01	37,09	27,12	7,36	54,57				25,70	7,36	54,57	25,70
		e	10,00	39,85	26,70					10,26	54,57	27,40				10,00	54,57	27,01										
		o	12,11	42,62	26,56					7,36	32,16	18,64				7,36	42,62	22,91										
T	1	a	4,65	30,90	18,13	4,65	49,75	21,61	24,61	10,53	31,91	20,19	9,41	56,81	21,55	4,65	31,91	19,16	4,65	56,81	21,58	4,65	72,46	23,37				
		e	12,28	41,96	22,50					9,41	56,81	24,43				9,41	56,81	23,53										
		o	7,44	49,75	25,49					10,13	31,08	19,23				7,44	49,75	22,46										
	2	a	18,66	32,86	23,62	10,65	38,51	22,92		15,08	35,99	21,84	8,83	35,99	20,99	22,02	15,08	35,99	22,50	8,83	38,51				22,02	8,83	38,51	22,02
		e	18,22	38,51	26,10					8,83	34,71	22,08				8,83	34,71	24,27										
		o	10,65	27,23	19,19					11,44	32,68	18,93				10,65	32,68	19,07										
	3	a	11,09	66,96	26,88	10,96	72,46	27,10		7,16	46,58	22,61	7,16	46,58	22,78	22,02	7,16	66,96	24,78	7,16	72,46				25,11	7,16	72,46	25,11
		e	15,40	15,80	15,60					15,40	15,80	15,60				15,40	15,80	15,60										
		o	10,96	72,46	28,71					10,22	36,24	23,63				10,22	72,46	26,84										
K	1	a	12,86	63,59	30,86	10,43	70,46	30,47	33,12	6,67	64,80	27,75	6,67	64,80	28,29	6,67	64,80	29,16	6,67	70,46	29,39	6,67	87,48	31,33				
		e	15,81	45,93	29,25					8,91	55,71	26,67				8,91	55,71	27,90										
		o	10,43	70,46	28,69					13,05	58,25	32,55				10,43	70,46	30,59										
	2	a	15,10	72,60	36,70	15,10	72,60	36,50		15,29	59,32	30,63	13,66	65,63	32,45	29,45	15,10	72,60	33,57	13,66	72,60				34,49	6,67	87,48	31,33
		e	17,15	59,30	37,82					13,66	65,63	34,22				13,66	65,63	36,02										
		o	21,73	53,58	32,03					14,54	59,14	33,55				14,54	59,14	32,91										
	3	a	18,44	65,42	31,28	8,43	87,48	36,40		8,32	41,42	26,86	8,32	52,35	28,43	29,45	8,32	65,42	29,12	8,32	87,48				33,00	8,32	87,48	33,00
		e	34,74	87,48	53,93					41,53	52,35	46,94				34,74	87,48	51,93										
		o	8,43	83,06	38,91					14,97	44,98	28,28				14,97	44,98	28,28										

