

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS**  
**Programa de Pós-Graduação em Estudos Linguísticos**

**O CONTRASTE DE NASALIDADE EM FALANTES NORMAIS  
E COM FISSURA PALATINA: ASPECTOS DA PRODUÇÃO**

**Camila Queiroz de Moraes Silveira Di Ninno**

Belo Horizonte

2008

**Camila Queiroz de Moraes Silveira Di Ninno**

**O CONTRASTE DE NASALIDADE EM FALANTES NORMAIS  
E COM FISSURA PALATINA: ASPECTOS DA PRODUÇÃO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Estudos Lingüísticos da Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para obtenção do título de Doutor em Lingüística.

Área de Concentração: Lingüística  
Linha de Pesquisa: Organização Sonora da Comunicação Humana  
Orientadora: Profª. Dra. Maria Inês Pegoraro-Krook  
Co-orientador: Prof. Dr. César C. Reis

Belo Horizonte  
Faculdade de Letras da UFMG  
2008

D585c Di Ninno, Camila Queiroz de Moraes Silveira.  
O contraste de nasalidade em falantes normais e com fissura palatina  
[manuscrito] : aspectos da produção / Camila Queiroz de Moraes  
Silveira Di Ninno. – 2008.  
293 f., enc. : il., color, p&b, grafs., tabs.

Orientadora: Maria Inês Pegoraro-Krook.  
Co-orientador: César C. Reis.  
Área de concentração: Lingüística.  
Linha de Pesquisa: Organização Sonora da Comunicação Humana.  
Tese (doutorado) – Universidade Federal de Minas Gerais,  
Faculdade de Letras.  
Bibliografia : f. 267-284.  
Anexo : f. 285-293.

1. Nasalidade (Fonética) – Teses. 2. Fenda palatina – Teses.  
3. Nasometria – Teses. 4. Aerodinâmica – Teses. 5. Duração –  
Teses. 6. Distúrbios da voz – Teses. 7. Língua portuguesa – Fonologia  
– Teses. I. Pegoraro-Krook, Maria Inês. II. Reis, César Augusto da  
Conceição. III. Universidade Federal de Minas Gerais. IV. Título.

CDD : 414

## AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Maria Inês Pegoraro-Krook, orientadora deste trabalho, por ter aberto as portas para que a coleta dos dados deste estudo fosse possível, pela orientação precisa e atenciosa e, muito antes disso, pelos ensinamentos tão seguros e pelo exemplo profissional que me fizeram enveredar para a carreira da docência e da pesquisa.

Ao Prof. Dr. César Reis por ter me aceito no programa e pelas valiosas contribuições em momentos fundamentais da elaboração desta tese.

Ao Prof. Dr. João Moraes e Prof. Dr. Maurílio Nunes Vieira pelas correções, questionamentos e sugestões tão pertinentes ao trabalho no período de qualificação desta tese.

À Profa. Dra. Thais Cristófaru pelo estímulo ao estudo deste tema e pelo incentivo durante todo o percurso que me fez não desistir no caminho.

Ao Leandro pela dedicação na análise estatística do trabalho.

Às fonoaudiólogas Iara Lorca Narese, Simone Bastazini e Josiane Denardi do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo pelo auxílio na coleta dos dados.

Às fonoaudiólogas Hellen Valentim e Janaína Lamounier, pela colaboração e rigor na edição e análise dos dados.

Às amigas da Pós-Lin e do Curso de Fonoaudiologia da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Luciana Mendonça, Luciana Lemos, Izabel Cristina, Renata Jacques, Denise e Ana Teresa pela amizade e incentivo nos momentos difíceis.

À colega e amiga Marisa de Sousa Viana Jesus por ter trilhado os primeiros caminhos deste estudo e pelas longas conversas e indagações acerca da nasalidade da fala de nossos pacientes.

À Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais e, em especial, à Coordenadora do Curso de Fonoaudiologia, Profa. Ana Teresa Britto, pelo apoio e incentivo durante a realização do doutorado.

Ao Centro de Tratamento e Reabilitação de Fissuras Labiopalatais e Deformidades Craniofaciais - CENTRARE (Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais /Hospital da Baleia) e, em especial, ao Coordenador Dr. Ildeu Andrade Jr, por possibilitar a concretização de um grande sonho profissional.

Aos colegas e agora amigos do CENTRARE, por dividirem comigo de forma tão generosa seus conhecimentos, dúvidas e inquietações a respeito do tratamento de pessoas nascidas com fissura labiopalatina e por também acreditarem que trabalhar em prol dessas pessoas vale a pena.

Aos pacientes do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo que tão prontamente aceitaram participar deste estudo com a certeza de que o mesmo poderia trazer avanços para o tratamento da hipernasalidade.

À minha família, meus pais, Helena e Paulo, meus sogros, Ligia e Milton, meus irmãos, Sílvia, Paulo e Pedro, meus cunhados, Paulo, Mônia, Bia, Fábio e Maurício e minhas queridas sobrinhas, Ana, Júlia, Bia, Isabela, Maria e Luisa, que muitas férias passaram sem a minha presença e com tanto carinho cuidaram e brincaram com a Juju e a Marina para que eu pudesse ficar em Belo Horizonte me dedicando a esta tese.

Ao Marcelo, meu companheiro, amigo e amor de tantos anos, pelo incentivo a esta tese e, ao mesmo tempo, por desligar o computador inúmeras vezes e me chamar para o convívio com a família.

Às minhas flores Juliana e Marina, por me cederem o computador tantas e tantas vezes, mesmo sem entender porque esta tese nunca terminava. Espero que um dia entendam que o doutorado foi uma fase muito importante, mas nunca mais importante do que vocês.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho foi estudar o contraste da nasalidade de vogais e de consoantes do Português Brasileiro em falantes normais e em falantes com hipernasalidade e investigar a influência da tonicidade silábica e da ênfase neste contraste. Para isso, foram desenvolvidos três estudos, o nasométrico, o aerodinâmico e o de duração, envolvendo a análise de um *corpus* de oito informantes falantes normais e oito falantes com hipernasalidade decorrente de fissura labiopalatina, todos adultos do sexo masculino, com idades entre 20 e 40 anos. O *corpus* foi formado por pares de vocábulos com contraste de nasalidade na consoante, em diferentes posições silábicas e trios de vocábulos com contraste de nasalidade nas vogais, sendo o primeiro com vogal oral, o segundo com vogal nasal e o terceiro com vogal nasalizada, seguida por consoante nasal. O estudo nasométrico mostrou que falantes normais e falantes com hipernasalidade expressam em sua fala o contraste de nasalidade por meio de valores mais elevados de nasalância para os sons nasais, mas que a magnitude desta diferença é menor para os falantes com hipernasalidade. A posição postônica parece favorecer o contraste de nasalidade, bem como a posição da palavra no final de frase para os falantes normais e na posição medial de frase, quando enfatizado, para falantes com hipernasalidade. O estudo aerodinâmico revelou que falantes normais expressam em sua fala o contraste de nasalidade por meio de valores maiores de pressão oral e menores de pressão nasal, fluxo nasal e área velofaríngea para a consoante oral bilabial vozeada, quando comparada à consoante nasal bilabial. Falantes com hipernasalidade expressam este contraste apenas com valores mais altos de pressão oral. Para falantes normais a tonicidade não interferiu nos valores aerodinâmicos. A posição tônica inicial e a postônica favorecem o contraste de nasalidade nos falantes com hipernasalidade, por meio do aumento da pressão oral. O estudo da duração indicou que falantes normais e falantes com hipernasalidade expressam em sua fala o contraste de nasalidade por meio de valores de duração mais longos para sons nasais do que para sons orais. Falantes com hipernasalidade apresentam valores mais longos do que falantes normais para sons orais. As posições tônica inicial e tônica medial parecem favorecer o contraste de nasalidade em relação à duração, bem como a posição medial da frase. A partir dos três estudos realizados, concluímos que falantes com hipernasalidade apresentam a mesma tendência do que falantes normais para expressar na fala o contraste de nasalidade, no entanto, o fazem em uma magnitude menor, o que pode não ser suficiente para ser percebido pelos ouvintes.

Palavras-chave: Nasalidade; Fissura palatina; Nasometria; Aerodinâmica; Duração

## ABSTRACT

The aim of this work was to study the contrast in the nasality of vowels and consonants in Brazilian Portuguese in normal speakers and speakers with hypernasality, and investigate the influence of syllabic tonicity and emphasis on this contrast. For this purpose, three studies were developed: nasometric, aerodynamic and duration, involving the analysis of a corpus of eight normal speaker informants and eight speakers with hypernasality as a result of cleft palate, all adult men, aged between 20 and 40 years. The corpus was formed by pairs of words with contrast of nasality in the consonant, in different syllabic positions and trios of words with contrast of nasality in vowels, the first being with an oral vowel, the second with a nasal vowel and the third with a nasalized vowel followed by a nasal consonant. The nasometric study showed that normal speakers and speakers with hypernasality expressed the contrast of nasality in their speech by means of higher values of nasalance for the nasal sounds, but that the magnitude of this difference is smaller for speakers with hypernasality. The posttonic position appears to favor the contrast of nasality, as well as the position of the word at the end of the phrase for normal speakers, and in the medial position of the phrase, when emphasized, for speakers with hypernasality. The aerodynamic study revealed that normal speakers expressed the contrast of nasality in their speech by means of higher values of oral pressure and lower values of nasal pressure, nasal flow and velopharyngeal area for the voiced bilabial oral consonant, when compared with the bilabial nasal consonant. Speakers with hypernasality express this contrast only with higher values of oral pressure. For normal speakers tonicity did not interfere in the aerodynamic values. The initial tonic and post tonic positions favored the contrast of nasality in speakers with hypernasality by means of increase in oral pressure. The study of duration indicated that normal speakers and speakers with hypernasality expressed the contrast of nasality in their speech by means of longer duration values for nasal sounds than for oral sounds. Speakers with hypernasality presented longer values for oral sounds than normal speakers did. The initial and medial tonic positions seemed to favor the contrast of nasality in relation to duration, as well as the medial position of the phrase. From the three studies conducted, it was concluded that speakers with hypernasality present the same tendency as normal speakers for expressing the contrast of nasality in speech, however, they do so in a lower magnitude, which may not be sufficient to be perceived by the listeners.

Key-words: Nasality; Cleft palate; Nasometry; Aerodynamic; Duration

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Nasômetro ( <i>Kay Elemetrics Corporation</i> ) com a placa de metal acoplada a uma haste vertical.....	85
FIGURA 2	Posicionamento do informante durante a realização da nasometria.....	86
FIGURA 3	Nasograma de uma das emissões da frase “Diga <b>bata</b> para ela”, do informante N8, mostrada na tela do monitor com o vocábulo alvo selecionado pelos dois cursores verticais.....	87
FIGURA 4	Seleção da função <i>analysis: marked data</i> do programa do Nasômetro para obtenção dos valores de nasalância de uma das emissões do vocábulo “cata”, do informante F7.....	88
FIGURA 5	Valores de nasalância obtidos pelo programa do Nasômetro de uma das emissões do vocábulo “mata”, do informante N8.....	88
FIGURA 6	Análise aerodinâmica com o equipamento PERCI-SARS (Microtronics).....	145
FIGURA 7	Análise da permeabilidade das narinas durante a expiração com o uso do espelho milimetrado de Altmann.....	145
FIGURA 8	Tela do PERCI/SARS, mostrando os gráficos de pressão oral e pressão e fluxo nasal durante a emissão de “hamper” com a marcação de um dos picos de Po.....	147
FIGURA 9	Relatório da análise aerodinâmica realizada no informante N8 durante a emissão de “papa”.....	148
FIGURA 10	Exemplo da segmentação para análise da duração, de um vocábulo iniciado por fonema não vozeado (“cata”) na tela do programa <i>Praat</i> .....	198
FIGURA 11	Exemplo da segmentação para análise da duração da sílaba /ka/ de “cata” na tela do programa <i>Praat</i> .....	197
FIGURA 12	Exemplo da segmentação para análise da duração da vogal /aN/ de “canta” na tela do programa <i>Praat</i> .....	198
FIGURA 13	Exemplo da segmentação para análise da duração de vocábulo iniciado por um som vozeado (“bata”) na tela do programa <i>Praat</i>	198
FIGURA 14	Exemplo da segmentação para análise da duração da sílaba /ba/ de “bata” na tela do programa <i>Praat</i> .....	199
FIGURA 15	Exemplo da segmentação para análise da duração da vogal /a/ de “bata” na tela do programa <i>Praat</i> .....	200



## LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Caracterização dos informantes de acordo com a idade (anos), o grau de escolaridade, a naturalidade, a cidade atual de residência e o tempo em que reside nesta cidade.....	79
TABELA 2	Caracterização dos informantes com hipernasalidade, de acordo com o tipo de fissura, a idade na época da queiloplastia e da palatoplastia, o tipo de curva timpanométrica e o diagnóstico do MVF realizado por meio da nasofaringoscopia..	83
TABELA 3	Caracterização da fala dos informantes com hipernasalidade, quanto ao grau de hipernasalidade e à forma de articulação dos fonemas.....	84
TABELA 4	Valores médios de nasalância expressos em porcentagem dos vocábulos “bata” e “mata” emitidos pelos falantes normais.....	98
TABELA 5	Valores médios de nasalância expressos em porcentagem dos vocábulos “bata” e “mata” emitidos pelos falantes com hipernasalidade.....	98
TABELA 6	Dados descritivos e Teste t para as diferenças médias dos valores de nasalância entre os vocábulos “bata” e “mata” em ambos os grupos.....	99
TABELA 7	Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “data” e “nata” pelos falantes normais.....	100
TABELA 8	Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “data” e “nata” pelos falantes com hipernasalidade...	101
TABELA 9	Dados descritivos e Teste t para a diferença média de nasalância entre os vocábulos “data” e “nata” em ambos os grupos.....	101
TABELA 10	Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “game” e “nhame” pelos falantes normais.....	103
TABELA 11	Valores de nasalância obtidos nos vocábulos “game” e “nhame” pelos falantes com hipernasalidade, expressos em porcentagem.....	103
TABELA 12	Dados descritivos e Teste t para a diferença média de nasalância entre os vocábulos “game” e “nhame” em ambos os grupos.....	104
TABELA 13	Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “cata”, “canta” e “cana” pelos falantes normais.....	105
TABELA 14	Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “cata”, “canta” e “cana” pelos falantes com hipernasalidade.....	106
TABELA 15	Dados descritivos e Teste t para a diferença média de nasalância entre os vocábulos “cata”, “canta” e “cana” em ambos os grupos.....	106
TABELA 16	Valores de nasalância obtidos expressos em porcentagem nos vocábulos “rede”, “rende” e “reme” pelos falantes normais.....	108
TABELA 17	Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “rede”, “rende” e “reme” pelos falantes com hipernasalidade.....	109

TABELA 18	Dados descritivos e Teste t para a diferença média de nasalância entre os vocábulos “rede”, “rende” e “reme” em ambos os grupos.....	109
TABELA 19	Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “peca”, “penca” e “pena” pelos falantes normais.....	111
TABELA 20	Valores de nasalância obtidos nos vocábulos “peca”, “penca” e “pena” pelos falantes com hipernasalidade, expressos em porcentagem.....	112
TABELA 21	Dados descritivos e Teste t para a diferença média de nasalância entre os vocábulos “peca”, “penca” e “pena” em ambos os grupos.....	112
TABELA 22	Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “quita”, “quinta” e “quina” pelos falantes normais....	114
TABELA 23	Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “quita”, “quinta” e “quina” pelos falantes com hipernasalidade.....	115
TABELA 24	Dados descritivos e Teste t para a diferença média de nasalância entre os vocábulos “quita”, “quinta” e “quina” em ambos os grupos.....	115
TABELA 25	Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “coxa”, “concha” e “coma” pelos falantes normais.	117
TABELA 26	Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “coxa”, “concha” e “coma” pelos falantes com hipernasalidade.....	118
TABELA 27	Dados descritivos e Teste t para a diferença média de nasalância entre os vocábulos “coxa”, “concha” e “coma” em ambos os grupos.....	118
TABELA 28	Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “cota”, “conta” e “coma” pelos falantes normais.....	120
TABELA 29	Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “cota”, “conta” e “coma” pelos falantes com hipernasalidade.....	121
TABELA 30	Dados descritivos e Teste t para a diferença média de nasalância entre os vocábulos “cota”, “conta” e “coma” em ambos os grupos.....	121
TABELA 31	Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “tuba”, “tumba” e “tuma” pelos falantes normais.....	123
TABELA 32	Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “tuba”, “tumba” e “tuma” pelos falantes com hipernasalidade.....	124
TABELA 33	Dados descritivos e Teste t para a diferença média de nasalância entre os vocábulos “tuba” “tumba” e “tuma” em ambos os grupos.....	124
TABELA 34	Média e desvio padrão dos valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos em cada grupo.....	126
TABELA 35	Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “acabado” e “acamado” pelos falantes normais.....	127
TABELA 36	Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “acabado” e “acamado” pelos falantes com hipernasalidade.....	127

TABELA 37	Dados descritivos e Teste t para as diferenças médias de nasalância entre os vocábulos “acabado” e “acamado” em ambos os grupos.....	128
TABELA 38	Valores de nasalância obtidos expressos em porcentagem nos vocábulos “bicada” e “micada” pelos falantes normais.....	129
TABELA 39	Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “bicada” e “micada” pelos falantes com hipernasalidade.....	130
TABELA 40	Dados descritivos e Teste t para as diferenças médias de nasalância entre os vocábulos “bicada” e “micada” em ambos os grupos.....	130
TABELA 41	Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “suba” e “suma” pelos falantes normais.....	132
TABELA 42	Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “suba” e “suma” pelos falantes com hipernasalidade.....	132
TABELA 43	Dados descritivos e Teste t para a diferença média de nasalância entre os vocábulos “suba” e “suma” em ambos os grupos.....	133
TABELA 44	Valores descritivos e diferenças entre os valores de nasalância entre os pares de vocábulos com os fonemas /b/ e /m/, no grupo de falantes normais.....	134
TABELA 45	Valores descritivos e diferenças entre os valores de nasalância entre os pares de vocábulos com os fonemas /b/ e /m/, no grupo de falantes com hipernasalidade.....	134
TABELA 46	Valores médios de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “bata” e “mata”, nas posições 1 e 2 da frase, produzidos pelos falantes normais.....	135
TABELA 47	Valores médios de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “bata” e “mata”, nas posições 1 e 2 da frase, produzidos pelos falantes com hipernasalidade.....	136
TABELA 48	Valores do teste de <i>Wilcoxon</i> e significância para comparação da diferença média de nasalância dos vocábulos “bata” e “mata” nas diferentes posições da frase.....	137
TABELA 49	Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos para os vocábulos “cata” e “canta” nas posições 1 e 2 da segunda frase pelos falantes normais.....	138
TABELA 50	Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos para os vocábulos “cata” e “canta” nas posições 1 e 2 da segunda frase pelos falantes com hipernasalidade.....	139
TABELA 51	Valores do Teste de <i>Mann Witney</i> (Teste U) e significância para comparação dos vocábulos com /a/ e /ã/ nas diferentes posições da frase.....	139
TABELA 52	Valores médios aerodinâmicos obtidos para os falantes normais durante a emissão do [p] para os vocábulos “papa” e “rampa”.....	158
TABELA 53	Valores aerodinâmicos obtidos pelos falantes com hipernasalidade para os vocábulos “papa” e “rampa”.....	159

TABELA 54	Dados descritivos e <i>Teste de Wilcoxon</i> para as diferenças médias de área VF entre os vocábulos “papa” e “rampa” em ambos os grupos.....	159
TABELA 55	Dados descritivos e <i>Teste de Wilcoxon</i> para as diferenças médias de pressão oral entre os vocábulos “papa” e “rampa” em ambos os grupos.....	159
TABELA 56	Dados descritivos e <i>Teste de Wilcoxon</i> para as diferenças médias de pressão nasal entre os vocábulos “papa” e “rampa” em ambos os grupos.....	160
TABELA 57	Dados descritivos e <i>Teste de Wilcoxon</i> para as diferenças médias de fluxo nasal entre os vocábulos “papa” e “rampa” em ambos os grupos.....	160
TABELA 58	Valores aerodinâmicos obtidos pelos falantes normais para os vocábulos “bata” e “mata”.....	161
TABELA 59	Valores aerodinâmicos obtidos pelos falantes com hipernasalidade para os vocábulos “bata” e “mata”.....	162
TABELA 60	Dados descritivos e <i>Teste de Wilcoxon</i> para as diferenças médias de área VF entre os vocábulos “bata” e “mata” em ambos os grupos.....	162
TABELA 61	Dados descritivos e <i>Teste de Wilcoxon</i> para as diferenças médias de pressão oral entre os vocábulos “bata” e “mata” em ambos os grupos.....	163
TABELA 62	Dados descritivos e <i>Teste de Wilcoxon</i> para as diferenças médias de pressão nasal entre os vocábulos “bata” e “mata” em ambos os grupos.....	164
TABELA 63	Dados descritivos e <i>Teste de Wilcoxon</i> para as diferenças médias de fluxo nasal entre os vocábulos “bata” e “mata” em ambos os grupos.....	165
TABELA 64	Valores aerodinâmicos obtidos pelos falantes normais para os vocábulos “acabado” e “acamado”.....	167
TABELA 65	Valores aerodinâmicos obtidos pelos falantes com hipernasalidade para os vocábulos “acabado” e “acamado”.....	168
TABELA 66	Dados descritivos e <i>Teste de Wilcoxon</i> para as diferenças médias de área VF entre os vocábulos “acabado” e “acamado” em ambos os grupos.....	168
TABELA 67	Dados descritivos e <i>Teste de Wilcoxon</i> para as diferenças médias de pressão oral entre os vocábulos “acabado” e “acamado” em ambos os grupos.....	169
TABELA 68	Dados descritivos e <i>Teste de Wilcoxon</i> para as diferenças médias de pressão nasal entre os vocábulos “acabado” e “acamado” em ambos os grupos.....	170
TABELA 69	Dados descritivos e <i>Teste de Wilcoxon</i> para as diferenças médias de fluxo nasal entre os vocábulos “acabado” e “acamado” em ambos os grupos.....	171
TABELA 70	Valores aerodinâmicos obtidos pelos falantes normais para os vocábulos “bicada” e “micada”.....	173
TABELA 71	Valores aerodinâmicos obtidos pelos falantes com hipernasalidade para os vocábulos “bicada” e “micada”.....	174

TABELA 72	Dados descritivos e <i>Teste de Wilcoxon</i> para as diferenças médias de área VF entre os vocábulos “bicada” e “micada” em ambos os grupos.....	174
TABELA 73	Dados descritivos e <i>Teste de Wilcoxon</i> para as diferenças médias de pressão oral entre os vocábulos “bicada” e “micada” em ambos os grupos.....	175
TABELA 74	Dados descritivos e <i>Teste de Wilcoxon</i> para as diferenças médias de pressão nasal entre os vocábulos “bicada” e “micada” em ambos os grupos.....	176
TABELA 75	Dados descritivos e <i>Teste de Wilcoxon</i> para as diferenças médias de fluxo nasal entre os vocábulos “bicada” e “micada” em ambos os grupos.....	177
TABELA 76	Valores aerodinâmicos obtidos pelos falantes normais para os vocábulos “suba” e “suma”.....	179
TABELA 77	Valores aerodinâmicos obtidos pelos falantes com hipernasalidade para os vocábulos “suba” e “suma”.....	180
TABELA 78	Dados descritivos e <i>Teste de Wilcoxon</i> para as diferenças médias de área VF entre os vocábulos “suba” e “suma” em ambos os grupos.....	180
TABELA 79	Dados descritivos e <i>Teste de Wilcoxon</i> para as diferenças médias de pressão oral entre os vocábulos “suba” e “suma” em ambos os grupos.....	181
TABELA 80	Dados descritivos e <i>Teste de Wilcoxon</i> para as diferenças médias de pressão nasal entre os vocábulos “suba” e “suma” em ambos os grupos.....	182
TABELA 81	Dados descritivos e <i>Teste de Wilcoxon</i> para as diferenças médias de fluxo nasal entre os vocábulos “suba” e “suma” em ambos os grupos.....	183
TABELA 82	Diferenças de pressão oral expressa em centímetros de água entre os pares de vocábulos com os fonemas /b/ e /m/, para ambos os grupos.....	185
TABELA 83	Diferenças de pressão nasal expressa em centímetros de água entre os pares de vocábulos com os fonemas /b/ e /m/, para ambos os grupos.....	187
TABELA 84	Diferenças de fluxo nasal expressas em mililitros por segundo entre os pares de vocábulos com os fonemas /b/ e /m/, para ambos os grupos.....	188
TABELA 85	Diferenças de área velofaríngea expressas em milímetros quadrados entre os pares de vocábulos com os fonemas /b/ e /m/, para ambos os grupos.....	189
TABELA 86	Valores médios de duração, expressos em milissegundos, dos vocábulos “bata” e “mata”, para a extensão da palavra, da sílaba e do fone.....	209
TABELA 87	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos vocábulos “bata” e “mata”, dentro de cada grupo.....	209
TABELA 88	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração das sílabas “ba” e “ma”, dentro de cada grupo.....	210

TABELA 89	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos fones [b] e [m], dentro de cada grupo.....	210
TABELA 90	Valores médios de duração, expressos em milissegundos, dos vocábulos “acabado” e “acamado”, para a extensão da palavra, da sílaba e do fone.....	212
TABELA 91	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos vocábulos “acabado” e “acamado”, dentro de cada grupo.....	212
TABELA 92	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração das sílabas “ba” e “ma”, dentro de cada grupo.....	213
TABELA 93	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos fones [b] e [m], dentro de cada grupo.....	213
TABELA 94	Valores médios de duração, expressos em milissegundos, dos vocábulos “bicada” e “micada”, para a extensão da palavra, da sílaba e do fone.....	215
TABELA 95	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos vocábulos “bicada” e “micada”, dentro de cada grupo.....	215
TABELA 96	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração das sílabas “ba” e “ma”, dentro de cada grupo.....	216
TABELA 97	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos fones [b] e [m], dentro de cada grupo.....	216
TABELA 98	Valores médios de duração, expressos em milissegundos, dos vocábulos “suba” e “suma”, para a extensão da palavra, da sílaba e do fone.....	218
TABELA 99	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos vocábulos “suba” e “suma”, dentro de cada grupo.....	218
TABELA 100	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração das sílabas “ba” e “ma”, dentro de cada grupo.....	219
TABELA 101	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos fones [b] e [m], dentro de cada grupo.....	219
TABELA 102	Valores médios de duração, expressos em milissegundos, dos vocábulos “data” e “nata”, para a extensão da palavra, da sílaba e do fone.....	221
TABELA 103	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos vocábulos “data” e “nata”, dentro de cada grupo.....	221
TABELA 104	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração das sílabas “da” e “na”, dentro de cada grupo.....	222

TABELA 105	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos fones [d] e [n], dentro de cada grupo.....	222
TABELA 106	Valores médios de duração, expressos em milissegundos, dos vocábulo “game” e “nhome”, para a extensão da palavra, da sílaba e do fone.....	224
TABELA 107	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos vocábulo “game” e “nhome”, dentro de cada grupo.....	224
TABELA 108	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração das sílabas “ga” e “nha”, dentro de cada grupo.....	225
TABELA 109	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos fones [g] e [ɲ], dentro de cada grupo.....	225
TABELA 110	Valores médios de duração, expressos em milissegundos, dos vocábulo “cata”, “canta” e “cana”, para a extensão da palavra, da sílaba e do fone.....	227
TABELA 111	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos vocábulo “cata”, “canta” e “cana”, dentro de cada grupo.....	228
TABELA 112	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração das sílabas iniciais de “cata”, “canta” e “cana”, dentro de cada grupo.....	228
TABELA 113	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração da vogal [a] oral, nasal e nasalizada de “cata”, “canta” e “cana”, dentro de cada grupo....	228
TABELA 114	Valores médios de duração, expressos em milissegundos, para os vocábulo “rede”, “rende” e “reme”, para a extensão da palavra, da sílaba e do fone.....	230
TABELA 115	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos vocábulo “rede”, “rende” e “reme”, em cada grupo.....	231
TABELA 116	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração das sílabas iniciais de “rede”, “rende” e “reme”, em cada grupo.....	231
TABELA 117	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração da vogal [e] oral, nasal e nasalizada de “rede”, “rende” e “reme”, em cada grupo.....	231
TABELA 118	Valores médios de duração, expressos em milissegundos, dos vocábulo “peca”, “penca” e “pena”, para a extensão da palavra, da sílaba e do fone.....	233
TABELA 119	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos vocábulo “peca”, “penca” e “pena”, dentro de cada grupo.....	234
TABELA 120	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração das sílabas iniciais de “peca”, “penca” e “pena”, dentro de cada grupo.....	234

TABELA 121	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração da vogal [ɛ] oral, nasal e nasalizada de “peca”, “penca” e “pena”, dentro de cada grupo..	235
TABELA 122	Valores médios de duração, expressos em milissegundos, dos vocábulos “quita”, “quinta” e “quina”, para a extensão da palavra, da sílaba e do fone.....	236
TABELA 123	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos vocábulos “quita”, “quinta” e “quina”, dentro de cada grupo.....	237
TABELA 124	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração das sílabas iniciais de “quita”, “quinta” e “quina”, dentro de cada grupo.....	238
TABELA 125	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração da vogal [i] oral, nasal e nasalizada de “quita”, “quinta” e “quina”, dentro de cada grupo.....	238
TABELA 126	Valores médios de duração, expressos em milissegundos, dos vocábulos “coxa”, “concha” e “coma”, para a extensão da palavra, da sílaba e do fone.....	240
TABELA 127	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos vocábulos “coxa”, “concha” e “coma”, dentro de cada grupo.....	241
TABELA 128	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração das sílabas iniciais de “coxa”, “concha” e “coma”, dentro de cada grupo.....	241
TABELA 129	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração da vogal [o] oral, nasal e nasalizada de “coxa”, “concha” e “coma”, dentro de cada grupo.....	241
TABELA 130	Valores médios de duração, expressos em milissegundos, dos vocábulos “cota”, “conta” e “coma”, para a extensão da palavra, da sílaba e do fone.....	243
TABELA 131	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos vocábulos “cota”, “conta” e “coma”, dentro de cada grupo.....	244
TABELA 132	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração das sílabas iniciais de “cota”, “conta” e “coma”, dentro de cada grupo.....	244
TABELA 133	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração da vogal /ɔ/ oral, nasal e nasalizada de “cota”, “conta” e “coma”, dentro de cada grupo...	244
TABELA 134	Valores médios de duração, expressos em milissegundos, dos vocábulos “tuba”, “tumba” e “tuma”, para a extensão da palavra, da sílaba e do fone.....	246
TABELA 135	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos vocábulos “tuba”, “tumba” e “tuma”, dentro de cada grupo.....	247



TABELA 136	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração das sílabas iniciais de “tuba”, “tumba” e “tuma”, dentro de cada grupo.....	247
TABELA 137	Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração da vogal [u] oral, nasal e nasalizada de “tuba”, “tumba” e “tuma”, dentro de cada grupo.....	248
TABELA 138	Diferenças nos valores de duração, expressos em milissegundos, entre os pares de vocábulos com os fonemas /b/ e /m/ na extensão da palavra, para ambos os grupos.....	249
TABELA 139	Diferenças nos valores de duração, expressos em milissegundos, entre os pares de vocábulos com os fonemas /b/ e /m/ na extensão da sílaba, para ambos os grupos.....	251
TABELA 140	Diferenças nos valores de duração, expressos em milissegundos, entre os pares de vocábulos com os fonemas /b/ e /m/ na extensão do fone, para ambos os grupos.....	252
TABELA 141	Valores médios de duração, expressos em milissegundos, obtidos para o par “cata” e “canta” nas posições 1 e 2 da frase..	254
TABELA 142	Valores do teste de <i>Wilcoxon</i> e significância para comparação da diferença média de duração dos vocábulos “cata” e “canta”, na extensão da palavra, nas diferentes posições da frase.....	255
TABELA 143	Valores do teste de <i>Wilcoxon</i> e significância para comparação da diferença média de duração dos vocábulos “cata” e “canta”, na extensão da sílaba, nas diferentes posições da frase.....	255
TABELA 144	Valores do teste de <i>Wilcoxon</i> e significância para comparação da diferença média de duração dos vocábulos “cata” e “canta”, na extensão do fone, nas diferentes posições da frase.....	255

**LISTA DE SIGLAS**

CD -	<i>Compact disc</i>
CV -	Consoante-vogal
DAC -	Distúrbio articulatorio compensatório
DP -	Desvio Padrão
DVF -	Disfunção velofaríngea
F	Falante com Hipernasalidade
F <sub>0</sub> -	Frequência fundamental
F1 -	Primeiro formante
F2 -	Segundo formante
F3 -	Terceiro formante
FALE -	Faculdade de Letras
Fn -	Fluxo nasal
G	Grupo
HRAC -	Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais
N	Falante Normal
VF -	Velofaríngeo(a)
MVF -	Mecanismo velofaríngeo
PB -	Português brasileiro
PERCI -	<i>Palatal Efficiency Rating Computed Instantaneously</i>
Pn -	Pressão nasal
Po -	Pressão oral
SARS -	<i>Speech Aeromechanics Research System</i>
UFMG -	Universidade Federal de Minas Gerais
USP -	Universidade de São Paulo
VCV -	Vogal-consoante-vogal