Valores mínimos e máximos e valores médios do VOT, por consoante e por contexto

Grupo Trocas																																		
fonema	contexto	Feminino						Masculino						Geral			contexto de tonicidade			por consoante														
		mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média												
B	1	a	40,12	104,10	70,50	39,68	119,10	73,98	76,73	37,06	142,20	73,46	37,06	142,20	76,84	78,72	37,06	142,20	68,64	37,06	142,20	75,52												
		e	39,68	100,40	73,83					48,44	111,10	76,10					39,68	111,10	72,05															
		o	42,23	119,10	78,40					41,98	137,20	80,74					41,98	137,20	74,12															
	2	a	68,50	156,70	89,07					56,94	156,70	91,75					76,73	54,10	107,80				86,65	48,24	141,60	91,05	78,72	54,10	156,70	85,98	48,24	156,70	91,39	
		e	56,94	124,40	91,68													48,24	141,60				87,24					48,24	141,60	90,91				
		o	62,61	118,80	94,75													69,60	125,30				100,21					62,61	125,30	92,39				
	3	a	40,80	80,35	59,23					40,80	89,41	62,75					76,73	41,26	76,49				59,74	41,26	94,28	66,14	78,72	40,80	80,35	56,21	40,80	94,28	64,50	
		e																																
		o	43,21	89,41	67,08													55,79	94,28				72,13					43,21	94,28	65,22				
D	1	a	48,42	111,60	86,52	30,19	114,90	68,78	71,43	44,53	133,60	76,62	39,35	164,60	79,81	69,12	44,53	133,60	66,72	30,19	164,60	74,35												
		e	30,19	114,90	66,49					39,35	164,60	81,73					30,19	164,60	63,51															
		o	36,27	83,41	65,05					50,36	131,60	72,68					36,27	131,60	63,62															
	2	a	51,52	89,64	76,82					45,69	140,10	80,56					71,43	52,80	104,26				78,33	52,80	146,40	81,22	69,12	51,52	104,26	67,09	45,69	146,40	80,90	
		e	45,69	140,10	78,47													52,86	146,40				80,44					45,69	146,40	74,57				
		o	65,35	108,60	89,29													57,45	112,90				85,44					57,45	112,90	79,82				
	3	a	34,18	112,50	64,95					28,91	142,00	69,75					71,43	28,89	97,99				62,36	28,89	132,60	62,68	69,12	28,89	112,50	60,20	28,89	142,00	66,04	
		e	40,16	60,31	50,24													38,84	91,31				63,24					38,84	91,31	49,99				
		o	28,91	142,00	72,50													34,29	132,60				62,77					28,91	142,00	67,96				
	G	1	a	43,10	111,40					63,94	43,10	111,40					65,36	70,87	24,40				117,20	67,38	24,40	126,40	67,32	68,60	24,40	117,20	68,29	24,40	126,40	66,39
			e	45,89	106,60					65,90									38,61				126,40	78,57					38,61	126,40	60,92			
			o	59,01	88,43					73,01									46,05				68,97	55,49					46,05	88,43	71,20			
2		a	39,77	93,51	67,75	39,77	121,90	77,94	70,87	47,78			116,50	70,25	46,93	116,50			75,26	68,60	39,77	116,50	65,84	39,77					121,90	76,51				
		e	42,69	121,90	85,87					46,93			104,00	81,71							42,69	121,90	81,28											
		o	49,60	116,20	85,37					50,02			99,60	76,23							49,60	116,20	82,05											
3		a	47,55	73,88	63,53	32,54	136,50	65,13	70,87	40,87			69,68	53,24	37,87	95,83			55,35	68,60	40,87	73,88	56,89	32,54					136,50	60,63				
		e	35,16	94,15	70,58					45,24			87,33	60,24							35,16	94,15	53,62											
		o	32,54	136,50	65,37					37,87			95,83	55,11							32,54	136,50	63,60											
P		1	a	9,22	34,80	17,87	5,11	53,49	18,97	18,69			7,54	46,27	23,98	4,63			58,67	23,10	22,93	7,54	46,27	17,35					4,63	58,67	21,20			
			e	5,11	37,43	15,78							4,63	49,60	21,47							4,63	49,60	18,09										
			o	9,66	53,49	27,16							9,23	58,67	25,74							9,23	58,67	23,63										
	2	a	9,22	28,65	19,46	4,94					56,65	18,08	18,69	7,36	35,38		16,81	3,52				45,28	21,48	22,93	7,36	35,38	19,75	3,52				56,65	19,91	
		e	4,94	27,29	14,94									3,52	44,98		20,63								3,52	44,98	16,57							
		o	12,92	56,65	27,12									14,74	45,28		28,87								12,92	56,65	24,84							
	3	a	13,56	30,16	21,30	6,76					38,70	19,42	18,69	16,68	69,43		41,83	9,83				69,43	27,18	22,93	13,56	69,43	19,55	6,76				69,43	23,39	
		e	11,09	38,70	21,20									11,62	40,53		23,75								11,09	40,53	25,16							
		o	6,76	34,20	16,80									9,83	30,89		22,59								6,76	34,20	16,43							
T	1	a	3,61	34,29	16,56	3,61	46,63	19,75	20,55	2,81	33,54	16,40	2,81	45,00	19,52	20,53	2,81	34,29	16,78	2,81	46,63	19,63												
		e	6,38	46,63	23,33					5,47	45,00	21,77					5,47	46,63	26,18															
		o	9,02	33,87	18,64					9,42	38,59	20,25					9,02	38,59	17,37															
	2	a	9,06	44,29	17,87					9,06	51,55	18,71					20,55	6,85	41,00				18,15	6,85	46,40	20,17	20,53	6,85	44,29	18,89	6,85	51,55	19,41	
		e	11,00	51,55	22,96													11,35	46,40				23,82					11,00	51,55	20,25				
		o	10,02	23,97	14,87													13,80	29,94				18,85					10,02	29,94	15,53				
	3	a	6,60	49,36	21,96					6,25	51,40	21,73					20,55	4,62	39,50				20,99	4,62	40,26	21,27	20,53	4,62	49,36	21,90	4,62	51,40	21,49	
		e	12,48	51,40	24,84													7,49	37,20				22,56					7,49	51,40	26,67				
		o	6,25	36,92	19,79													7,82	40,26				21,06					6,25	40,26	19,12				
K	1	a	8,78	73,81	29,84	8,78	73,81	29,70	30,05	5,46	78,28	29,26	5,46	78,28	28,50	29,53	5,46	78,28	28,59	5,46	78,28	29,05												
		e	10,54	44,14	24,50					8,10	42,11	26,43					8,10	44,14	27,21															
		o	9,78	66,07	31,47					6,61	54,56	25,69					6,61	66,07	31,08															
	2	a	13,21	66,87	29,51					10,92	76,96	32,32					30,05	8,90	70,18				30,04	8,90	70,18	32,68	29,53	8,90	70,18	28,40	8,90	76,96	32,51	
		e	10,92	76,96	36,53													15,88	52,69				34,64					10,92	76,96	33,82				
		o	17,63	54,27	30,94													17,29	58,47				34,75					17,29	58,47	31,34				
	3	a	3,86	49,92	24,82					3,86	85,00	27,93					30,05	6,96	43,67				28,30	6,96	45,73	28,40	29,53	3,86	49,92	25,15	3,86	85,00	28,14	
		e	34,16	85,00	47,82													19,12	45,73				33,55					34,16	85,00	42,11				
		o	10,50	64,59	28,42													12,33	37,29				26,77					10,50	64,59	25,14				

## Anexo V.2 - Desvio padrão - consoantes plosivas

grupo controle

		Feminino		Masculino		Geral	
B	1a	17,99	17,13	13,72	15,64	18,70	18,80
	1e	22,69		17,70			
	1o	13,58		16,82			
	2a	15,38	17,53	22,43	20,59		
	2e	17,74		25,53			
	2o	15,27	15,29				
	3a	11,42	13,49	6,34	9,72		
3e	13,67						
3o	18,32	10,42					
D	1a	35,07	19,99	20,17	14,96	15,16	18,45
	1e	17,01		13,53			
	1o	12,58		15,64			
	2a	18,20	19,12	22,06	18,23		
	2e	20,13		15,44			
	2o	18,87	20,77				
	3a	16,53	21,90	11,70	12,84		
3e		5,15					
3o	24,42	13,57					
G	1a	19,04	17,26	22,97	21,92	20,26	20,50
	1e	4,28		4,61			
	1o	15,43		26,81			
	2a	14,22	16,74	14,72	19,85		
	2e	18,05		20,13			
	2o	12,08	18,88				
	3a	11,49	24,13	8,34	13,51		
3e	22,69	14,50					
3o	32,44	16,10					
P	1a	8,47	9,23	6,20	8,15	9,12	9,23
	1e	9,15		8,97			
	1o	9,04		8,89			
	2a	4,45	8,95	8,54	8,76		
	2e	8,19		9,19			
	2o	10,21	7,30				
	3a	6,39	8,92	6,87	12,48		
3e	8,72	16,24					
3o	11,69	8,58					
T	1a	6,94	8,73	5,39	9,00	8,18	9,07
	1e	7,04		12,18			
	1o	11,20		6,75			
	2a	4,14	5,99	6,13	7,06		
	2e	6,58		9,10			
	2o	5,56	6,24				
	3a	9,46	10,77	8,20	8,02		
3e	0,28						
3o	14,09	7,31					
K	1a	9,65	10,25	11,97	12,15	11,86	12,31
	1e	8,75		13,57			
	1o	14,35		12,24			
	2a	12,50	12,35	10,26	11,74		
	2e	12,61		13,23			
	2o	11,47	12,59				
	3a	11,61	16,64	8,78	10,14		
3e	20,62	7,65					
3o	18,76	10,73					