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>21</b>
<b>1.1. PROBLEMAS E HIPÓTESES.....</b>	<b>27</b>
<b>1.2. OBJETIVOS.....</b>	<b>29</b>
<b>1.2.1. Geral.....</b>	<b>29</b>
<b>1.2.2. Específicos.....</b>	<b>29</b>
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>31</b>
<b>2.1. ASPECTOS FONÉTICOS E FONOLÓGICOS DA NASALIDADE.....</b>	<b>32</b>
<b>2.2. PARÂMETROS ACÚSTICOS DA NASALIDADE.....</b>	<b>38</b>
<b>2.2.1. Modelo fonte-filtro.....</b>	<b>38</b>
<b>2.3. PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DA NASALIDADE.....</b>	<b>43</b>
<b>2.4. FISSURA LABIOPALATINA.....</b>	<b>50</b>
<b>2.5. ANÁLISE INSTRUMENTAL DA FALA.....</b>	<b>57</b>
<b>2.5.1. Nasometria.....</b>	<b>57</b>
<b>2.5.2. Aerodinâmica.....</b>	<b>61</b>
<b>2.5.3. Espectrografia.....</b>	<b>72</b>
<b>2.5.4. Comentários Finais.....</b>	<b>74</b>
<b>3. MATERIAL E MÉTODO.....</b>	<b>76</b>
<b>3.1. ÉTICA.....</b>	<b>78</b>
<b>3.2. POPULAÇÃO.....</b>	<b>79</b>
<b>3.3. COLETA DE DADOS.....</b>	<b>81</b>
<b>3.3.1. Análise dos prontuários.....</b>	<b>82</b>
<b>3.3.2. Avaliação Fonoaudiológica.....</b>	<b>83</b>
<b>3.3.3. Corpus.....</b>	<b>84</b>
<b>3.4. ANÁLISE DOS DADOS.....</b>	<b>88</b>
<b>4. ESTUDO NASOMÉTRICO.....</b>	<b>89</b>
<b>4.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>91</b>
<b>4.2. MATERIAL E MÉTODO.....</b>	<b>92</b>
<b>4.2.1. Coleta dos dados.....</b>	<b>92</b>
<b>4.2.2. Análise dos dados.....</b>	<b>93</b>
<b>4.2.3. Análise estatística.....</b>	<b>96</b>
<b>4.3. RESULTADOS.....</b>	<b>97</b>
<b>4.3.1. Contraste de nasalidade em consoantes.....</b>	<b>97</b>
<b>4.3.2. Contraste de nasalidade em vogais.....</b>	<b>105</b>
<b>4.3.3. Influência da tonicidade silábica.....</b>	<b>126</b>
<b>4.3.4. Influência da posição na frase.....</b>	<b>135</b>
<b>4.4. DISCUSSÃO.....</b>	<b>141</b>
<b>4.5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>147</b>

<b>5. ESTUDO AERODINÂMICO.....</b>	<b>148</b>
<b>5.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>150</b>
<b>5.2. MATERIAL E MÉTODO.....</b>	<b>151</b>
5.2.1. Coleta dos dados.....	151
5.2.2. Análise dos dados.....	153
5.2.3. Análise estatística.....	156
<b>5.3. RESULTADOS.....</b>	<b>157</b>
5.3.1. Análise aerodinâmica padrão.....	157
5.3.2. Contraste de nasalidade em consoantes.....	160
5.3.3. Influência da tonicidade no contraste de nasalidade.....	184
<b>5.4. DISCUSSÃO.....</b>	<b>191</b>
<b>5.5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>198</b>
<b>6. ESTUDO DA DURAÇÃO.....</b>	<b>199</b>
<b>6.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>201</b>
<b>6.2. MATERIAL E MÉTODO.....</b>	<b>202</b>
6.2.1. Gravação.....	202
6.2.2. Análise dos dados.....	202
6.2.3. Medida da duração.....	203
6.2.4. Análise estatística.....	207
<b>6.3. RESULTADOS.....</b>	<b>208</b>
6.3.1. Contraste de nasalidade em consoantes.....	208
6.3.2. Contraste de nasalidade em vogais.....	226
6.3.3. Influência da tonicidade no contraste de nasalidade.....	249
6.3.4. Influência da posição na frase.....	253
<b>6.4. DISCUSSÃO.....</b>	<b>256</b>
<b>6.5. CONCLUSÃO.....</b>	<b>263</b>
<b>7- CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>264</b>
<b>8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>267</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>285</b>

## 1. INTRODUÇÃO

Em falantes normais, os fonemas consonantais orais são produzidos com fechamento do mecanismo velofaríngeo (MVF), o que propicia uma separação entre as cavidades oral e nasal, direcionando a corrente aérea para a cavidade oral. Vogais e consoantes nasais, por outro lado, são produzidas com abertura do MVF, o que possibilita a comunicação entre as cavidades e, conseqüentemente, a utilização da ressonância nasal na fala.

A variação da configuração do trato vocal entre a produção de sons orais e nasais difere dependendo do fonema em questão (BZOCH, 1968; CAGLIARI, 1977; HAJEK e MAEDA, 2000; MEDEIROS e DEMOLIN, 2006). Consoantes de pressão, como as oclusivas e as fricativas, apresentam um maior fechamento do MVF do que as demais consoantes e vogais. Há também uma forte correlação entre a altura da língua e a altura do palato mole (BZOCH, 1968), em especial, na sílaba acentuada (MORAES, 1997). Vogais altas como [i] e [u] requerem uma pequena abertura do MVF, ou acoplamento nasal, para serem percebidas como nasais, enquanto que a vogal baixa [a] necessita de uma grande abertura do MVF para ser nasal (HOUSE e STEVENS, 1956; MAEDA, 1993; MORAES, 1997; HAJEK e MAEDA, 2000). Uma possível explicação para este fato é que pequenas alterações no espectro das vogais altas sejam suficientes para que passem a ser percebidas como nasais (HAWKINS e STEVENS, 1985). Por outro lado, um acoplamento nasal bem maior seria necessário para causar mudanças no espectro de vogais baixas, a fim de serem percebidas como nasais (MAEDA, 1993; HAJEK e MAEDA, 2000).

Embora para qualquer vogal a percepção da nasalidade aumente com o aumento da abertura do MVF, a quantidade desta percepção varia de acordo com a altura da vogal (HAJEK e MAEDA, 2000; LEWIS, WATTERSON e QUINT, 2000). A percepção de nasalização de uma vogal baixa ocorre mais lentamente com a abertura do MVF do que de vogais altas (HAJEK e MAEDA, 2000). Estudo realizado por Lewis, Watterson e Quint (2000) encontrou que para falantes normais as vogais orais baixas são geralmente percebidas como mais nasais do que as altas, mas que para falantes com hipernasalidade, o inverso ocorre.

Além da altura da vogal, sua duração também pode interferir na percepção da nasalidade, sendo as mais longas geralmente percebidas como mais nasais. Uma vez que as vogais baixas costumam ser mais longas do que as altas, isto explica porque há línguas em que as vogais altas são preferencialmente nasalizáveis e outras em que são as vogais baixas (HAJEK e MAEDA, 2000).

Jesus (2002) notou um comportamento variável da vogal nasalizada no Português Brasileiro (PB), de acordo com a qualidade da vogal, sendo a vogal baixa mais facilmente nasalizável do que as altas.

Outra explicação articulatória para a diferença de nasalidade encontrada entre as vogais é o fato de que o fluxo aéreo nasal e a pressão nasal aumentam na presença de uma maior constrição na cavidade oral, o que ocorre com as vogais altas (WARREN, 1997; HAJEK e MAEDA, 2000).

O fechamento do MFV é considerado normal na produção de consoantes orais quando o orifício velofaríngeo tem uma área menor do que  $5 \text{ mm}^2$ . Os ouvintes em geral percebem a ressonância da fala como hipernasal quando a abertura do MVF para a consoante oral é maior do que  $10 \text{ mm}^2$  e podem perceber uma consoante nasal como hiponasal quando a área é menor do que  $20 \text{ mm}^2$  (WARREN, 1964; WARREN, 1997; TRINDADE, YAMASHITA e GONÇALVES, 2007).

A percepção da nasalidade está relacionada não somente ao grau de abertura do MFV e à impedância oral, mas também à quantidade de fluxo aéreo nasal e, em especial, ao tempo de abertura e de fechamento do MVF que costumam ter entre 100 e 150 ms (WARREN, 1997).

O acoplamento das cavidades oral e nasal, embora pareça um mecanismo articulatório simples, apresenta correlações acústicas complexas. Para a produção de consoantes nasais há a oclusão dos lábios ou da língua, que bloqueia a saída de ar pela boca. Com isso, forma-se um tubo fechado na cavidade oral e aberto na cavidade nasal, e a boca passa a funcionar como uma bifurcação do tubo ressonador, gerando formantes e anti-ressonâncias.

No PB existem, na posição tônica, sete vogais orais, as quais, quando em posição átona, sofrem neutralizações dependendo de sua posição na palavra e do dialeto do falante. Quanto às nasais, elas são cinco, pois dentre as vogais médias, apenas as médias altas ou fechadas são nasalizadas na maioria dos dialetos do PB (CÂMARA JUNIOR, 1970; CAGLIARI, 1977).

Há muita controvérsia quanto ao *status* fonológico das vogais nasais do PB. Do ponto de vista monofonêmico, a vogal nasal é considerada um fonema distinto de sua correlata oral (MACHADO, 1981). Por outro lado, para a corrente bifonêmica, as vogais nasais são vogais orais seguidas de um segmento nasal (CÂMARA JUNIOR, 1970; CAGLIARI, 1977; MORAES e WETZELS, 1992; SILVA, 2002).

As vogais nasais podem ser produzidas com diferentes graus de abaixamento do palato mole, o que varia a configuração dos formantes. Sabe-se que o acoplamento nasal adiciona ao espectro da vogal, picos e vales (FANT, 1960; FUJIMURA, 1960, 1962; VIEIRA, 1997). O espectro das vogais nasais consiste, portanto, de formantes tanto orais como nasais. Os formantes nasais têm origem na frequência de ressonância característica da cavidade nasal. Quanto menor o espaço velofaríngeo, mais altos os formantes orais e mais separados dos formantes nasais (FUJIMURA, 1960). Um pico ou formante nasal ao redor de 250 Hz é um traço acústico da nasalidade mencionado por diversos autores (LAVER, 1981; CASTELLI, PERRIER e BADIN, 1989; ROONEY, 1990), bem como a redução da amplitude do primeiro formante (F1) da vogal (FANT, 1980). A presença de outras ressonâncias e anti-ressonâncias depende não apenas do grau de abertura do MVF e da vogal em questão, mas também de características próprias do falante, como seus aspectos anatômicos e condições de saúde (VIEIRA, 1997). Vieira (1997) ressalta que o que parece ser um formante nasal abaixo de F1 é geralmente um traço da fonte vocal, que é relativamente reforçado pela redução de F1. As vogais nasais ou nasalizadas do PB têm qualidades vocálicas básicas semelhantes às vogais orais correspondentes e, como outros sons, sofrem influência da tonicidade da fala (CAGLIARI, 1981).

Em relação às consoantes, o PB apresenta três consoantes nasais: a vozeada bilabial nasal /m/, a vozeada dento-alveolar nasal /n/ e a vozeada palatal nasal /ɲ/ (CAGLIARI, 1977), articuladas pelos movimentos de lábios e língua, associados à abertura do MVF. Há na literatura poucos estudos com a descrição acústica de tais segmentos do PB, que segundo Fant (1962), mostra formantes em frequências baixas, ou seja, abaixo de 500 Hz.

No PB há a nasalidade no nível fonológico, que é contrastiva e opõe par mínimo (ex: “juta e “junta”), cuja realização da vogal como nasalizada é obrigatória, não dependendo do padrão acentual nem do dialeto do falante, e no nível fonético, que é um processo de nasalização contextual ou alofônica (ex: “cama”) envolvendo vogais (CÂMARA JUNIOR, 1970; CAGLIARI, 1977; MORAES, 1992). No caso da alofonia, a nasalização da vogal é considerada por alguns autores como secundária por ser foneticamente menos intensa do que

a contrastiva (CÂMARA JUNIOR, 1970) e está condicionada a fatores como o acento lexical, a natureza da vogal, a natureza da consoante nasal subsequente e o dialeto do falante (MORAES, 1992; JESUS, 2002). A nasalização alofônica ocorre, em geral, em sílaba acentuada ou em pretônicas derivadas de tônicas, seguidas de consoantes nasais em início de sílaba.

Em relação à fala com distúrbio, quando o MVF não é capaz de proporcionar uma separação entre as cavidades oral e nasal durante a produção de fonemas orais, ele expõe a cavidade nasal à entrada de ondas acústicas não esperadas. Esta falha no fechamento do MVF, que a partir de agora será denominada de disfunção velofaríngea (DVF), pode ser congênita, como nos casos de fissura palatina ou adquirida, como em alterações neuromusculares e de ressecção de tumores no palato.

A fissura labiopalatina é uma má-formação muito freqüente na raça humana, estimada entre 1,24 e 1,54 por 1000 bebês nascidos vivos no Brasil (NAGEM FILHO, MORAES e ROCHA, 1968; FRANÇA e LOCKS, 2003; NUNES, QUELUZ e PEREIRA, 2007). Manifesta-se como uma fenda no lábio, no palato ou em ambos, em decorrência da não fusão de processos faciais embrionários. Dependendo das estruturas acometidas, pode trazer comprometimentos à estética, à alimentação, à audição e à fala do indivíduo. Quando acomete o palato, a fissura acopla as cavidades oral e nasal, causando hipernasalidade de fala. Atualmente, com a palatoplastia, cirurgia para fechamento do palato, realizada cada vez mais precocemente e com técnicas mais eficazes, a grande maioria dos indivíduos consegue alcançar um fechamento completo do MVF e adquire uma fala dentro dos padrões de normalidade (PEGORARO-KROOK, 1997; GOLDING-KUSHNER, 2001).

No entanto, uma parcela dos indivíduos permanece com DVF, quer seja pelo palato ter ficado curto em extensão, quer por sua pouca mobilidade após a cirurgia, não conseguindo atingir o fechamento do MVF (BZOCH, 1997). Estes indivíduos desenvolvem uma fala muito estigmatizada por nossa sociedade (GENARO, FUKUSHIRO e SUGUIMOTO, 2007), caracterizada por articulações compensatórias, escape de ar nasal e hipernasalidade, com prejuízos para a efetividade de sua comunicação, necessitando de procedimentos físicos secundários e de terapia fonoaudiológica (BZOCH, 1997).

A hipernasalidade, popularmente conhecida como “fala fanhosa”, é um distúrbio da ressonância oro-nasal da fala, caracterizado por uma nasalidade excessiva que apresenta uma propriedade suprasegmental, por não estar vinculada apenas a determinados fonemas ou vocábulos.



Ainda que o ouvido humano reconheça imediatamente a nasalidade, ela é de difícil conceituação, análise acústica e tratamento, por representar uma das mais complexas e intrigantes interações das estruturas do trato vocal (MAEDA, 1993; BEHLAU e PONTES, 1997). Para Cagliari (1981) o treino fonético auditivo é o melhor método para se identificar um som nasal ou nasalizado e ressalta que do ponto de vista lingüístico o mais importante é identificar se um som é ou não nasal ou nasalizado e não classificar o seu grau de nasalidade. No entanto, em casos de fala alterada, a classificação do tipo e do grau de nasalidade torna-se imprescindível e, por haver uma grande dificuldade na análise desse traço somente por parâmetros perceptivos subjetivos, deve-se buscar sempre formas objetivas de se estudar a nasalidade.

O julgamento perceptivo do grau de nasalidade, embora importante, sofre influência do estímulo de fala utilizado, da inteligibilidade de fala, da presença ou não de alterações articulatórias e da intensidade de fala (LEWIS, WATTERSON e HOUGHTON, 2003). Estudos realizados por Lewis, Watterson e Houghton, (2003) e Laczi *et al.* (2004) demonstraram que o julgamento perceptivo do grau de nasalidade pode variar de acordo com a experiência e treinamento do avaliador, sendo o grau de nasalidade atribuído inversamente proporcional à experiência do avaliador. Avaliadores experientes, além de julgarem a fala como tendo uma nasalidade menor, apresentam uma maior concordância entre suas respostas.