grupo trocas

		Feminino		Masculino		Geral	
B	1a	11,31	15,11	18,01	21,04	18,62	20,19
	1e	18,20		17,71			
	1o	17,53		24,29			
	2a	23,57	19,19	16,76	20,98		
	2e	18,27		24,46			
	2o	16,03	16,84				
	3a	11,96	12,52	11,69	13,11		
3e							
3o	12,26	11,71					
D	1a	23,46	18,86	31,96	30,57	18,50	20,74
	1e	17,30		31,29			
	1o	16,46		28,64			
	2a	13,39	18,81	22,02	21,53		
	2e	20,23		22,76			
	2o	17,20	18,52				
	3a	13,67	17,64	17,05	16,98		
3e	14,25	20,21					
3o	18,76	16,88					
G	1a	14,36	15,42	22,82	23,44	18,68	19,12
	1e	23,97		36,63			
	1o	12,37		9,64			
	2a	12,85	17,66	15,31	15,96		
	2e	17,93		16,60			
	2o	16,35	13,65				
	3a	8,59	20,10	8,55	12,74		
3e	31,23	16,05					
3o	24,70	14,39					
P	1a	6,88	9,37	10,75	11,36	8,94	10,46
	1e	7,34		10,38			
	1o	11,05		13,80			
	2a	5,27	8,55	7,09	9,75		
	2e	5,70		8,98			
	2o	12,77	10,64				
	3a	6,99	8,58	20,66	14,78		
3e	9,88	12,74					
3o	8,38	8,08					
T	1a	8,38	8,61	7,25	8,27	8,76	8,44
	1e	8,95		9,31			
	1o	6,65		6,85			
	2a	8,52	8,55	8,01	8,32		
	2e	9,82		9,83			
	2o	3,94	4,97				
	3a	8,51	8,82	8,25	8,02		
3e	12,90	7,57					
3o	7,28	7,80					
K	1a	11,64	11,99	12,41	12,13	12,74	12,39
	1e	10,63		10,66			
	1o	14,04		11,12			
	2a	11,19	12,83	14,19	12,21		
	2e	14,61		9,05			
	2o	11,40	12,73				
	3a	10,25	14,54	11,37	10,69		
3e	21,87	12,82					
3o	16,05	8,26					

## Anexo V.3 - Intervalo de confiança - plosivas - grupo controle e grupo trocas

Descriptive Statistics (fonemas.sta)

	Valid N	Mean	Confid.		Minimum	Maximum	Std.Dev.
			-95,000%	+95,000%			
B_F_C	140	80,46643	77,30831	83,62455	37,25	138,30	18,89933
D_F_C	153	67,98216	65,06117	70,90314	23,20	147,90	18,28754
G_F_C	100	74,8624	70,75527	78,96953	30,16	147,00	20,699
P_F_C	152	22,19586	20,71632	23,67539	7,33	58,10	9,232163
T_F_C	195	24,54159	23,17269	25,91049	4,65	72,46	9,692191
K_F_C	237	33,12025	31,52256	34,71795	8,43	87,48	12,48498
B_M_C	138	82,15572	78,99776	85,31369	49,07	145,00	18,76054
D_M_C	200	68,32205	66,20765	70,43645	35,34	124,40	15,16369
G_M_C	115	78,61957	74,87702	82,36211	36,13	161,80	20,25971
P_M_C	142	19,91549	18,40309	21,42789	6,11	54,57	9,116304
T_M_C	180	22,01806	20,81444	23,22167	7,16	56,81	8,183305
K_M_C	223	29,44906	27,88331	31,0148	6,67	65,63	11,86455

Descriptive Statistics (fonemas.sta)

	Valid N	Mean	Confid.		Minimum	Maximum	Std.Dev.
			-95,000%	+95,000%			
B_F_T	173	76,99347	74,16033	79,82661	39,68	156,70	18,87888
D_F_T	237	71,42608	69,05866	73,79349	28,91	142,00	18,49984
G_F_T	131	70,86916	67,64054	74,09778	32,54	136,50	18,67852
P_F_T	180	18,68994	17,37566	20,00423	4,94	56,65	8,935764
T_F_T	270	20,55144	19,50187	21,60102	3,61	51,55	8,759707
K_F_T	289	30,05315	28,57843	31,52786	3,86	85,00	12,73737
B_M_T	194	78,72232	75,68023	81,76441	37,06	142,20	21,48293
D_M_T	257	69,12304	66,34825	71,89782	28,89	164,60	22,5886
G_M_T	138	68,60007	65,31215	71,888	24,40	126,40	19,53259
P_M_T	208	22,93404	21,39184	24,47623	3,52	69,43	11,28175
T_M_T	294	20,53245	19,59591	21,46899	2,81	46,40	8,159319
K_M_T	317	29,5289	28,19511	30,86268	5,46	78,28	12,0698

Descriptive Statistics (plosivas.sta)

	Valid N	Mean	Confid.		Minimum	Maximum	Std.Dev.
			-95,000%	+95,000%			
B_C	278	81,305	79,08351	83,52649	37,25	145,00	18,81558
D_C	392	70,38296	68,55118	72,21474	33,93	197,30	18,4468
G_C	215	76,87205	74,1158	79,62829	30,16	161,80	20,50341
P_C	294	21,09446	20,03484	22,15407	6,11	58,10	9,231569
T_C	375	23,33029	22,40872	24,25187	4,65	72,46	9,075905
K_C	460	31,34052	30,21237	32,46868	6,67	87,48	12,31267

Descriptive Statistics (plosivas.sta)