Diversos tipos de análises instrumentais podem contribuir para a classificação do grau de nasalidade (LEWIS, WATTERSON e HOUGHTON, 2003; LACZI *et al.*, 2004) com medidas nasométricas, aerodinâmicas e espectrográficas ou mostrar aspectos articulatórios envolvidos na produção de sons nasais (análises videofluoroscópica e nasoendoscópica).

Os estudos realizados por Jesus (1999) e Jesus e Reis (2002) encontraram valores de duração significativamente mais altos para a vogal nasal do que para a sua correlata oral, em todas as vogais pesquisadas, diante de oclusivas. No primeiro estudo, a autora sugere que, em falantes com hipernasalidade, o alongamento da vogal nasal poderia ser uma estratégia adotada por eles para marcar a distinção entre sons orais e nasais. A autora propôs que fossem realizados estudos perceptivos associados ao acústico, na tentativa de identificar qual correlato acústico seria importante para o ouvinte no reconhecimento da nasalidade (JESUS, 2002), o que seria possível com base em estímulos obtidos por síntese.

Ainda de acordo com Jesus e Reis (2002), a análise de cada indivíduo separadamente mostrou uma correlação entre o grau de nasalidade e a inteligibilidade de fala. Os autores ressaltaram que os falantes com fissura palatina possivelmente lançam mão de outros recursos para compensar a falha no fechamento do MVF, para assim, conseguirem fazer a distinção

entre sons orais e nasais. Alertam que as confusões entre sons orais e nasais nesses falantes são de origem fonética e não fonológica, uma vez que eles percebem a distinção do traço de oralidade e nasalidade e parecem fazer uso contrastivo dos fones da língua. Como consequência terapêutica, não haveria necessidade de um enfoque na discriminação auditiva entre sons orais e nasais e sim nos ajustes motores para acentuar a ressonância oral e minimizar a nasalidade. Os autores concluem que os falantes com hipernasalidade marcam em sua fala a distinção entre vogal oral e nasal e sugerem que novos estudos investiguem os recursos utilizados para dar conta de tal oposição.

## 1.1. PROBLEMAS E HIPÓTESES

Se os falantes com hipernasalidade marcam em sua fala a distinção entre oral e nasal na produção das vogais /a/, /i/ e /u/, conforme demonstrado por Jesus e Reis (2002), o mesmo ocorre com as demais vogais? E com as consoantes? Se esta distinção ocorre, ela é condicionada pelo contexto fonético em que se encontra?

Há poucos trabalhos na literatura que mostram como os falantes do PB com hipernasalidade fazem o contraste da nasalidade vocálica e como tratam dos casos de alofonia, e não foram encontrados estudos envolvendo a nasalidade consonantal. Estes falantes teriam o seu sistema lingüístico organizado da mesma forma que os falantes normais?

A presente pesquisa se propôs a ampliar o estudo iniciado por Jesus (1999), incluindo a análise das demais vogais e das consoantes nasais do PB e investigando outros parâmetros acústicos e aerodinâmicos não contemplados no referido estudo.

Scobbie *et al.* (2000) destacaram a importância de estudos sobre distúrbios de fala levarem em consideração a possibilidade de existirem contrastes velados (*covered contrast*) que, a princípio, poderiam ser confundidos com neutralização. Gibbon (2003) referiu que um falante pode fazer um contraste fonológico, não percebido pelos ouvintes, dando a impressão de homofonia, mas com diferença acústica/articulatória. Há, portanto, diferença entre não haver contraste (neutralização) no sistema fonológico do falante e haver, mas não ser percebido em sua fala (contraste velado). Sem as técnicas instrumentais disponíveis hoje em dia, muitos contrastes marcados pelo falante em sua fala, mas não percebidos pelos ouvintes, seriam erroneamente rotulados de homofonia (SCOBBIE, 1998). Muitas homofonias são, na realidade, sons articulatória e acusticamente diferentes, somente revelados por análises instrumentais acústicas e articulatórias (SCOBBIE *et al.*, 2000).

Embora um contraste que não seja percebido pelos ouvintes, a princípio, não tenha interesse na comunicação, ele pode constituir-se numa pista importante para o fonoaudiólogo que em terapia pode, por um lado, otimizar o seu rendimento ou, por outro, levar o paciente a desenvolver estratégias mais efetivas.

O contraste velado, de acordo com Scobbie (1998), tem sido estudado para vários tipos de contrastes, como o modo, o ponto e o vozeamento, afirmando que a princípio nenhum parâmetro de contraste fonológico está imune à expressão velada. No entanto, ao apontar inúmeros trabalhos realizados sobre o contraste velado, não citou nenhum em que o contraste de nasalidade tenha sido investigado, provavelmente por este contraste não estar presente na

maioria das línguas. O português, no entanto, por apresentar contraste de nasalidade no nível fonológico, é uma das línguas na qual esta investigação é possível.

Desta forma, pretendemos com este estudo verificar se há algum tipo de contraste de nasalidade, entre fonemas orais e nasais, na produção da fala de indivíduos que apresentam hipernasalidade, por meio de um estudo envolvendo todas as vogais e consoantes nasais do PB. A hipótese central do nosso estudo foi que os falantes com hipernasalidade, decorrente de fissura de palato, contrastavam em sua fala fonemas orais e nasais e que este contraste seria mais evidente quando em sílaba tônica e quando o vocábulo e, em especial, a sílaba em questão, estava sendo enfatizada por referir-se a uma informação nova. Estes dados, se confirmados, poderiam trazer contribuições clínicas relevantes na escolha de vocábulos e frases a serem utilizados em terapia de fala.

Para se testar a hipótese da existência de um contraste de nasalidade velado, o presente estudo foi baseado em três análises: nasométrica, aerodinâmica e da duração.

Como no português a nasalidade é fonologicamente marcada, o que não ocorre em muitas línguas, pode-se supor que indivíduos com hipernasalidade, falantes do português (e de outras línguas nas quais exista a nasalidade fonológica, como francês e polonês), tenham maior dificuldade em serem compreendidos do que falantes com hipernasalidade de outras línguas nas quais a nasalidade não seja fonologicamente marcada. Tal fato torna interessante realizar estudos sobre o contraste de nasalidade nestas línguas. Hutter e Henningsson (2004), embora não tenham abordado especificamente o aspecto da nasalidade, afirmaram que a dificuldade de fala encontrada por falantes com fissura de palato pode variar de acordo com as características de sua língua, em especial, das consoantes de pressão. Desta forma, para falantes com fissura de palato, uma língua pode ser mais difícil do que outra. Futuras pesquisas poderiam testar esta hipótese, comparando nossos achados com dados obtidos em falantes de outras línguas.

Optamos pelo presente estudo em razão da necessidade de preencher lacunas deixadas pela escassez de estudos na literatura consultada que abordam o contraste de nasalidade de indivíduos que apresentam uma fala com hipernasalidade, decorrente de fissura de palato. Este estudo proporcionará um material possível de ser utilizado em outras análises e poderá trazer contribuições à intervenção terapêutica destes pacientes que, devido à hipernasalidade, apresentam uma inteligibilidade de fala prejudicada e são discriminados socialmente.

## **1.2. OBJETIVOS**

### **1.2.1. Geral:**

Nossa pesquisa teve como objetivo geral estudar o contraste de nasalidade do PB em falantes normais e falantes com hipernasalidade decorrente de fissura palatina.

### **1.2.2. Específicos:**

Pretendemos investigar, por meio da nasometria e da medida da duração, pistas acústicas do contraste oral/nasal de segmentos vocálicos e consonantais produzidos por falantes normais do PB, incluindo a análise de todas as vogais e consoantes nasais e suas correlatas orais, o que fornecerá parâmetros de normalidade.

Procuramos averiguar, por meio da técnica fluxo-pressão, as pistas aerodinâmicas do contraste oral/nasal de vocábulos contendo os segmentos consonantais /b/ e /m/, produzidos por falantes normais do PB.

Buscamos também verificar, por meio de análises nasométricas, aerodinâmicas e da duração, se falantes com hipernasalidade decorrente de fissura palatina expressam em sua fala a distinção entre sons orais e nasais e se o fazem, de que forma ela ocorre.

Pesquisamos, ainda, a influência de aspectos lingüísticos como o tipo de vogal ou consoante em questão, seu contexto fonético e, em especial, aspectos prosódicos, como a tonicidade silábica e a ênfase, neste contraste.

Para efeito de organização do texto, este trabalho foi dividido em oito capítulos:

No Capítulo 1 apresentamos a introdução do trabalho juntamente com a justificativa, hipóteses levantadas e objetivos propostos.

No Capítulo 2 discorremos sobre a fundamentação teórica do trabalho, no que diz respeito à nasalidade do Português Brasileiro dos pontos de vista fonético e fonológico; os parâmetros acústicos da nasalidade; os aspectos anatômicos e fisiológicos envolvidos na nasalidade; as fissuras labiopalatinas e suas conseqüências para a fala, enfatizando a hipernasalidade. Ainda neste capítulo, são discutidas diferentes formas instrumentais de análise da fala com enfoque na produção: nasométrica, aerodinâmica e espectrográfica.

No Capítulo 3 descrevemos a metodologia geral comum aos três estudos realizados, em relação aos aspectos éticos envolvidos, à caracterização dos informantes participantes, ao *corpus* elaborado e à coleta e análise geral dos dados.

Nos Capítulos 4, 5 e 6 abordamos, respectivamente, os estudos nasométricos, aerodinâmicos e de duração, com seus objetivos específicos, detalhamento das metodologias utilizadas para coleta e análise dos dados, estatística, resultados obtidos apresentados separadamente para cada par de vocábulos analisado, discussão e conclusão.

No Capítulo 7 encontram-se nossas considerações finais gerais a respeito dos três estudos realizados.

No Capítulo 8 relacionamos as referências bibliográficas utilizadas para embasar nossos estudos e discutir os achados.

Em anexo encontram-se os documentos relativos ao Comitê de Ética em Pesquisa e os protocolos utilizados para coleta dos dados.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

A fundamentação teórica do nosso trabalho foi dividida em aspectos fonéticos e fonológicos da nasalidade do PB, aspectos acústicos da fala, incluindo o modelo fonte-filtro de Fant (1960) e a caracterização acústica das vogais e consoantes, orais e nasais, com a apresentação de alguns estudos correlacionando achados acústicos e fisiológicos/articulatórios das vogais orais e nasais. Abordamos também a fissura palatina e suas conseqüências sobre a fala, bem como diferentes formas de análise da nasalidade e do MVF. Dentre as diferentes formas de análise, optamos por abordar mais especificamente a nasometria, a aerodinâmica e a medida da duração, por terem sido utilizadas na metodologia do nosso trabalho.

## 2.1. ASPECTOS FONÉTICOS E FONOLÓGICOS DA NASALIDADE DO PORTUGUÊS BRASILEIRO

As vogais nasais podem ocorrer em uma língua como alofones, por ajustamentos contextuais, ou contrastando fonologicamente com as vogais orais (CÂMARA JUNIOR, 1953; TEIXEIRA *et al.*, 2001). O primeiro caso é possível de ocorrer em qualquer língua do mundo. Por outro lado, sua ocorrência como fonema contrastante no nível fonológico é menos freqüente, aparecendo em línguas como Hindi, Francês e Português (LAVÉ, 1994). Estudos indicam que menos de um quarto das línguas do mundo possuem vogais nasais. Destas línguas, nenhuma possui maior número de vogais nasais do que orais e para a metade delas, o número de vogais orais e nasais é equivalente (LAVÉ, 1994).

Do ponto de vista contrastivo, estes dois tipos de nasalidade, fonológica e alofônica, são similares (CAGLIARI, 1977), pois levam à percepção de vogais nasalizadas, resultantes da aplicação de regras fonológicas adquiridas (MORAES, 2003). Há ainda, um terceiro tipo de nasalidade, denominada por Moraes (2003) de co-articulatória, que seria um processo fonológico universal, resultante do espriamento do traço [+ nasal] para a direita ou para a esquerda, mas insuficiente para gerar a percepção de uma vogal nasalizada. Desta forma, ainda para o mesmo autor, a nasalidade torna-se mais perceptível à medida que passa do nível fonético ao fonológico. No caso da alofonia, a nasalização da vogal é considerada por alguns autores como secundária por ser foneticamente menos intensa do que a contrastiva (CÂMARA JUNIOR, 1970) e está condicionada a fatores como o acento lexical, a natureza da vogal, a natureza da consoante nasal subsequente e o dialeto do falante (MORAES, 1992; JESUS, 2002). A nasalização alofônica ocorre, em geral, em sílaba acentuada ou em pretônicas derivadas de tônicas, seguidas de consoantes nasais em início de sílaba.

No PB, em posição tônica temos sete vogais orais [i,e,ɛ,a,ɔ,o,u] e cinco nasais [ĩ,ẽ,ã,õ,ũ] totalizando, portanto, doze vogais distintas (CÂMARA JÚNIOR, 1953, 1970, 1976; PAIS, 1981). A distribuição das vogais tônicas orais é praticamente homogênea em todos os dialetos do PB (SILVA, 2002). O quadro de vogais orais átonas do Português fica reduzido a cinco fonemas. No PB, em posição átona não final, principalmente pretônica, pela regra de alçamento das vogais médias, anula-se a diferença entre a vogal média [ɛ] e a média-alta [e], ficando apenas entre as vogais anteriores, a média-alta [e] e a alta [i]. Em relação às vogais posteriores, também se anula a distinção entre a média [ɔ] e a média-alta [o], ficando somente



a média-alta [o] e a alta [u]. Em posição postônica final absoluta, o quadro vocálico do Português fica na maioria dos dialetos do PB reduzido a apenas três fonemas (CÂMARA JÚNIOR, 1953, 1970, 1976; SILVA, 2002).

Em relação às vogais nasais, a redução do quadro vocálico tônico para o número de cinco vogais é explicado pelo fato de ocorrer a supressão da oposição distintiva entre [ɛ] e [e] e entre [ɔ] e [o], com a neutralização do primeiro elemento, em cada par, diante de uma consoante nasal na sílaba seguinte (CÂMARA JÚNIOR, 1953, 1970, 1976). Tal fato também foi descrito por diversos outros autores. De acordo com Pais (1981), a oposição entre vogais médias (ou médias-baixas) e médias-altas neutraliza-se nas vogais nasais, quando temos apenas /ẽ/ e /õ/. Silva (2002), por sua vez, afirma que as línguas naturais não fazem a diferenciação entre vogais nasais médias-altas e médias-baixas.

Por ser a fala um contínuo, os sons tendem a ser modificados, dependendo do ambiente ou contexto fonético em que se encontram. Neste processo denominado de assimilação, uma propriedade articulatória própria de um segmento (no caso a nasalidade) é compartilhada por outro adjacente, ou seja, sofre a influência do som que o precede e/ou do som que o segue (SILVA, 2002). O ambiente propício à modificação dos segmentos pode constituir-se por sons vizinhos (precedentes ou seguintes); fronteiras de sílabas, de morfemas, de palavras e de sentenças; e a posição do som em relação ao acento (SILVA, 2002).

É bastante conhecida e estudada a variação das vogais nasalizadas nos diversos dialetos do PB, visto que o fato de a vogal poder ser nasalizada quando seguida de uma consoante nasal, varia muito de acordo com o dialeto do falante (BISOL, 1998; SILVA, 2002). Podemos citar os exemplos de “c[ã]na” e “c[a]na” e “c[ã]navial” e “c[a]navial”. Esta influência está, em alguns dialetos, condicionada à sua posição em relação ao acento tônico da palavra. Na maioria dos dialetos do PB, as vogais médias acentuadas, seguidas de consoantes nasais, são nasalizadas. No entanto, no caso da consoante nasal palatal, as vogais, tanto tônicas como pretônicas, são nasalizadas em quase todos os dialetos, como em “b[ã]nha” e “b[ã]nhado” (SILVA, 2002).

Há divergência na literatura quanto ao uso dos termos “nasalização” e “nasalidade”. Silva (2002) denomina “nasalização” os casos em que uma vogal é obrigatoriamente nasal em qualquer dialeto do Português, como em “lã” e “canta”, ou seja, nos casos em que causa diferença de significado: “lã” e “lá”, “canta” e “cata”. Por outro lado, a autora denomina de “nasalidade” os casos em que a ocorrência das vogais nasais é opcional e marca variação

dialetal, como em “banana” e “fome”. Neste estudo, adotaremos o termo “nasalização” para este último caso, conforme proposto também por Moraes e Wetzels (1992).

Na análise das vogais nasais, a questão que se coloca do ponto de vista fonológico é se elas devem ser consideradas vogais, propriamente ditas, ou se são decorrentes de uma combinação de vogal oral seguida do arquifonema nasal /N/.