	Valid N	Mean	Confid.		Minimum	Maximum	Std.Dev.
			-95,000%	+95,000%			
B_T	367	77,90736	75,8248	79,98991	37,06	156,70	20,28815
D_T	494	70,22794	68,39459	72,06128	28,89	164,60	20,73919
G_T	269	69,70509	67,40991	72,00027	24,40	136,50	19,1196
P_T	388	20,96513	19,92064	22,00962	3,52	69,43	10,46433
T_C	564	20,54154	19,84312	21,23996	2,81	51,55	8,444513
K_T	606	29,77891	28,79085	30,76697	3,86	85,00	12,38512

## Anexo V.4 - Análise dos segmentos fricativos

Valores mínimos e máximos e valores médios da duração da fricativa, por consoante e por contexto

fonema	contexto	Grupo Controle																																																
		Feminino						Masculino						Geral			contexto de tonicidade			por consoante																														
		mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média																												
V	1	a	28,28	79,87	63,66	28,28	98,74	76,04	84,83	51,12	151,90	94,39	51,12	151,90	95,46	28,28	151,90	84,69	28,28	151,90	87,76	28,28	183,50	95,41																										
		e	66,97	91,16	78,87					69,87	134,50	91,10				66,97	134,50	85,93																																
		o	64,02	98,74	83,22					77,87	146,20	106,78				64,02	146,20	95,91																																
	2	a	61,49	124,90	93,56					55,02	143,60	91,53				84,83	72,68	129,70							99,20	67,71	183,50	98,64	61,49	129,70	96,50	55,02	183,50	95,41	28,28	183,50	90,44													
		e	55,02	130,80	84,25												67,71	183,50							96,03				55,02	183,50	91,01																			
		o	86,23	143,60	104,69												79,37	140,10							105,41				79,37	143,60	105,05																			
	3	a	44,29	80,94	65,66												42,68	152,30							81,63				84,83	50,99	153,10							87,85	50,99	173,10	88,63	44,29	153,10	78,34	42,68	173,10	85,34	28,28	183,50	90,44
		e	42,68	152,30	86,74																									51,97	173,10							95,61				42,68	173,10	91,17						
		o	64,13	136,00	90,22																									62,75	119,20							80,49				62,75	136,00	85,10						
Z	1	a	65,66	131,50	84,67	61,84	138,70	80,93	84,36				51,35	141,20	76,27				51,35	141,20	80,89	65,66	131,50	80,47						61,84	138,70							80,91				51,35	141,20	80,91						
		e	67,17	138,70	87,45								71,84	103,80	85,65							67,17	138,70	86,47																										
		o	61,84	80,70	69,88								55,01	113,50	83,52							55,01	113,50	76,08																										
	2	a	59,42	110,20	84,66					59,42	110,20	85,18	84,36	58,95	122,80	86,90						58,95	129,90	91,60		59,42	110,20	85,92				59,42	129,90	88,58	48,46	151,70	86,01													
		e	60,52	105,90	83,51									73,85	129,90	96,21										60,52	129,90	89,73																						
		o	70,96	109,40	89,37									70,69	129,80	91,11										70,69	129,80	90,34																						
	3	a	57,73	125,10	79,36									48,46	145,20	85,17	84,36	53,23							116,30	80,47	53,23	151,70	83,97										57,73	125,10	79,93				48,46	151,70	84,54	48,46	151,70	86,01
		e	71,18	136,00	98,15													66,50							100,90	82,18													66,50	136,00	89,44									
		o	48,46	145,20	86,66													71,50							151,70	89,25													48,46	151,70	88,02									
JÃ	1	a	60,80	98,96	75,18	60,80	112,99	78,73	81,41									57,47	140,80	82,28	57,47				140,80	82,52				60,80	98,96							79,36	60,80	112,99	80,89	57,47	140,80	80,89						
		e	63,53	99,99	82,74													79,63	108,90	85,23										63,53	108,90							84,18												
		o	64,77	112,99	81,66													67,38	98,22	78,36										64,77	112,99							80,01												
	2	a	59,91	153,00	95,36					59,91	153,00	94,53	81,41					112,10	148,00	123,25		75,67	148,00	109,92						59,91	153,00	107,76	59,91	153,00	101,75	43,25	165,10	85,07												
		e	87,09	87,09	87,09													75,67	142,10	142,10										87,09	87,09	87,09																		
		o	71,12	125,10	94,83													47,31	131,30	79,26										71,12	142,10	99,95																		
	3	a	44,18	131,40	67,95									44,18	150,60	77,06	81,41	47,31	131,30	79,26							43,25	165,10	85,35	44,18	131,40	73,38													43,25	165,10	81,38	43,25	165,10	85,07
		e	56,84	150,60	82,75													43,25	165,10	86,40										43,25	165,10	87,01																		
		o	72,85	98,84	82,64													67,75	124,70	90,29										67,75	124,70	95,63																		
F	1	a	60,82	139,40	96,34	52,67	186,20	95,41	107,84									51,12	236,60	109,07	42,77				236,60	101,99				60,82	139,40	104,15							52,67	186,20	98,97	42,77	236,60	110,88						
		e	52,67	186,20	91,36													42,77	134,50	91,84										52,67	186,20	91,60																		
		o	69,01	138,30	105,60													68,95	146,20	112,30										68,95	146,20	108,95																		
	2	a	85,64	188,20	125,71					68,52	198,00	119,57	107,84					116,70	180,30	138,63		78,31	183,50	130,04						85,64	188,20	132,76	68,52	198,00	124,99	42,77	236,60	110,88												
		e	68,52	149,40	110,78													78,31	183,50	128,48										68,52	183,50	119,63																		
		o	79,58	198,00	129,11													89,22	148,80	124,52										79,58	198,00	126,72																		
	3	a	71,04	186,30	122,11									71,04	186,30	115,35	107,84	67,43	169,30	114,61							67,43	173,20	113,75	71,04	186,30	117,61													71,04	186,30	114,43	42,77	236,60	110,88
		e	92,73	142,60	108,64													69,42	145,50	108,75										69,42	145,50	108,71																		
		o	82,75	128,20	107,71													86,35	173,20	116,49										82,75	173,20	112,10																		
S	1	a	55,53	170,70	103,73	55,53	170,70	102,01	105,97									63,01	227,90	125,87	63,01				227,90	115,89				55,53	170,70	114,80							55,53	227,90	109,48	55,53	227,90	113,91						
		e	60,21	133,90	95,02													70,50	179,90	112,26										60,21	179,90	104,60																		
		o	80,88	169,70	111,45													77,26	172,50	113,61										77,26	172,50	112,63																		
	2	a	59,94	164,40	109,52					59,94	174,90	115,51	105,97					77,48	208,20	127,46		69,05	208,20	128,62						59,94	164,40	119,18	59,94	208,20	122,35	55,53	227,90	113,91												
		e	85,01	174,90	129,22													105,50	156,20	134,87										85,01	174,90	131,92																		
		o	70,29	166,20	116,13													69,05	180,50	127,57										69,05	180,50	122,07																		
	3	a	70,91	121,80	90,26									64,26	125,50	93,47	105,97	84,68	213,00	116,59							84,68	213,00	114,78	70,91	121,80	103,42													64,26	213,00	104,71	55,53	227,90	113,91
		e	72,91	125,50	94,95													88,38	152,30	110,95										72,91	152,30	103,54																		
		o	64,26	111,90	93,59													102,80	167,40	124,46										64,26	167,40	110,21																		
XÃ	1	a	92,13	139,80	108,94	70,05	139,80	105,38	124,63									76,89	159,70	117,13	76,89				163,70	120,27				92,13	139,80	113,71							70,05	163,70	113,99	59,99	196,80	126,73						
		e	92,31	125,90	111,70													100,80	163,20	128,16										92,31	163,20	119,93																		
		o	70,05	112,70	88,61													83,98	163,70	120,92										70,05	163,70	109,17																		
	2	a	87,60	196,80	129,24					84,08	196,80	131,36	124,63					82,69	170,30	137,53		82,69	193,70	139,47						87,60	196,80	133,23	82,69	196,80	135,27	59,99	196,80	126,73												
		e	84,08	174,50	174,50													94,28	193,70	153,92										84,08	193,70	145,06																		
		o	87,85	164,40	136,27													106,10	170,50	139,63										87,85	170,50	137,95																		
	3	a	83,78	186,00	130,83									83,78	186,00	123,89	124,63	59,99	164,00	111,61							59,99	193,60	114,81	83,78	186,00	121,72													59,99	193,60	119,26	59,99	193,60	119,26
		e	84,27	154,50	111,37													94,64	153,20	119,71										84,27	154,50	115,92																		
		o	85,78	165,90	123,14													71,17	193,60	114,75										71,17	193,60	118,73																		