O *status* fonológico das vogais nasais propriamente ditas, ou seja, que apresentam um papel distintivo entre os fonemas da língua, como em “cata” e “canta”, “boba” e “bomba”, “tuba” e “tumba”, é apontado como um dos pontos mais controversos da Fonologia do PB. O que se discute é se as vogais nasais do Português são fonemas distintos ou alofones de suas correspondentes orais. Sem pretender fazer aqui uma revisão exaustiva deste assunto, tão complexo e polêmico, apresentaremos a seguir algumas considerações sobre a questão.

Diferentes abordagens teóricas têm sido utilizadas para tentar explicar o fenômeno da nasalidade vocálica do Português. Há um grupo de lingüistas que considera as vogais nasais como fonêmicas, representados, segundo Leite (2004), por Robert Hall, Clea Rameh, Brian Head, Eunice Pontes, Eurico Back e a própria Yonne Leite e outro grupo que as consideram não-fonêmicas representados por Mattoso Câmara Júnior, David Reed, Yolanda Leite, Moraes, Barbosa, Miriam Lemle e Maria Helena Mira-Mateus.

Pela abordagem estruturalista, o problema poderia ser tratado como uma questão de acuidade fonética, isto é, se reduziria à indagação se existe ou não um elemento consonântico nasal em final de palavras, como “lã” e “fim”, ou antecedendo outras consoantes, como em “lâmpada”, “ânfora” e “manga”. Para Back (1973), se a língua é falada para ser ouvida pelos outros, aquilo que os falantes não ouvem, simplesmente, não existe em seu código lingüístico, portanto, não é elemento da língua e não interessa ao lingüista, embora possa interessar a um foneticista.

Vários estudos têm apontado para o fato de as vogais nasais serem uma combinação de vogal oral seguida do arquifonema /N/, hipótese esta defendida por Câmara Júnior (1976) que propôs que elas fossem representadas fonemicamente como /aN, eN, iN, oN, uN/. Para Câmara Júnior (1976), a questão é bem mais complexa do que a mera percepção auditiva do elemento nasal. Deste modo, o autor considera as vogais nasais como vogais orais seguidas de um arquifonema consonântico nasal, sendo a natureza nasalizada da vogal decorrente da consoante nasal que lhe trava a sílaba. Como argumentos de que uma vogal nasal funciona como se fosse travada por uma consoante, o autor apresenta a não-ocorrência da vibrante simples após vogal nasalizada, como pode ser verificado nas palavras “honra”, “genro” e

“tenro”. Neste contexto, o /R/ é produzido como “r forte”, da mesma maneira que é observado após sílaba travada com /S/: “Israel”, “israelense”, “israelita”.

Câmara Júnior (1976) aponta ainda, como outro argumento, o fato de haver refração à crase entre vogal nasal e outra vogal seguinte. O exemplo clássico “lã azul” demonstra a não ocorrência de elisão esperada em casos de vogal final seguida de outra vogal no início do vocábulo seguinte. Para esta concepção bifonêmica há ainda o argumento de não haver no Português, no nível da palavra, hiato com a primeira vogal nasal, sendo que a nasalidade que envolve a vogal ou desaparece, ou o elemento consonântico nasal se desloca para a sílaba seguinte como nos exemplos “bom” e “boa”, “fortão” e “fortona”. Este comportamento é igual ao de qualquer consoante intervocálica que passa a pertencer à sílaba seguinte. Segundo o autor, as vogais nasais do PB, só poderiam ser consideradas fonemas distintos se houvesse oposição também entre vogal oral seguida de consoante nasal pós-vocálica.

Após Câmara Júnior, a questão passou a ser apoiar ou contestar a argumentação acima citada e, admitida a existência do elemento nasal, discute-se sua interpretação. Pontes (1972) considera os elementos nasais como alofones das vogais nasais e Lemle (1966), como alofones das consoantes nasais.

Segundo Moraes e Wetzels (1992), os resultados obtidos em um estudo que investigou a duração das vogais nasais, justificam a hipótese de interpretação bifonêmica das vogais nasais. A vogal nasal, contrastiva, tônica ou átona, corresponderia a dois segmentos de base: vogal (V) e nasal (N). O elemento nasal (N) nasalizaria a vogal (V) precedente e “cairia” em um segundo momento, gerando um alongamento compensatório da vogal precedente, já nasalizada, que passaria a ocupar duas posições temporais. Uma regra atribuiria às vogais nasais seguidas de oclusivas, parte do tempo destas. Os autores, defendendo a visão bifonêmica, apontaram ainda a impossibilidade de se ter proparoxítonos com a penúltima sílaba contendo tal vogal como um argumento de que a sílaba é uma sílaba pesada e como tal atrai o acento. Para Silva (2002), a análise bifonêmica assumida pela autora tem, no entanto, um caráter mais abstrato do que a análise monofonêmica, em decorrência de não podermos atestar foneticamente a ocorrência de consoantes nasais pós-vocálicas.

A corrente monofonêmica, que defende que as vogais nasais são fonemas distintos de suas correlatas orais, apóia-se no fato de haver no PB oposição de pares mínimos, como em: “cato” e “canto”, “quito” e “quinto”, seria portanto, uma teoria mais natural e menos abstrata.

Pontes (1972) apresentou um par mínimo que contesta a hipótese apresentada e defendida por Câmara Júnior (1976), “caminha”, do verbo “caminhar”, e “caminha”,

diminutivo de “cama”. Neste exemplo, em que a vogal oral seguida de consoante nasal contrasta com a vogal nasal seguida de consoante nasal, tal contraste a análise de Mattoso Câmara Júnior não dá conta, ou o faz de maneira inadequada.<sup>1</sup>

Estudos articulatórios, que serão descritos com maior detalhe mais adiante, também têm contribuído para esta discussão.

Machado (1981) mostrou em sua tese de doutorado que as vogais nasais do Português são, na verdade, constituídas de uma parte oral, uma nasal e um segmento nasal.

Para Gregrio (2006), o fato de ter encontrado na terceira fase da vogal nasal uma postura de língua em trajetória para a realização de um segmento consonântico, está em consonância com a hipótese de Câmara Júnior (1976), ao contrário do estudo de Sousa (1994) que não encontrou sinais acústicos de um ponto de articulação consonântico.

Pela abordagem da Fonologia Gerativa, Leite (2004) defende a interpretação monofonêmica, que postula a vogal nasal presente na representação de base da matriz fonológica. Por outro lado, Almeida (1976) defende a bifonêmica, que propõe que a vogal nasal seja gerada na estrutura subjacente por derivação, a partir de uma vogal oral seguida de consoante nasal.

Há ainda, uma terceira hipótese, segundo a teoria auto-segmental ou multilinear, na qual a nasalidade é entendida como um auto-segmento, visto que parece ser um traço homorgânico de pré-nasalização da consoante seguinte. Sobre as vogais nasais estaria o supra-segmento de nasalidade “/~/” (CLEMENTS, 1976).

Albano (1999), por sua vez, apresentou um modelo para a produção de fala que coloca o gesto articulatório, ou seja, ações que envolvem vários articuladores, como unidade lingüística, contestando assim a representação de processos fônicos por meio de escalas discretas. Este modelo, denominado Fonologia Articulatória, apresenta a vantagem de possibilitar expressar gradientes finos ou mesmo contínuos físicos, como relações entre os gestos envolvidos nos processos fônicos, que pode se tornar uma questão de maior ou menor sobreposição destes gestos articulatórios.

---

<sup>1</sup> Fonseca (1984) e Leite (2004) apresentam uma discussão interessante sobre este assunto.

Na Fonologia Articulatória, o processo de nasalização é considerado como gradiente. Albano (1999) cita os achados de Sousa (1994) para afirmar que as vogais não se nasalizam de imediato. O modelo postula um gesto de abertura velar que começa após o início do gesto vocálico e termina depois do final deste (ALBANO, 1999). A presença ou não de uma nasal dita "intrusiva", ou murmúrio nasal, depende do grau de sobreposição entre o gesto consonantal seguinte e os gestos vocálico e velar, que varia de acordo com o contexto prosódico, segmental ou mesmo pragmático.

Deste modo, para a Fonologia Articulatória, de acordo com Albano (1999), no caso da nasalização, as camadas correspondentes a variáveis do trato vocal seriam: a abertura VF (variável do trato vocal que especifica o gesto de nasalização), o grau e o lugar de constrição do corpo da língua (variáveis que especificam o gesto vocálico) e a abertura labial (variável que especifica o gesto consonantal seguinte). Este modelo prevê a correlação negativa alta, mas inferior a um, entre a duração do murmúrio e a duração da vogal, sendo possível o caso em que o gesto consonantal seguinte se sobreponha ao gesto nasal, mas não ao gesto vocálico. Esse caso poderia explicar 30% dos dados em que a duração do murmúrio não é previsível a partir da duração da vogal.

Como dissemos anteriormente, não pretendemos neste capítulo esgotar este assunto, ainda muito controverso na literatura. Apresentamos quatro posições defendidas por diferentes grupos de lingüistas que postulam as vogais nasais como fonemas distintos das vogais orais; como alofones de suas correlatas orais, constituindo-se de vogal oral mais um segmento nasal; como sendo um auto-segmento; ou ainda, um fenômeno gradiente, no qual a vogal não se nasaliza de imediato. Esperamos que este trabalho possa contribuir com tal discussão.

## 2.2. PARÂMETROS ACÚSTICOS DA NASALIDADE

### 2.2.1. Modelo Fonte-Filtro

A teoria acústica de produção da fala, proposta por Fant (1960) no chamado “modelo fonte-filtro” impulsionou a análise espectrográfica e é ainda muito utilizada nos estudos de Fonética Acústica. Este modelo baseia-se no conceito de que a onda sonora da fala é o resultado da interação do sistema de filtro do trato vocal a uma ou mais fontes geradoras de som (vibração das pregas vocais ou ruído gerado pela constrição dos articuladores). O modelo pressupõe, no entanto, uma independência entre a fonte e o filtro. Além da fonte e do filtro, este modelo incorpora um terceiro componente que é a irradiação ou a propagação do som (KENT e READ, 1992).

#### 2.2.1.1. Vogais orais

Para a produção das vogais, o modelo fonte-filtro considera que a vibração das pregas vocais é a fonte de energia sonora e as cavidades supraglóticas do trato vocal são o filtro, por formarem um sistema de ressonância que modifica o som gerado na fonte. O filtro é, portanto, um sistema seletivo de frequências que atua de maneira a reforçar certas frequências de vibração que coincidem com a frequência de vibração natural daquela cavidade e a diminuir outras que não coincidem. Por estar diretamente relacionado às dimensões das cavidades onde a onda está se propagando, o filtro reflete os padrões articulatorios (FANT, 1960).

O som glótico periódico pode ser decomposto em frequência fundamental ( $F_0$ ) ou primeiro harmônico, de maior amplitude, e seus múltiplos inteiros, denominados harmônicos, segundo a *Análise de Fourier*. Este som, ao interagir com o trato vocal, terá os harmônicos com frequências próximas de uma frequência natural de vibração, denominada formante ou zona de incremento, amplificados.

O trato vocal de um homem adulto pode ser comparado a um tubo com aproximadamente 17,5 cm de comprimento, com a largura variável em toda a sua extensão. No entanto, ele é um tubo dinâmico que se modifica com a movimentação dos articuladores, em especial, com a movimentação da língua. Estas modificações do trato vocal determinam as regiões de ressonância, ou formantes, correlatos acústicos dos diferentes gestos articulatorios dos sons vocálicos.

O deslocamento da língua no eixo vertical determina a composição do primeiro formante ( $F_1$ ) que varia inversamente à altura da língua. O deslocamento no sentido ântero-

posterior da língua, ou mais apropriadamente, o estreitamento do trato vocal, por sua vez, determina o segundo formante, conhecido por F2 (KENT e READ, 1992; PICKETT, 1980). Desta forma, quanto menos elevada a língua, maior o valor de F1 e quanto mais anteriorizada, maior o valor de F2.

Embora o número de formantes existentes seja infinito, os dois primeiros formantes, F1 e F2, são os responsáveis por caracterizar a identidade de uma vogal (FANT, 1960; SCHWARTZ, 1968; PICKETT, 1980; BEHLAU, 1984; KENT e READ, 1992; MAEDA, 1993). Assim, uma vogal é identificada acusticamente pela relação existente entre as frequências de F1 e F2. Cada vogal possui suas frequências de formantes próprias, impostas pela configuração geométrica tridimensional do trato vocal, necessária para sua articulação.

As frequências dos formantes variam de acordo com as dimensões do trato vocal. Quanto maior o trato, menores são as frequências dos formantes. Portanto, os formantes dos homens, que possuem um trato vocal mais comprido, são mais baixos do que os formantes das mulheres e crianças (FANT, 1960; PICKETT, 1980). Os formantes variam ainda de indivíduo para indivíduo, dependendo das características estruturais e funcionais do trato vocal de cada um (FANT, 1960).

Outros fatores como o arredondamento labial, a posição da laringe e o grau de abertura do palato mole e da mandíbula (FANT, 1960), bem como aspectos supra-segmentais também podem interferir nos valores dos formantes.

Resumindo, podemos dizer, de acordo com Fant (1960), que a fonte de energia sonora para a produção de uma vogal é a excitação glótica, causada pela vibração periódica das pregas vocais e que associado a cada vogal existe um conjunto de formantes, ou ressonâncias, localizadas em frequências específicas. As diferenças para os valores dos formantes de vogal para vogal devem-se às diferentes configurações das cavidades do trato vocal durante a sua produção.

#### 2.2.1.2. Vogais nasais

Segundo Teixeira *et al.* (2001), no caso das vogais nasais, a adição da cavidade/trato nasal torna este fenômeno mais complexo, ao adicionar novas ressonâncias (pólos) e, em especial, ao fazer aparecer anti-ressonâncias (zeros). Nestes casos não se pode facilmente relacionar as ressonâncias e anti-ressonâncias com uma das cavidades.

A cavidade nasal possui uma grande área de superfície acusticamente absorvente, o que acarreta no amortecimento do som nas nasais, resultando em grande largura de banda para os formantes nasais e anti-formantes, além da diminuição na amplitude geral dos sons

(OHALA, 1975). A cavidade nasal oferece uma baixa resistência à passagem do fluxo aéreo (WARREN, DUANY e FISCHER, 1969), em comparação com o MVF durante o fechamento e, quando aberto, oferece uma resistência variável (OHALA, 1975).

Vários estudos realizados ao longo das últimas décadas têm investigado as características espectrais das vogais nasais (HOUSE e STEVENS, 1956; HATTORI, YAMAMOTO e FUJIMURA, 1958; FANT, 1960; FUJIMURA e LUDQVIST, 1971; HAWKINS e STEVENS, 1985; MAEDA, 1993). Teixeira *et al.* (2001) comentaram que comparando vários estudos sobre as vogais nasais, alguns pontos em comum devem ser destacados e, dentre eles, que as principais marcas de nasalidade de uma vogal são: a modificação do espectro nas baixas frequências, particularmente próximo a F1; a existência de um formante nasal ao redor de 250 Hz (característica também das consoantes nasais); a existência de um vale espectral, ou antiformante, que interage com o primeiro formante oral, reduzindo sua amplitude e aumentando sua largura de banda e a modificação do espectro nas frequências mais elevadas, resultando numa distribuição mais difusa da energia.

De acordo com Ohala (1975), as vogais nasais/nasalizadas apresentam um espectro complexo pela presença de vários formantes orais e nasais misturados e anti-formantes de ambas as cavidades e a frequência exata deles depende da configuração da vogal e do nível de acoplamento das cavidades oral e nasal.

Comparadas com suas correlatas orais, as vogais nasais, teoricamente, teriam uma elevação do valor de F1, uma diminuição da amplitude e um aumento da largura de banda para todos os formantes, além da presença de uma ressonância nasal adicional entre 250 e 300 Hz ou, esporadicamente, em outro local (HOUSE e STEVENS, 1956; FANT, 1960). Estudos posteriores (DICKSON, 1962; COLEMAN, 1963), embora tenham comprovado uma diminuição da amplitude e um aumento da largura de banda, mostraram dados conflitantes em relação à mudança da frequência de F1. Estes estudos indicaram que as mudanças podem variar de acordo com a vogal em questão, havendo um abaixamento de F1 para vogais baixas e um aumento de F1 para as demais.

De qualquer forma, é a região de F1 onde ocorre a mudança acústica mais significativa na nasalização da vogal (OHALA, 1975). O primeiro formante do espectro das vogais nasalizadas pode ser decorrente da elevação de F1 da vogal oral ou a presença de um formante nasal (FUJIMURA e LINDQVIST, 1971).