Valores mínimos e máximos e valores médios da duração da fricativa, por consoante e por contexto

Grupo Trocas																								
fonema	contexto	Feminino						Masculino						Geral			contexto de tonicidade			por consoante				
		mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média	mínimo	máximo	média		
V	1	a	34,34	97,40	61,25	34,34	120,40	66,88	77,81	34,70	127,10	80,94	34,70	133,40	80,65	34,34	127,10	70,34	34,34	133,40	73,85	34,34	152,10	80,54
		e	38,65	106,20	67,75					34,75	133,40	79,59				34,75	133,40	74,10						
		o	48,70	120,40	77,26					52,22	99,83	83,99				48,70	120,40	80,63						
	2	a	64,85	133,00	92,68	50,19	152,10	89,98		61,42	120,30	95,06	50,19	133,40	90,47	61,42	133,00	93,95	50,19	152,10	90,24			
		e	50,19	152,10	85,38					52,12	133,40	87,48				50,19	152,10	86,50						
		o	72,52	132,80	98,09					61,33	129,40	93,01				61,33	132,80	95,38						
	3	a	41,05	88,02	59,23	41,05	115,80	70,64		44,39	98,18	64,81	44,39	121,30	74,26	41,05	98,18	62,25	41,05	121,30	72,54			
		e	41,86	115,80	75,08					53,40	121,30	80,95				41,86	121,30	78,29						
		o	51,04	111,70	73,58					45,19	104,90	71,87				45,19	111,70	72,75						
Z	1	a	41,08	132,80	72,25	41,08	150,60	78,87	80,72	34,97	101,80	68,54	34,97	127,60	77,88	34,97	132,80	70,05	34,97	150,60	78,32	34,97	178,10	82,10
		e	60,37	128,50	87,72					90,79	106,30	97,78				60,37	128,50	92,75						
		o	45,37	150,60	85,12					65,78	127,60	87,86				45,37	150,60	86,59						
	2	a	48,06	104,10	76,22	48,06	164,30	83,65		49,98	178,10	89,45	49,98	178,10	89,32	48,06	178,10	83,07	48,06	178,10	86,52			
		e	56,86	131,60	84,27					50,58	148,10	91,62				56,86	131,60	88,00						
		o	56,32	164,30	91,85					57,60	120,20	85,40				56,32	164,30	88,70						
	3	a	44,71	104,50	76,93	40,79	107,40	75,70		41,41	120,90	70,31	37,79	142,50	75,51	41,41	120,90	73,30	37,79	142,50	74,56			
		e	40,79	94,42	70,43					62,53	136,80	87,54				40,79	136,80	80,21						
		o	50,17	107,40	76,25					37,79	142,50	77,19				37,79	142,50	75,82						
JÃ	1	a	49,38	148,80	81,12	49,38	161,90	85,40	86,56	51,31	220,60	83,64	48,87	220,60	81,33	49,38	220,60	82,47	48,87	220,60	83,21	37,03	220,60	83,53
		e	57,76	161,90	85,80					57,83	146,90	81,93				57,76	161,90	83,65						
		o	67,86	154,00	96,31					48,87	121,20	72,78				67,86	154,00	83,44						
	2	a	90,66	118,10	102,93	70,08	143,10	103,18		83,97	125,40	102,40	70,32	125,60	94,93	83,97	125,40	102,74	70,08	143,10	99,39			
		e								70,32	125,60	92,63				70,08	143,10	97,97						
		o	70,08	143,10	103,31					43,12	169,10	72,57				70,08	143,10	97,97						
	3	a	37,03	109,20	69,09	37,03	165,90	80,29		43,12	169,10	72,57	43,12	169,10	75,44	37,03	169,10	71,00	37,03	169,10	77,74			
		e	50,63	122,50	80,45					56,40	106,90	78,32				50,63	122,50	71,00						
		o	49,94	165,90	93,59					54,51	137,10	77,04				49,94	165,90	79,39						
F	1	a	32,97	217,00	90,01	32,97	242,90	89,36	102,90	44,07	176,90	101,04	44,07	236,20	103,09	32,97	217,00	95,26	32,97	242,90	96,31	32,97	242,90	105,73
		e	33,48	242,90	83,09					53,65	236,20	99,53				33,48	242,90	91,66						
		o	62,97	137,40	104,13					69,04	181,50	115,95				62,97	181,50	110,46						
	2	a	89,34	190,60	118,20	47,78	190,60	116,12		71,57	172,10	123,88	61,10	195,40	120,58	71,57	190,60	121,23	47,78	195,40	118,43			
		e	47,78	173,00	113,07					61,10	180,10	118,43				47,78	180,10	119,80						
		o	71,15	172,80	119,04					84,29	195,40	120,51				71,15	195,40	119,80						
	3	a	51,75	155,80	108,62	51,75	184,50	112,86		41,24	177,80	97,50	41,24	202,60	103,55	41,24	177,80	102,40	41,24	202,60	107,69			
		e	83,20	137,30	109,18					88,18	202,60	127,93				83,20	202,60	119,89						
		o	60,32	184,50	121,71					61,88	143,50	101,82				60,32	184,50	111,06						
S	1	a	64,17	145,10	109,61	64,17	176,50	105,76	110,26	65,30	217,00	112,10	58,59	217,00	105,70	64,17	217,00	110,92	58,59	217,00	105,73	42,57	302,10	110,00
		e	66,95	176,50	103,84					67,69	143,40	102,91				66,95	176,50	103,36						
		o	70,95	134,00	105,09					58,59	181,40	103,79				58,59	181,40	104,41						
	2	a	80,22	182,00	114,44	58,97	199,00	118,81		56,87	302,10	121,13	52,89	302,10	123,30	56,87	302,10	117,86	52,89	302,10	121,11			
		e	82,79	199,00	130,90					87,60	188,10	131,60				82,79	199,00	129,84						
		o	58,97	188,40	119,10					52,89	226,60	122,93				58,97	188,40	121,09						
	3	a	62,69	143,20	95,06	55,52	194,30	101,06		42,57	160,50	87,82	42,57	162,00	91,41	42,57	160,50	91,44	42,57	194,30	95,99			
		e	56,17	194,30	103,87					55,44	162,00	91,57				56,17	194,30	97,39						
		o	55,52	132,40	101,40					76,49	132,70	96,66				55,52	132,40	96,66						
XÃ	1	a	82,59	213,30	124,88	74,92	213,30	122,02	132,50	85,06	243,20	135,49	76,71	243,20	131,92	82,59	243,20	129,96	74,92	243,20	126,97	54,21	243,20	128,00
		e	100,40	201,60	153,50					76,71	185,70	126,69				100,40	201,60	136,44						
		o	74,92	122,30	99,13					79,97	162,00	131,39				74,92	162,00	112,57						
	2	a	78,98	174,30	134,27	71,20	187,60	136,57		65,26	173,90	127,22	65,26	194,90	129,27	78,98	174,30	130,46	65,26	194,90	132,69			
		e	115,50	187,60	153,80					74,10	194,90	131,51				115,50	187,60	141,65						
		o	71,20	166,90	134,26					80,23	189,30	135,21				71,20	166,90	134,77						
	3	a	71,06	181,70	128,50	69,82	210,20	131,50		54,21	166,80	102,19	54,21	200,40	109,60	71,06	181,70	114,47	69,82	210,20	119,68			
		e	74,32	175,00	129,42					67,10	141,20	96,34				74,32	175,00	110,81						
		o	69,82	210,20	135,53					77,17	200,40	124,47				69,82	210,20	129,63						

## Anexo V.5 - Desvio padrão - consoantes fricativas

grupo controle

		Feminino		Masculino		Geral		
V	1a	21,27	15,73	20,64	29,97	25,84	26,17	24,35
	1e	8,58			20,32			
	1o	14,99			28,72			
	2a	16,23	18,62		17,59	25,13		
	2e	17,08			29,19			
	2o	17,42			19,47			
	3a	10,28	23,76		31,05	27,61		
	3e	25,36			30,53			
	3o	25,18			17,70			
Z	1a	21,07	20,97	18,32	25,86	21,26	18,81	18,60
	1e	29,30			12,64			
	1o	7,71			22,80			
	2a	16,26	13,90		19,14	16,41		
	2e	12,68			13,79			
	2o	13,01			14,87			
	3a	15,01	23,26		20,49	20,09		
	3e	24,31			14,98			
	3o	30,09			22,11			
JĂ	1a	13,02	13,91	20,23	17,46	14,23	21,74	21,26
	1e	13,59			8,12			
	1o	16,57			11,37			
	2a	34,61	22,28		16,82	19,35		
	2e							
	2o	17,58			18,50			
	3a	22,16	21,31		22,99	23,85		
	3e	24,41			28,27			
	3o	9,99			19,82			
F	1a	24,37	26,76	31,16	41,24	33,11	32,10	31,74
	1e	29,02			24,01			
	1o	23,02			24,74			
	2a	29,02	29,76		22,22	25,92		
	2e	24,74			30,92			
	2o	35,80			19,64			
	3a	42,51	33,27		31,84	28,65		
	3e	20,66			22,31			
	3o	17,95			28,05			
S	1a	26,58	23,70	25,11	44,10	30,87	28,65	28,02
	1e	19,54			26,47			
	1o	24,69			23,68			
	2a	24,95	26,74		28,95	27,27		
	2e	27,05			15,57			
	2o	27,19			29,16			
	3a	16,93	15,49		38,86	24,39		
	3e	14,99			15,91			
	3o	17,00			24,55			
XĂ	1a	14,30	16,72	26,77	27,64	26,15	29,14	28,01
	1e	13,48			23,34			
	1o	18,41			27,50			
	2a	23,39	24,64		24,02	26,03		
	2e	30,77			45,49			
	2o	27,34			22,15			
	3a	34,61	31,11		29,87	30,49		
	3e	26,46			19,10			
	3o	30,44			38,17			