O primeiro estudo encontrado na literatura que trata da caracterização das vogais orais e nasais do PB, padronizando as medidas dos formantes foi o de Behlau (1984), realizado com crianças, jovens e adultos, de ambos os sexos, falantes do dialeto de São Paulo. Os achados



indicaram diferenças nos valores dos formantes da vogal [a] comparada com sua correspondente nasal.

#### 2.2.1.3. Consoantes orais

Para a produção das consoantes não fonologicamente vozeadas, a fonte de ruído é a turbulência produzida pela passagem de ar por uma constrição do trato vocal, que produz sons aperiódicos.

As consoantes oclusivas são produzidas com o bloqueio total e momentâneo da corrente aérea durante o gesto articulatorio, com duração entre 50-100 ms (KENT e READ, 1992). As não vozeadas, apresentam um intervalo, caracterizado como um espaço em branco no espectrograma seguido pela explosão do som, que dura entre 5-40 ms e é reconhecido acusticamente pela presença de uma espícula (KENT e READ, 1992). As oclusivas vozeadas apresentam uma barra de vozeamento (vibração das pregas vocais), seguida de uma espícula (abertura da explosão).

#### 2.2.1.4. Consoantes nasais

As consoantes nasais são todas vozeadas e semelhantes às consoantes oclusivas, com a diferença de que o MVF encontra-se aberto permitindo a passagem de parte do ar para a cavidade nasal. Elas são vozeadas devido à cavidade nasal oferecer resistência relativamente baixa à passagem do fluxo aéreo e, portanto, não permitir a formação de considerável pressão oral e redução concomitante da pressão glótica, o que inibiria o vozeamento (OHALA, 1975).

O espectro de consoantes nasais é caracterizado por ressonâncias combinadas do trato faríngeo e nasal e da anti-ressonância da cavidade oral (OHALA, 1975). No espectro desses sons observa-se um decréscimo na intensidade e na concentração de energia em baixas frequências (FANT, 1960). As ressonâncias são relativamente estáveis, independente do ponto de articulação da consoante nasal. No entanto, as anti-ressonâncias variam de maneira inversamente proporcional ao comprimento da cavidade oral (FANT, 1960; FUJIMURA, 1962). A anti-ressonância da velar nasal é geralmente tão alta em frequência que é perceptivamente menos evidente, visto que as frequências são atenuadas em consoantes nasais (OHALA, 1975). De acordo com Rooney (1990), mudanças na cavidade orofaríngea e cavidade nasal podem gerar alterações no espectro das consoantes nasais e aponta a velar nasal, por ter o ponto articulatorio bem posterior, como a menos propensa a sofrer interferências da cavidade orofaríngea.

A velar nasal, diferentemente das outras nasais, apresenta anti-ressonâncias insignificantes, com grande largura de banda. É mais parecida com uma vogal do que com qualquer outra consoante nasal (OHALA, 1975) e mais propensa a mudanças ou a desaparecer. Como o antiformante da velar nasal fica nas frequências altas mais atenuadas, é menos perceptível do que os antiformantes das outras nasais (OHALA, 1975).

Em síntese, as consoantes nasais são descritas acusticamente com uma concentração de energia em frequências baixas, caracterizadas por um formante baixo, por volta de 250 Hz e pelo enfraquecimento ou pela ausência de F2, o que também ocorre com os formantes mais altos. Há um formante típico em 2200 Hz que nem sempre é percebido na espectrografia devido a sua baixa intensidade (FANT, 1960). O aparecimento de anti-ressonância é comum na produção de consoantes nasais, sendo a frequência delas variável de acordo com a vogal adjacente (FUJIMURA, 1962). Segundo esse mesmo autor, os valores dos formantes de cada consoante nasal são: para a nasal alveolar – picos em 300, 1000, 1400, 2300 e 2600 Hz; para a nasal velar - 350, 1050, 1900 e 2700 Hz; e para a bilabial - 280, 940, 1240, 1950 e 2560 Hz.

### 2.3. PARÂMETROS FISIOLÓGICOS DA NASALIDADE

Na produção da fala, a função primária do MVF é controlar o grau de acoplamento entre as cavidades oral e nasal, o que possibilita a produção distinta de sons orais e nasais (SKOLNICK, 1969; DICKSON e DICKSON, 1972; AMELOT, CREVIER-BUCHMAN e MAEDA, 2003). A posição de repouso do palato mole é mais baixa do que sua posição durante a produção de sons nasais, o que demonstra que para qualquer som da fala a posição do palato mole exige alguma atividade muscular (MOLL e SHRINER, 1967).

As vogais nasais são produzidas com abertura concomitante da cavidade oral e do MVF e as consoantes nasais, por sua vez, são produzidas com fechamento da cavidade oral em algum ponto (OHALA, 1975) e simultaneamente abertura do MVF maior do que 20 mm<sup>2</sup> (WARREN, 1964; WARREN, 1997), para que sua emissão tenha qualidade nasal normal. Estudos mais recentes mostram valores médios de abertura do MVF para consoantes nasais entre 37 e 68 mm<sup>2</sup> (ANDREASSEN, SMITH e GUYETTE, 1991; ZAJAC, 2000; SMITH *et al.*, 2003). Aberturas menores do que 20 mm<sup>2</sup> na produção das nasais, podem levar à percepção de hiponasalidade (WARREN, 1964; WARREN, 1997).

Para a produção de um som nasal há movimento antecipatório tanto das paredes laterais da faringe como do palato mole, que atuam em sincronismo, e este movimento continua depois da produção do som (AMELOT, CREVIER-BUCHMAN e MAEDA, 2003). O palato mole, ao adotar prematuramente a posição necessária para o som subsequente (OHALA, 1975), gera na fala o que é denominado de assimilação regressiva. A assimilação (nasalização ou denasalização) da posição do palato mole por vogais ou consoantes de segmentos adjacentes é comprovada (OHALA, 1975). A assimilação pode ser explicada pelo tempo de duração do movimento de elevação e de abaixamento do palato mole (50 ms na abertura) e pode ser tanto regressiva como progressiva.

Foi demonstrado em diferentes estudos que o mecanismo de abertura do MVF, com o abaixamento do palato mole, para a produção de uma consoante nasal, inicia-se bem antes do movimento articulatorio desta consoante (AMELOT, CREVIER-BUCHMAN e MAEDA, 2003), próximo ao início do movimento articulatorio da vogal oral precedente (MOLL e DANILOFF, 1971; McCLEAN, 1973; KENT, CARNEY e SEVEREID, 1974; BLANDON e AL-BAMERNI, 1982) e termina depois do final da consoante nasal (AMELOT, CREVIER-BUCHMAN e MAEDA, 2003). Há, no entanto, uma maior nasalização de vogais precedendo

a consoante nasal do que seguindo esta consoante (BELL-BERTI, HENDERSON e HONDA, 1981; PARUSH e OSTRY, 1986).

Há relatos intrigantes na literatura de que as vogais seriam mais susceptíveis de sofrer a nasalização no ambiente de certas obstruintes, mesmo sem a presença de consoantes nasais adjacentes. Ouvintes treinados julgaram vogais em ambiente de contínuas como sendo perceptivamente mais nasais do que vogais em ambiente de não-contínuas (LINTZ e SHERMAN, 1961). A nasalização seria menos compatível com as oclusivas, uma vez que estas exigem um aumento da pressão intra-oral, o que não seria possível com perda de ar para a cavidade nasal (OHALA, 1975). Isto explica o fato de que pacientes com fissura de palato têm mais dificuldade em produzir tais sons.

Oclusivos vozeados permitem algum escape de ar nasal no início da oclusão (YANAGIHARA e HYDE, 1966) e algumas fricativas não vozeadas também (BJORK, 1961). Fricativas vozeadas são menos ruidosas do que as não vozeadas porque a necessidade de manter o vozeamento requer que a pressão intra-oral seja menor do que a subglótica (OHALA, 1975).

A posição do palato mole na produção de uma consoante nasal é mais alta no contexto de vogais altas e, por outro lado, mais baixa com vogais baixas (MOLL, 1962; BZOCH, 1968; BELL-BERTI *et al.*, 1979; BELL-BERTI, HENDERSON e HONDA, 1981) e mais baixa ainda, diante de vogais nasais (AMELOT, CREVIER-BUCHMAN e MAEDA, 2003).

O contexto fonético também interfere nas características de fechamento VF das vogais (BZOCH, 1968; AMELOT, CREVIER-BUCHMAN e MAEDA, 2003; AMELOT, 2004). A nasalização é influenciada pelo contexto imediato, por exemplo, uma oclusiva não vozeada é mais resistente à nasalização do que uma nasal ou líquida (AMELOT, CREVIER-BUCHMAN e MAEDA, 2003). Amelot, Crevier-Buchman e Maeda (2003) observaram que o movimento do palato mole é influenciado também pelo segundo fonema que precede a vogal nasal no francês. O palato mole fica em posição mais alta na produção de uma vogal nasal precedendo uma oclusiva não vozeada e precedendo uma vogal alta. Por outro lado, fica mais baixa na vogal nasal precedendo uma consoante nasal e uma vogal baixa (AMELOT, CREVIER-BUCHMAN e MAEDA, 2003). Há uma tendência em haver um menor fechamento VF para vogais isoladas do que na fala encadeada (AMELOT, CREVIER-BUCHMAN e MAEDA, 2003).

### 2.3.1. Estudos correlacionando achados acústicos e fisiológicos das vogais orais

Diversos estudos têm sido realizados desde meados do século passado procurando correlacionar achados acústicos obtidos por meio da espectrografia, especialmente a frequência dos formantes, com dados fisiológicos do trato vocal, como o movimento de língua, de lábios, de mandíbula e de laringe.

Stevens e House (1955) demonstraram que valores altos de F1 estão associados a uma estrita constrição da língua próxima à glote e a uma grande abertura da boca. F1 baixo está relacionado a uma pequena abertura de boca, arredondada, ou quando há uma constrição estreita da língua próxima à abertura da boca. Quanto a F2, este é maior quando o ponto de constrição se move para frente a partir da glote e, mais pronunciado, se a constrição de língua é estreita.

A seguir, em 1960, Fant publicou o livro intitulado “*Acoustic Theory of Speech Production*” que trouxe enormes contribuições à área da acústica da fala e norteou muitos dos estudos realizados posteriormente. Neste trabalho, o autor buscou correlações entre achados acústicos e fisiológicos por meio da análise dos dados obtidos com o uso da espectrografia e de radiografias laterais durante a produção de vogais do russo. Ao final do estudo, confirmou que as frequências dos formantes guardam relação com a posição dos articuladores durante a fala. Para o autor, F1 baixo é indicativo de fechamento articulatorio e F2 alto de posição palatal da língua. Mais especificamente quanto às vogais, a frequência de F1 é geralmente mais dependente do volume da cavidade oral do que de outras, com exceção da vogal [a], onde o F1 é afetado igualmente pela mudança no volume da cavidade anterior. O valor de F1 de [i] é determinado pelo volume da cavidade posterior e pelo estreitamento da cavidade oral. O F1 de [u], por sua vez, é mais influenciado pelos lábios e pelo volume da cavidade posterior e o F2 é mais dependente da posição da língua do que dos lábios.

Para Ladefoged (1970), as frequências dos formantes dependem da posição de maior constrição do trato vocal, dada pelo movimento horizontal de anteriorização e de posteriorização da língua; do tamanho da área transversal de máxima constrição, dada pela movimentação da língua no sentido vertical de elevação e abaixamento; e da posição dos lábios.

Alguns dados complementares foram encontrados no estudo conduzido por Lindblom e Sundberg (1971) que analisaram os efeitos acústicos dos movimentos articulatorios dos lábios, da língua, da mandíbula e da laringe, medidos por meio de radiografias, durante a emissão sustentada de vogais por um falante do sueco, sobre a variação dos valores da frequência dos formantes. Segundo os resultados deste estudo, F1 aumenta com o

abaixamento da mandíbula; F2 varia sensivelmente em relação a mudanças no posicionamento do corpo da língua e também em relação à elevação da mandíbula e à movimentação labial; e o abaixamento da laringe provoca uma diminuição da frequência de todos os formantes, em especial de F2.

Com base nos estudos citados anteriormente, podemos perceber a íntima relação entre os valores dos formantes e os aspectos articulatórios do trato vocal. Valores de F1 são especialmente sensíveis às variações na constrição do trato vocal e os valores de F2 ao deslocamento ântero-posterior da língua.

### **2.3.2. Estudos correlacionando achados acústicos e fisiológicos das vogais nasais**

Com o desenvolvimento tecnológico, novos equipamentos foram incorporados ao estudo da fala, possibilitando investigar mais detalhadamente os achados acústicos e articulatórios, em especial em relação às vogais nasais.

Master, Pontes e Behlau (1991) estudaram as vogais do PB por meio de radiografias no plano sagital da emissão isolada das vogais de um falante adulto. Os autores perceberam que a nasalidade da vogal encontra-se intimamente relacionada com a constrição do trato vocal na região da cavidade oral e com o abaixamento do palato, com pouca influência da mandíbula. Ao compararem as correspondentes oral/nasal, encontraram maiores modificações entre as vogais [a] e [ã] e menores entre as vogais [i] e [ĩ].

Machado (1981 e 1993) descreveu as vogais orais e nasais do PB do ponto de vista articulatório, por meio de imagens de cineradiografia de um falante adulto do dialeto do Rio de Janeiro. A autora demonstrou que as vogais nasais diferem de suas correspondentes orais não apenas pela presença do abaixamento do palato mole, mas também por uma duração mais longa e pela redução da cavidade oral. A autora constatou que na emissão da vogal [ã] há uma contração da faringe, um abaixamento do osso hióide, um recuo da ponta da língua e um distanciamento do dorso em relação à faringe. A vogal [ĩ], por sua vez, é articulada com uma redução da cavidade oral na região palatal, alargando a cavidade faríngea, sendo a ponta da língua mais avançada e o dorso mais próximo da parede faríngea. Na vogal [ũ] a concentração máxima do trato vocal não corresponde ao ponto mais elevado da língua, há retração do ápice da língua e posição muito baixa do osso hióide.

O trabalho desenvolvido por Sousa (1994), da mesma forma que o de Machado (1981), encontrou um aumento da duração das vogais nasais, em relação às orais. A autora observou a presença de três fases distintas durante a produção das vogais nasais: a primeira

fase oral, a segunda fase nasal e a terceira formada pelo murmúrio nasal. Segundo a autora este murmúrio seria uma co-articulação pertencente à vogal nasal e que seria responsável pela duração mais longa das nasais. Este murmúrio foi encontrado tanto precedendo consoantes oclusivas como também fricativas. A autora não encontrou sinais acústicos de um ponto de articulação consonântico, o que refutaria a hipótese de Câmara Júnior (1976) de que a vogal nasal é uma vogal travada por um elemento consonântico. Verificou um aumento de F2 e F3 nas vogais anteriores e um abaixamento do F2 nas posteriores, quando comparadas com suas correlatas orais. Encontrou ainda uma diminuição da intensidade, devido ao amortecimento causado pelo acoplamento da cavidade nasal.

Estudo conduzido por Moraes (1997) mostrou que a porcentagem de abertura do MVF é semelhante na nasalização contrastiva (72,9%) e na alofônica (69,9%), sendo em ambas, significativamente maior do que na nasalização co-articulatória (49,6%) e oral (3,3%). Considerando-se que as vogais acentuadas são mais nasalizadas do que as não acentuadas (MORAES e WETZEL, 1992) e uma vez que a nasalidade co-articulatória não é percebida como nasal (MORAES, 2003), o limite de abertura do MVF necessário para a percepção da nasalidade deve estar entre a abertura encontrada na nasalização co-articulatória e a alofônica (MORAES, 1997).

O estudo acústico perceptivo da nasalidade das vogais do PB realizado por Seara (2000) envolveu falantes normais adultos, do sexo masculino, do dialeto de Florianópolis (Santa Catarina). Seus achados confirmaram a hipótese de que a vogal nasal é formada por uma fase oral, seguida imediatamente do murmúrio nasal, em especial, as anteriores e a posterior alta. As vogais nasais, embora em relação a valores absolutos tenham sido mais longas no contexto tônico, mostraram-se proporcionalmente equivalentes em relação à duração total da sílaba para os dois contextos de tonicidade analisados.

Estudo articulatorio realizado por Demolin *et al.* (2003) descreveu a abertura do MVF na produção das vogais nasais do francês, por meio de imagens de ressonância magnética de quatro informantes. Para todos os informantes, a vogal posterior [ɔ] foi a que apresentou menor abertura.