grupo trocas

		Feminino		Masculino		Geral	
V	1a	15,10	19,00	22,81	26,40	23,50	21,98
	1e	18,88			24,23		
	1o	25,42			17,02		
	2a	22,44	22,22		22,44	19,48	
	2e	22,27			20,82		
	2o	20,57			18,47		
	3a	15,02	18,76		15,02	16,97	
	3e	17,85			14,09		
	3o	20,03			16,45		
Z	1a	25,32	29,20	21,35	17,12	21,40	22,86
	1e	31,47			7,49		
	1o	36,45			24,72		
	2a	15,56	20,90		15,56	24,26	
	2e	18,64			25,74		
	2o	26,72			15,81		
	3a	16,22	16,42		16,22	22,95	
	3e	21,02			24,97		
	3o	15,51			25,42		
JĂ	1a	27,58	27,61	26,35	34,89	30,47	26,40
	1e	27,28			26,90		
	1o	29,26			24,52		
	2a	11,46	20,40		11,46	16,25	
	2e						
	2o	24,36			15,09		
	3a	18,32	24,94		18,32	23,47	
	3e	18,04			17,42		
	3o	31,02			20,95		
F	1a	40,44	35,40	35,38	39,40	37,37	34,89
	1e	33,44			37,37		
	1o	21,59			32,47		
	2a	25,15	29,09		25,15	28,65	
	2e	32,71			29,72		
	2o	27,95			30,81		
	3a	33,50	33,58		33,50	32,00	
	3e	22,99			38,91		
	3o	38,08			23,54		
S	1a	23,23	20,87	27,51	34,96	27,56	30,86
	1e	21,46			19,15		
	1o	17,61			30,78		
	2a	22,62	29,99		22,62	36,68	
	2e	34,77			30,53		
	2o	34,75			31,92		
	3a	21,99	27,97		21,99	26,63	
	3e	30,82			27,09		
	3o	28,42			18,49		
XĂ	1a	42,94	39,97	33,35	47,79	39,42	34,85
	1e	41,90			34,43		
	1o	17,69			31,21		
	2a	22,82	25,12		22,82	29,92	
	2e	24,48			48,54		
	2o	30,33			34,38		
	3a	40,74	41,28		40,74	37,31	
	3e	38,79			25,05		
	3o	45,54			41,55		

## Anexo V.6 - Diferença entre segmentos fricativos vozeados e não vozeados

### Grupo controle

		f	v	diferença	total f	total v	diferença	f	v	diferença	total f	total v	diferença	f	v	diferença	total f	total v	diferença
F - V	pré	95,41	76,04	19,38	107,84	84,83	23,01	101,99	95,46	6,52	113,46	94,92	18,54	98,97	87,76	11,21	110,88	90,44	20,45
	tônico	119,57	91,53	28,05				130,04	98,64	31,40				124,99	95,41	29,58			
	pós	115,35	81,63	33,72				113,75	88,63	25,12				114,43	85,34	29,09			
		s	z	diferença	total s	total z	diferença	s	z	diferença	total s	total z	diferença	s	z	diferença	total s	total z	diferença
Z - S	pré	102,01	80,93	21,08	105,97	84,36	21,61	115,89	80,89	34,99	120,98	87,51	33,47	109,48	80,91	28,57	113,91	86,01	27,90
	tônico	115,51	85,18	30,34				128,62	91,60	37,02				122,35	88,58	33,76			
	pós	93,47	85,17	8,30				114,78	83,97	30,80				104,71	84,54	20,17			
		x	j	diferença	total x	total j	diferença	x	j	diferença	total x	total j	diferença	x	j	diferença	total x	total j	diferença
X - J	pré	105,38	78,73	26,65	124,63	81,41	43,22	120,27	82,52	37,75	128,74	88,31	40,43	113,99	80,89	33,10	126,73	85,07	41,66
	tônico	131,36	94,53	36,83				139,47	109,92	29,55				135,27	101,75	33,52			
	pós	123,89	77,06	46,83				114,81	85,35	29,47				119,26	81,38	37,88			

### Grupo trocas

		f	v	diferença	total f	total v	diferença	f	v	diferença	total f	total v	diferença	f	v	diferença	total f	total v	diferença
F - V	pré	89,36	66,88	22,48	102,90	77,81	25,08	103,09	80,65	22,43	108,33	83,01	25,32	96,31	73,85	22,46	105,73	80,54	25,20
	tônico	116,12	89,98	26,14				120,58	90,47	30,11				118,43	90,24	28,19			
	pós	112,86	70,64	42,22				103,55	74,26	29,29				107,69	72,54	35,15			
		s	z	diferença	total s	total z	diferença	s	z	diferença	total s	total z	diferença	s	z	diferença	total s	total z	diferença
Z - S	pré	105,76	78,87	26,88	110,26	80,72	29,53	105,70	77,88	27,82	109,76	83,35	26,41	105,73	78,32	27,41	110,00	82,10	27,90
	tônico	118,81	83,65	35,16				123,30	89,32	33,99				121,11	86,52	34,59			
	pós	101,06	75,70	25,36				91,41	75,51	15,90				95,99	74,56	21,42			
		x	j	diferença	total x	total j	diferença	x	j	diferença	total x	total j	diferença	x	j	diferença	total x	total j	diferença
X - J	pré	122,02	85,40	36,62	132,50	86,56	45,95	131,92	81,33	50,59	123,98	80,71	43,27	126,97	83,21	43,76	128,00	83,53	44,48
	tônico	136,57	103,18	33,39				129,27	94,93	34,34				132,69	99,39	33,30			
	pós	131,50	80,29	51,21				109,60	75,44	34,16				119,68	77,74	41,95			

## Anexo V.7 - Gabarito e resultados do teste de identificação perceptual

Gabarito				B	C	LD	LV	N	S	JP	LS	LSH	VH
estímulo	opções	padrão	resposta										
1	ba c	ba pa	left	left	correto								
2	ba t	ba pa	left	left	correto								
3	da t	da ta	left	left	correto								
4	fa c	va fa	right	left	não	right	correto	right	correto	right	correto	right	correto
5	fa t	va fa	right	right	correto								
6	ga c	ga ka	left	left	correto	left	correto	right	não	left	correto	left	correto
7	ga t	ga ka	left	left	correto	left	correto	right	não	left	correto	left	correto
8	ja t	ja xa	left	left	correto								
9	ka t	ga ka	right	right	correto								
10	pa t	ba pa	right	right	correto	right	correto	left	não	right	correto	right	correto
11	sa t	za ssa	right	right	correto	right	correto	left	não	left	não	right	correto
12	ta t	da ta	right	left	não	right	correto	right	correto	right	correto	right	correto
13	va t	va ssa	left	left	correto								
14	xa t	ja xa	right	right	correto	left	não	right	correto	right	correto	right	correto
15	za t	za ssa	left	left	correto								
				13	14	12	14	13	15	14	14	13	14

Gabarito				E	G	J	L	M	T	V	D	EF	ES	GL	GW	L	N	T	
estímulo	opções	padrão	resposta																
1	ba c	ba pa	left	left	correto	left	correto	left	correto	right	não	left	correto	left	correto	left	correto	left	correto
2	ba t	ba pa	left	left	correto	left	correto												
3	da t	da ta	left	left	correto	left	correto	right	não	left	correto	left	correto	left	correto	left	correto	left	correto
4	fa c	va fa	right	right	correto	right	correto	right	correto	right	correto	left	não	left	não	right	correto	right	correto
5	fa t	va fa	right	right	correto	right	correto												
6	ga c	ga ka	left	left	correto	right	correto												
7	ga t	ga ka	left	left	correto	left	correto												
8	ja t	ja xa	left	left	correto	right	não	left	correto	left	correto								
9	ka t	ga ka	right	right	correto	right	correto	right	correto	right	correto	left	não	right	correto	right	correto	right	correto
10	pa t	ba pa	right	right	correto	left	não	left	não	right	correto	right	correto	right	correto	left	não	right	correto
11	sa t	za ssa	right	right	correto	left	não	right	correto	right	correto								
12	ta t	da ta	right	right	correto	right	correto	left	não	right	correto	right	correto	left	não	right	correto	right	correto
13	va t	va ssa	left	left	correto	left	correto												
14	xa t	ja xa	right	right	correto	right	correto	right	correto	left	não	right	correto	left	não	right	correto	right	correto
15	za t	za ssa	left	left	correto	left	correto												
				15	12	12	14	12	12	14	12	13	14	13	12	13	13	14	

Gabarito e resultados do teste de discriminação perceptual

Gabarito				B	C	LD	LV	N	S	JP	LS	LSH	VH
estímulo	opções	padrão	resposta										
1	ba c	pa c	2	2	correto								
2	ba t	ba c	1	2	não	2	não	1	correto	1	correto	1	correto
3	da c	da t	1	1	correto								
4	da t	ta c	2	1	não	2	correto	2	correto	2	correto	2	correto
5	da t	da c	1	1	correto								
6	fa t	va c	2	2	correto								
7	fa t	fa c	1	1	correto								
8	ga c	ga t	1	2	não	2	não	1	correto	1	correto	1	correto
9	ga t	ka c	2	2	correto								
10	já c	já t	1	1	correto	2	não	1	correto	2	não	1	correto
11	já c	xa c	2	2	correto								
12	k c	k t2	1	1	correto								
13	kat1	ka c	1	1	correto	1	correto	2	não	1	correto	1	correto
14	pa t	pa c	1	2	não	2	não	1	correto	1	correto	2	não
15	ssa c	za t	2	2	correto								
16	ssa c	za t	2	2	correto								
17	ta t	ta c	1	1	correto	1	correto	2	não	2	não	1	correto
18	va t	va c	1	1	correto	1	correto	2	não	2	não	1	correto
19	xa c	xa t	1	1	correto	1	correto	2	não	1	correto	1	correto
20	za c	za t	1	1	correto	2	não	1	correto	1	correto	1	correto
				16	15	14	18	17	20	15	19	20	15

Gabarito				E	G	J	L	M	T	D	EF	ES	GL	GW	L	N	T
estímulo	opções	padrão	resposta														
1	ba c	pa c	2	2	correto	1	não	2	correto								
2	ba t	ba c	1	1	correto												
3	da c	da t	1	2	não	1	correto	2	não								
4	da t	ta c	2	2	correto												
5	da t	da c	1	2	não	1	correto										
6	fa t	va c	2	2	correto												
7	fa t	fa c	1	1	correto												
8	ga c	ga t	1	1	correto	1	correto	1	correto	1	correto	2	não	1	correto	1	correto
9	ga t	ka c	2	2	correto												
10	já c	já t	1	1	correto	1	correto	1	correto	2	não	1	correto	1	correto	1	correto
11	já c	xa c	2	2	correto	2	correto	1	não	2	correto	2	correto	2	correto	2	correto
12	k c	k t2	1	1	correto	2	não										
13	kat1	ka c	1	1	correto	2	não	1	correto								
14	pa t	pa c	1	2	não	1	correto	2	não	1	correto	1	correto	2	não	2	não
15	ssa c	za t	2	2	correto	2	correto	1	não	2	correto	2	correto	1	não	2	correto
16	ssa c	za t	2	2	correto												
17	ta t	ta c	1	1	correto												
18	va t	va c	1	1	correto	2	não										
19	xa c	xa t	1	1	correto	2	não	1	correto	1	correto	1	correto	1	correto	2	não
20	za c	za t	1	1	correto	2	não	1	correto	1	correto	1	correto	1	correto	2	não
				17	17	18	18	20	18	18	19	18	16	15	15	19	15