Na pesquisa realizada por Souza (2003), a frequência de F1, F2 e F3 das vogais nasais diminuíram quando comparadas com as vogais orais. Schwartz (1968) já havia explicado esta redução pela adição de características amortecedoras da cavidade nasal. Souza (2003) observou também o surgimento de regiões de intensidade muito reduzidas denominadas de anti-ressonâncias, numa faixa de frequência entre 2050 e 4550 Hz. O surgimento de anti-

ressonâncias é um fato comum quando um tubo é acoplado a outro tubo paralelo, como é o caso do acoplamento da cavidade orofaríngea à cavidade nasal.

Mais recentemente, Medeiros e Demolin (2006) realizaram um estudo articulatório envolvendo imagens de ressonância magnética em um informante adulto do sexo masculino, falante do PB de São Paulo. Neste estudo, ao comparar as configurações do trato vocal na emissão de pares mínimos que se contrastavam pelo traço de nasalidade (“ata” e “anta”, “cito” e “cinto”, “juta” e “junta”), os autores observaram posição mais baixa do véu na emissão das vogais nasais e uma fase nasal da vogal de duração longa, responsável, segundo os autores, pela distinção oral/nasal no PB. Encontraram também diferenças entre a posição da língua nas vogais nasais e em suas correlatas orais, diferenças estas que seriam mecanismos de compensação para criar conformações de ressonância no tubo que permitam a produção da qualidade vocálica desejada.

Outra pesquisa realizada por meio de imagens de ressonância magnética foi conduzida por Gregrio (2006) e caracterizou a configuração do trato vocal supraglótico na produção sustentada das vogais orais e nasais do PB por meio de um falante adulto do sexo feminino. A produção das vogais nasais foi mais longa quando comparada às orais, o que foi explicado por Sousa (1994) e por Gregrio (2006) pela presença de três momentos distintos, caracterizados por mudanças articulatórias ao longo de sua emissão: a fase oral, a fase nasal e a fase nasal com movimento de língua. De acordo com Gregrio (2006), a terceira fase pode ser interpretada como uma postura de língua em trajetória para a realização de um segmento consonântico. Tal fato, ao contrário dos achados de Sousa (1994), confirmaria a hipótese de Câmara Júnior (1976). Novos estudos ainda precisam ser realizados neste sentido, uma vez que Gregrio (2006) trabalhou apenas com vogais sustentadas e emitidas por uma única falante natural de Salvador e moradora na cidade de São Paulo. Com relação à descrição articulatória das vogais orais, Gregrio (2006) encontrou dados compatíveis com os achados acústicos de Sousa (1994). Quanto às vogais nasais, as que apresentaram maiores modificações, quando comparadas as suas correspondentes orais, foram o [ã], produzido com o dorso de língua mais anterior, e o [õ] e o [ũ] com o dorso mais retraído, confirmando mais uma vez os achados acústicos de Sousa (1994).

Amelot e Rossato (2007) apresentaram um estudo realizado com dois falantes do francês para investigar o movimento do palato mole por meio de um articulógrafo eletromagnético. Neste estudo, os autores encontraram a posição do palato mole mais baixa para vogais nasais do que para consoantes nasais e ambas mais baixas do que para as vogais e



consoantes orais. Observaram também uma duração mais longa da vogal nasal do que sua correlata oral, independente da velocidade da fala testada.

### **2.3.3. Estudos acústicos envolvendo falantes com hipernasalidade**

Dickson (1962) observou em falantes com hipernasalidade várias características acústicas de nasalidade, como: aumento da largura de banda dos formantes, aumento ou decréscimo da intensidade e frequência deles de acordo com a vogal e uma elevação na  $F_0$ . O referido autor encontrou relação entre as características acústicas e o grau de nasalidade percebido.

Maeda (1993) descreveu o enfraquecimento de  $F_1$  e outras características secundárias, que também variam conforme a vogal, como pistas acústicas da nasalidade.

Jesus (1999) realizou um estudo acústico das vogais /a/, /i/ e /u/ orais, nasais e nasalizadas do PB por meio da espectrografia, comparando falantes normais e com DVF. Os resultados obtidos mostraram que as vogais orais produzidas pelos indivíduos com DVF diferenciam-se das vogais nasais, havendo mudanças na duração das vogais e na frequência e intensidade dos formantes.

Os estudos realizados por Jesus, em 1999, com falantes com hipernasalidade e, em 2002, com falantes normais, encontraram valores de duração significativamente mais longos para a vogal nasal do que para a sua correlata oral, em todas as vogais diante de oclusivas.

O estudo acústico conduzido por Vieira (2003), com mulheres adultas falantes com hipernasalidade decorrente de fissura palatina, envolveu a análise espectrográfica da emissão da vogal sustentada [a] e sua correlata nasal. A autora encontrou a inserção de formantes nasais e de anti-ressonâncias entre os formantes orais nas emissões nasalizadas/hipernasalizadas. Ao comparar seus achados com os dados nasométricos e perceptivos também obtidos, não encontrou correspondência direta entre eles.

## 2.4. FISSURA LABIOPALATINA

A fissura labiopalatina é uma deformidade facial congênita que pode acometer apenas o lábio (pré-forame incisivo), apenas o palato (pós-forame incisivo) ou ambos (transforame incisivo). A fissura, dependendo das estruturas envolvidas, pode trazer comprometimentos estéticos, alimentares, auditivos e de fala, interferindo na comunicação do indivíduo.

O tratamento do indivíduo portador de fissura labiopalatina tem se modificado nas últimas décadas em vários aspectos, a começar pelo diagnóstico da fissura que em decorrência dos avanços da ultra-sonografia, em muitos casos, tem sido feito ainda durante o período gestacional (DI NINNO, 2004; DI NINNO *et al.*, 2005). A precocidade das cirurgias, além do aprimoramento das técnicas cirúrgicas, tem contribuído para um resultado estético e funcional mais adequado (DI NINNO, 2004). O avanço das técnicas instrumentais para avaliação do MVF, em especial os exames de nasofaringoscopia e de videofluoroscopia, permitiu, com uma melhor compreensão da anatomofisiologia dessa região, verificar que alguns recursos utilizados na terapia fonoaudiológica, até então, não eram efetivos para atingir os objetivos propostos (GENARO, 2004). Somado a isso, o conhecimento da influência de aspectos emocionais e familiares e da importância do trabalho em equipe modificou a abordagem fonoaudiológica ao indivíduo com fissura labiopalatina (GENARO, 2004).

Desde o nascimento do bebê, a atuação do fonoaudiólogo visa o acompanhamento de seu desenvolvimento global, as orientações aos pais e a prevenção da instalação de articulações compensatórias. Orientações precoces adequadas fornecidas aos pais de bebês com fissura labiopalatina podem proporcionar-lhes um desenvolvimento dentro dos padrões de normalidade (ALTMANN *et al.*, 1997).

Embora as crianças com fissura labiopalatina tenham um potencial normal para o desenvolvimento da linguagem, muitas apresentam um leve atraso neste desenvolvimento, que pode ser prevenido com orientações familiares adequadas e cuidado em relação à audição (ALTMANN *et al.*, 1997; GOLDING-KUSHNER, 2001). Casos que apresentam um atraso significativo de linguagem, provavelmente estão associados à presença de outras anomalias e/ou síndromes, como a síndrome velocardiofacial, por exemplo, visto que a fissura por si só não causaria tais alterações (GOLDING-KUSHNER, 2001).

Com o objetivo de prevenir a instalação de articulações compensatórias, como o golpe de glote (/ʔ/) e a fricativa faríngea (/ħ/), programas dirigidos aos pais para que façam atividades nas quais o bebê sinta a pressão aérea na cavidade oral desde a fase do balbucio,

quando ainda encontra-se com o palato aberto, têm sido recomendados na literatura (GOLDING-KUSHNER, 2001; PEGORARO-KROOK *et al.*, 2004). Os pais, no momento do jogo vocálico, devem estimular o bebê a emitir sons oclusivos e fricativos com a oclusão momentânea de suas narinas. Os pais devem também ser treinados a identificar a emissão de golpe de glote e de fricativa faríngea e instruídos a incentivar os comportamentos comunicativos sem articulações compensatórias e ignorar as emissões em que estas se fazem presentes (GOLDING-KUSHNER, 2001; PEGORARO-KROOK *et al.*, 2004).

Já há algumas décadas em outros países e mais recentemente no Brasil, temos notado que após a realização da cirurgia de palato, denominada palatoplastia, a grande maioria dos casos evolui sem apresentar indícios de DVF, como refluxo nasal de alimentos, distúrbios articulatorios compensatórios (DAC), escape de ar nasal, hipernasalidade e fraca pressão intra-oral em oclusivos e fricativos (AMARAL e GENARO, 1996; PEGORARO-KROOK e GENARO, 1997; GOLDING-KUSHNER, 2001). Acredita-se que tal fato deva-se, em especial, à precocidade das cirurgias, que em nosso meio tem sido realizada ao redor de um ano de idade, além do aprimoramento das técnicas cirúrgicas. Portanto, apenas a minoria dos casos tratados precocemente e em centros especializados, necessita realizar terapia fonoaudiológica (BZOCH, 1997).

A terapia fonoaudiológica, quando necessária e se realizada com uma abordagem adequada (KAWANO, HANAYAMA e ISSHIKI, 1989; ALTMANN *et al.*, 1997; BZOCH, 1997; GOLDING-KUSHNER, 2001; PEGORARO-KROOK *et al.*, 2004; DI NINNO, 2005) e em condições anatômicas favoráveis, costuma ser eficaz em um curto espaço de tempo. Não se concebe mais que os casos sejam atendidos em terapia por anos a fio, como era comum no passado, o que desestimulava muitos fonoaudiólogos a trabalhar nesta área. Hoje é comum o atendimento ao paciente durante certo tempo e a seguir dá-se uma alta temporária enquanto não se realiza outro procedimento cirúrgico, protético ou ortodôntico, para que, posteriormente, o paciente retorne à terapia, se necessário (GENARO, YAMASHITA e TRINDADE, 2004). Isto evita o desgaste do paciente, da família e do próprio fonoaudiólogo (GOLDING-KUSHNER, 2001; PEGORARO-KROOK *et al.*, 2004).

A ênfase da terapia fonoaudiológica deve ser a eliminação das articulações compensatórias, por comprometerem muito a inteligibilidade de fala e a movimentação do MVF (HENNINGSSON e ISBERG, 1986; PEGORARO-KROOK *et al.*, 2004). A eliminação das articulações compensatórias pode em alguns casos, por si só, adequar o fechamento VF e eliminar ou amenizar a hipernasalidade (ALTMANN *et al.*, 1997, GENARO, 2004). A abordagem fonoaudiológica indicada, em linhas gerais, é o direcionamento do fluxo aéreo

para a cavidade oral e o seu bloqueio no local adequado para cada fonema (PEGORARO-KROOK, *et al.*, 2004).

Quando, mesmo após a palatoplastia, ocorre uma falha no fechamento VF, quer por falta de tecido, quer por problemas funcionais, há o acoplamento das cavidades oral e nasal. Este acoplamento permite o escape indesejável de ar e energia acústica pelo nariz durante a produção de sons orais e a conseqüente perda de pressão aérea intra-oral (WILLIAMS *et al.*, 1999).

Por meio da avaliação fonoaudiológica clínica, associada à avaliação instrumental do MVF, pode-se diagnosticar a presença de DVF e definir o tratamento mais apropriado - cirurgia, prótese e/ou terapia fonoaudiológica (PEGORARO-KROOK *et al.*, 2004).

A avaliação fonoaudiológica clínica da produção da fala, embora subjetiva, é considerada o exame mais importante na avaliação do fechamento VF (GENARO, YAMASHITA e TRINDADE, 2004; GENARO, FUKUSHIRO e SUGUIMOTO, 2007). Por meio da avaliação perceptivo-auditiva da fala, pode-se inferir sobre a adequação do MVF e definir sobre a necessidade de se tratar ou não a alteração percebida (GENARO, YAMASHITA e TRINDADE, 2004). Durante a conversa informal com o paciente o fonoaudiólogo já pode analisar o grau de inteligibilidade de sua fala, bem como ter uma noção do equilíbrio da ressonância oronasal e da presença de alterações articulatórias (ALTMANN, RAMOS e KHOURY, 1997; GENARO, YAMASHITA e TRINDADE, 2004). Para uma avaliação mais pormenorizada da fala pode-se utilizar a fala “automática” (contagem de números, por exemplo), a nomeação de figuras ou a repetição de palavras e frases contendo todos os fonemas do PB e, em especial, as oclusivas e fricativas, em diferentes posições na palavra, além de testes complementares, que serão descritos mais adiante (ALTMANN, RAMOS e KHOURY, 1997; WILLIAMS *et al.*, 1999; GENARO, YAMASHITA e TRINDADE, 2004).

O julgamento da inteligibilidade da fala representa o quanto a fala é compreendida pelo ouvinte e pode ser classificada em preservada, parcialmente prejudicada, prejudicada, muito prejudicada e ininteligível. A partir daí, deve-se procurar identificar quais aspectos da fala (ressonância oronasal, articulação dos fonemas, fluência, etc.) são responsáveis pelo prejuízo de sua inteligibilidade (PEGORARO-KROOK, 1995).

As alterações de fala encontradas podem ser classificadas como fonológicas ou desenvolvimentais, adaptativas, compensatórias e obrigatórias, o que facilita a definição de conduta em cada caso (GOLDING-KUSHNER, 2001; PEGORARO-KROOK *et al.*, 2004; GENARO, FUKUSHIRO e SUGUIMOTO, 2007).

Alterações desenvolvimentais são aquelas comuns a qualquer criança em fase de aquisição da fala e linguagem e cuja conduta não difere da adotada para crianças sem fissura labiopalatina (GOLDING-KUSHNER, 2001; GENARO, FUKUSHIRO e SUGUIMOTO, 2007).

As compensações adaptativas, como as distorções e inversões de pontos articulatorios, comuns nos casos com maloclusões dentárias, apresentam um bom resultado acústico e podem ser consideradas a melhor forma de articular determinados fonemas com a condição anatômica presente (AMARAL e GENARO, 1996; ALTMANN, RAMOS e KHOURY, 1997; GOLDING-KUSHNER, 2001; GENARO, FUKUSHIRO e SUGUIMOTO, 2007). Estas adaptações são corrigidas apenas após a adequação da condição anatômica (GOLDING-KUSHNER, 2001).

As articulações compensatórias, como o golpe de glote e a fricativa faríngea, são utilizadas como estratégias para compensar a falta de pressão intra-oral (GOLDING-KUSHNER, 2001; GENARO, FUKUSHIRO e SUGUIMOTO, 2007). Elas podem substituir determinados fonemas, oclusivos ou fricativos, ou serem articuladas em conjunto com o ponto articulatorio correto do fonema, sendo nestes casos denominadas de co-articulação (ALTMANN, RAMOS e KHOURY, 1997; GENARO, FUKUSHIRO e SUGUIMOTO, 2007), diferente da concepção de co-articulação usada na Lingüística em casos de articulação secundária, que ocorre de acordo com o contexto fonético, a partir de efeitos dos segmentos adjacentes (SILVA, 2002). Ao contrário das adaptativas, as articulações compensatórias comprometem muito a inteligibilidade da fala (PEGORARO-KROOK *et al.*, 2004; GENARO, FUKUSHIRO e SUGUIMOTO, 2007) e inibem a mobilidade do MVF por não exigirem sua participação (HENNINGSSON e ISBERG, 1986; GOLDING-KUSHNER, 2001). Os DAC necessitam de terapia fonoaudiológica específica para a sua eliminação, mesmo antes da correção da DVF (GOLDING-KUSHNER, 2001; PEGORARO-KROOK *et al.*, 2004; GENARO, FUKUSHIRO e SUGUIMOTO, 2007).

A hipernasalidade, o escape de ar nasal e a fraca pressão intra-oral, em fonemas oclusivos e fricativos, são exemplos de alterações obrigatórias que, como o próprio nome diz, estão presentes em todos os indivíduos com DVF (GENARO, FUKUSHIRO e SUGUIMOTO, 2007). Por serem decorrentes do defeito anatômico, necessitam de correção física, cirúrgica ou protética para sua eliminação (PEGORARO-KROOK *et al.*, 2004). Além da hipernasalidade em grau leve, moderado ou grave, indivíduos com fissura labiopalatina podem apresentar hiponasalidade, em decorrência de deformidades nasais, ou ainda, uma ressonância mista (GENARO, YAMASHITA e TRINDADE, 2004).

Após o julgamento perceptivo-auditivo, utilizam-se testes clínicos complementares, como o Teste de Emissão de Ar Nasal, realizado com o espelho de *Glatzel* sob as narinas do paciente durante a emissão de sons orais (WILLIAMS *et al.*, 1999; GENARO, YAMASHITA e TRINDADE, 2004; GENARO, FUKUSHIRO e SUGUIMOTO, 2007) e os Testes de Hipernasalidade e de Hiponasalidade, em que se solicita ao paciente a emissão de vocábulos exclusivamente orais e vocábulos com consoantes nasais, respectivamente, comparando-se as emissões com as narinas abertas e ocluídas (BZOCH, 1997; WILLIAMS *et al.*, 1999; GENARO, YAMASHITA e TRINDADE, 2004; GENARO, FUKUSHIRO e SUGUIMOTO, 2007).

Nas últimas décadas, os exames instrumentais complementares para avaliação do MVF, em especial a videofluoroscopia e a nasofaringoscopia (WILLIAMS, HENNINGSSON e PEGORARO-KROOK, 1997; WILLIAMS *et al.*, 1999; GENARO, 2004), tornaram-se mais acessíveis em nosso meio e proporcionaram, além de diagnósticos mais precisos, a avaliação da eficácia de diferentes abordagens terapêuticas, protéticas e cirúrgicas (GENARO, 2004; PEGORARO-KROOK *et al.*, 2004; GENARO, FUKUSHIRO e SUGUIMOTO, 2007). A utilização da nasofaringoscopia em terapia de *biofeedback* tem sido benéfica para pacientes com fechamento VF assistemático, em especial adolescentes e adultos, pois possibilita monitorar o fechamento do MVF (PEGORARO-KROOK *et al.*, 2004).

Infelizmente, embora com todo avanço científico e tecnológico relacionado ao tratamento do indivíduo com fissura labiopalatina alcançado nos últimos anos, no Brasil ainda encontramos com certa frequência, indivíduos adultos sem ter realizado ainda nenhum tipo de tratamento, nem mesmo as cirurgias primárias. Temos ainda uma grande quantidade de pessoas adultas que foram submetidas a tratamentos diversos, em locais não especializados ou realizados por equipes pouco experientes e que apresentam seqüelas importantes destes tratamentos inadequados. Outros casos, mesmo tendo recebido o tratamento adequado, fazem parte da minoria, citada anteriormente, que permanece com DVF, mesmo após as cirurgias reparadoras. Estes casos chegam ao fonoaudiólogo com a fala muito comprometida, prejudicando sua comunicação e seu relacionamento social, afetivo e profissional.

Novos estudos ainda são necessários, a fim de se obter um melhor entendimento acerca da nasalidade da fala e do MVF, para subsidiar condutas terapêuticas mais eficazes.

Devido à complexa natureza do mecanismo de fala, seu estudo e compreensão requerem a observação de vários parâmetros (aerodinâmicos, acústicos, articulatórios e perceptivos) simultaneamente e, portanto, de múltiplas técnicas de avaliação (LUBKER e

MOLL, 1965), ainda não disponíveis na maioria dos centros especializados no tratamento das fissuras labiopalatinas.

Os métodos instrumentais utilizados para avaliação do MVF podem ser divididos em diretos e indiretos (LUBKER e MOLL, 1965; TRINDADE, YAMASHITA e GONÇALVES, 2007). Os métodos diretos, como a radiografia lateral de cabeça, a videofluoroscopia, a nasofaringoscopia, a ultra-sonografia, a tomografia computadorizada e a ressonância magnética, permitem ao avaliador visualizar as estruturas envolvidas no MVF. Os métodos indiretos como a espectrografia, a nasometria, a acelerometria, a técnica fluxo-pressão, a fototransdução e a eletromiografia, por sua vez, fornecem informações relativas às repercussões funcionais do MVF e permitem inferir sobre o funcionamento do MVF (DALSTON e WARREN, 1986; TRINDADE e TRINDADE JÚNIOR, 1996; DALSTON, 1997; TRINDADE, YAMASHITA e GONÇALVES, 2007).

Atualmente, os métodos mais utilizados para avaliação do MVF são, na categoria dos diretos, a nasofaringoscopia e a videofluoroscopia e dentre os métodos indiretos, a nasometria e a técnica fluxo-pressão (TRINDADE, YAMASHITA e GONÇALVES, 2007). Estes últimos têm como vantagem não serem métodos invasivos, não envolverem a exposição do indivíduo à radiação e fornecerem informações quantitativas (TRINDADE e TRINDADE JÚNIOR, 1996). A associação entre a avaliação do desempenho aerodinâmico do MVF e das repercussões acústicas do acoplamento oronasal fornece informações complementares para o estudo e diagnóstico do MVF (TRINDADE e TRINDADE JÚNIOR, 1996).

Como método indireto, pode-se incluir também a avaliação perceptiva da fala, método primário de escolha da maioria dos clínicos para avaliar o MFV. As conseqüências perceptivas do MVF são utilizadas para se fazer inferências a respeito de seu funcionamento. Além disso, ela é o principal indicador da significância clínica dos sinais da DVF, essencial para a definição do diagnóstico e da condução do caso (TRINDADE e TRINDADE JÚNIOR, 1996; DALSTON, 1997). Entretanto, por se tratar de um procedimento subjetivo, recomenda-se que a avaliação perceptiva da fala esteja associada a exames instrumentais complementares (DALSTON e WARREN, 1986; DALSTON *et al.*, 1988; TRINDADE e TRINDADE JÚNIOR, 1996; DALSTON, 1997; TRINDADE, YAMASHITA e GONÇALVES, 2007). O estudo realizado por Dalston e Warren (1986), comparando os resultados perceptivos, nasométricos e aerodinâmicos para avaliação do MVF, mostraram que tais exames, quando associados, apresentam uma boa correlação e são confiáveis para o diagnóstico e definição do tratamento de casos com DVF.

A seguir serão descritos três tipos de análise instrumental da fala - nasométrica, aerodinâmica e da duração, por terem sido utilizadas na metodologia do nosso trabalho.



## 2.5. ANÁLISE INSTRUMENTAL DA FALA

### 2.5.1. Nasometria

Apesar de a hipernasalidade ser facilmente percebida, é difícil caracterizar perceptivamente diferentes níveis de nasalidade (COUNIHAN e CULLINAN, 1970). A padronização dos limites de normalidade e dos níveis de hipernasalidade tem sido um desafio no diagnóstico e no tratamento da fala dos indivíduos portadores de fissura palatina (FLETCHER, 1972).

O uso de medidas instrumentais objetivas, padronizadas e normatizadas para avaliar a adequação do MVF tem sido recomendado na literatura, com o intuito de complementar a avaliação clínica (DALSTON, 1997; GENARO, YAMASHITA e TRINDADE, 2004; TRINDADE, YAMASHITA e GONÇALVES, 2007). Dentre estes instrumentos encontra-se o Nasômetro (*Kay Elemetrics Corporation*), cujo emprego clínico tem sido amplamente difundido, por tratar-se de uma técnica objetiva e clinicamente útil para quantificar os julgamentos perceptivos da nasalidade (DALSTON, WARREN e DALSTON, 1991; TRINDADE, YAMASHITA e GONÇALVES, 2007). A nasometria permite aferir indiretamente o MVF por meio da medida de nasalância (TRINDADE e TRINDADE JÚNIOR, 1996; DALSTON, 1997; TRINDADE, YAMASHITA e GONÇALVES, 2007). Este instrumento fornece um quociente indicativo da porcentagem da energia acústica nasal sobre a energia acústica total (nasal mais a oral) presente na fala do indivíduo, denominado de nasalância, não envolve riscos ao paciente, nem é física ou psicologicamente invasivo (TRINDADE, GENARO e DALSTON, 1997; TRINDADE, YAMASHITA e GONÇALVES, 2007).

A grande maioria dos estudos em nasometria utiliza a leitura de textos (HUTCHINSON, ROBINSON e NERBONNE, 1978; SEAVER *et al.*, 1991; LEEPER, ROCHET e MACKAY, 1992; DALSTON, NEIMAN e GONZALEZ LANDA, 1993; ANDERSON, 1996; SUGUIMOTO e PEGORARO-KROOK, 1996; WATTERSON, KERRY e LEWIS, 2006) e sentenças (TRINDADE, GENARO e DALSTON, 1997; NICHOLS, 1999; TRINDADE *et al.*, 2003; PEGORARO-KROOK *et al.*, 2006). Há ainda aqueles que utilizam a repetição de vocábulos isolados (PEGORARO-KROOK *et al.*, 1994; DI NINNO, 2000; DI NINNO *et al.*, 2001) e o prolongamento de vogais (HUTCHINSON, ROBINSON e NERBONNE, 1978; WATTERSON, LEWIS e QUINT, 2000; VIEIRA, 2003).

Watterson, Lewis e Foley-Homan (1999) investigaram a extensão mínima que o estímulo de fala poderia ter para manter o mesmo resultado de nasalância do estímulo original (texto) e concluíram que seria clinicamente aceitável analisar apenas parte deste estímulo, desde que a porção analisada não fosse menor do que 6 sílabas. Outro estudo, conduzido por Watterson, Lewis e Quint (2000), justificou que é possível o uso de estímulos de fala ainda menores, desde que se normalize o seu valor de nasalância, uma vez que o mesmo pode ser afetado significativamente por sua composição fonética, especialmente em relação às vogais presentes (HAAPANEN, 1991a; LEEPER, ROCHET e MACKAY, 1992; LEWIS, WATTERSON E QUINT, 2000). O estudo realizado por Di Ninno *et al.* (2001) encontrou valores de nasalância maiores para o vocábulo “papai” isolado do que quando inserido em uma frase veículo.

Lewis, Watterson e Quint (2000) investigaram os valores de nasalância para diferentes vogais (alta anterior, alta posterior, baixa anterior e baixa posterior), isoladas e em frases, obtidas por falantes normais e falantes com DVF. Encontraram diferenças significativas para a emissão isolada, sendo os maiores valores para a vogal alta anterior, seguida da alta posterior, para ambos os grupos de falantes. Quando inseridas em frases, o valor da vogal alta anterior foi maior para ambos os grupos do que as baixas e para o grupo com DVF a alta posterior também foi maior do que as baixas.

Embora maior variabilidade de valores de nasalância seja encontrada em falantes com hipernasalidade quando comparados com falantes normais (WATTERSON, KERRY e LEWIS, 2006), vários autores propuseram que a nasometria fosse baseada em apenas uma emissão de cada tipo de estímulo de fala, uma vez que não encontraram diferença significativa entre os valores médios de nasalância obtidos em duas emissões diferentes de um mesmo estímulo de fala (SEAVER *et al.*, 1991; KAVANAGH, FEE e KALINOWS, 1994; PEGORARO-KROOK *et al.*, 1994; SUGUIMOTO e PEGORARO-KROOK, 1996; TRINDADE, GENARO e DALSTON, 1997; DI NINNO *et al.*, 2001; WATTERSON, KERRY e LEWIS, 2006). Trindade, Yamashita e Gonçalves (2007) consideraram como significativas, do ponto de vista clínico, variações nos valores de nasalância obtidos a partir de textos oral e nasal superiores a 8 pontos percentuais. Di Ninno *et al.* (2001) consideraram como clinicamente significativas, variações nos valores de nasalância para o vocábulo “papai” acima de 7 pontos percentuais.

Diferenças entre os valores de nasalância obtidos para falantes do sexo masculino e do sexo feminino têm sido investigadas na literatura. Valores maiores para as mulheres foram

encontrados em alguns estudos (SEAVER *et al.*, 1991; LEEPER, ROCHET e MACKAY, 1992; SUGUIMOTO e PEGORARO-KROOK, 1996; DI NINNO *et al.*, 2001). Outros, no entanto, não encontraram diferença significativa entre os sexos (SANTOS TERRÓN, GONZALES-LANDA e SANCHEZ RUIZ, 1991; KAVANAGH, FEE e KALINOWS, 1994; PEGORARO-KROOK *et al.*, 1994; TRINDADE, GENARO e DALSTON, 1997; JOOS *et al.*, 2006).

Os valores de nasalância obtidos nos estudos de Seaver *et al.* (1991), Leeper, Rochet e Mackay (1992), Trindade, Genaro e Dalston (1997) e Di Ninno *et al.* (2001), tenderam a ser maiores com o aumento da idade dos falantes. Por outro lado, Haapanen (1991b) ao realizar nasometria em 50 indivíduos falantes normais do finlandês, na faixa etária de 3 a 54 anos de idade, constatou que os valores de nasalância decresceram ligeiramente com a idade. Estudos envolvendo a avaliação nasométrica em crianças de diferentes idades demonstraram que as mais novas apresentam valores de nasalância maiores do que as mais velhas (SANTOS TERRÓN, GONZALES-LANDA e SANCHEZ RUIZ, 1991; PEGORARO-KROOK *et al.*, 1994). O estudo conduzido por Joos *et al.* (2006) e que envolveu pacientes com idades entre 4 e 25 anos não encontrou diferença significativa entre os valores de nasalância de acordo com a idade.

O padrão de nasalância pode ainda variar de acordo com a região, a língua ou o dialeto do falante, portanto, é importante estabelecer dados normativos para cada uma destas situações (SANTOS TERRÓN, GONZALES-LANDA e SANCHEZ RUIZ, 1991; SEAVER *et al.*, 1991; LEEPER, ROCHET e MACKAY, 1992; DALSTON, NEIMAN e GONZALEZ-LANDA, 1993; ANDERSON, 1996; SUGUIMOTO e PEGORARO-KROOK, 1996; TRINDADE, GENARO e DALSTON, 1997; NICHOLS, 1999).

Diferentes valores de corte, entre 21% e 33%, foram estabelecidos para a nasalância de sons orais da língua inglesa (DALSTON, WARREN e DALSTON, 1991; HARDIN *et al.*, 1992; WATTERSON, McFARLANE e WRIGHT, 1993; DUTKA, 1996; WATTERSON, HINTON e McFARLANE, 1996; TRINDADE *et al.*, 2003; WATTERSON, KERRY e LEWIS, 2006).

Sabendo-se da influência da língua e da necessidade de padronização dos valores de nasalância dos indivíduos normais para que sirvam como referência aos valores obtidos em indivíduos que apresentam distúrbios da ressonância de fala, alguns estudos foram realizados para normatizar os valores de nasalância no PB (PEGORARO-KROOK *et al.*, 1994;

SUGUIMOTO e PEGORARO-KROOK, 1996; TRINDADE, GENARO e DALSTON, 1997; DI NINNO *et al.*, 2001).

Pegoraro-Krook *et al.* (1994) analisaram os achados da nasometria realizada em 51 crianças falantes normais do PB, de ambos os sexos, com idades entre 4 e 7 anos, para 10 vocábulos diferentes. Para o vocábulo “papai”, encontraram o valor médio de nasalância de 9,37% ( $\pm 5,0\%$ ).

Trindade, Genaro e Dalston (1997) determinaram valores normais de nasalância do PB para a leitura de dois textos, sendo um formado exclusivamente por fonemas orais (texto oral) e outro com predomínio de sons nasais (texto nasal). Para a leitura do texto oral, valores acima de 27% foram indicativos de hipernasalidade e para o texto nasal, valores inferiores a 43% foram indicativos da presença de hiponasalidade (TRINDADE, YAMASHITA e GONÇALVES, 2007).

Suguimoto e Pegoraro-Krook (1996) avaliaram adultos, falantes normais do PB, sendo 40 do sexo feminino e 40 do sexo masculino, entre 18 e 68 anos de idade, por meio da leitura de um texto com fonemas exclusivamente orais (texto oral) e outro predominantemente com fonemas nasais (texto nasal). Para o texto oral, o valor médio de nasalância obtido foi 12,6% ( $\pm 3,4\%$ ), enquanto que para o texto nasal foi 43,5% ( $\pm 5,2\%$ ).

No estudo de Trindade, Genaro e Dalston (1997), os valores médios de nasalância encontrados na leitura do texto oral foram 11% ( $\pm 4,6\%$ ) para as mulheres e 12% ( $\pm 6,1\%$ ) para os homens e, no texto nasal, 47% ( $\pm 5,6\%$ ) para mulheres e 49% ( $\pm 5,9\%$ ) para homens.

O estudo conduzido por Di Ninno *et al.* (2001) com 180 indivíduos falantes normais do dialeto paulista do PB, de ambos os sexos, divididos em três diferentes faixas etárias (crianças, adolescentes e adultos), visou determinar os valores de nasalância durante duas emissões diferentes do vocábulo “papai”. Para o grupo de falantes do sexo masculino as crianças apresentaram a mediana da porcentagem de nasalância em 10,3% ( $\pm 8,4\%$ ), os adolescentes em 10,8% ( $\pm 12,2\%$ ) e os adultos em 22,3% ( $\pm 14,5\%$ ). Para o grupo de falantes do sexo feminino as crianças apresentaram os valores de 12,2% ( $\pm 10,7\%$ ), os adolescentes de 19,8% ( $\pm 15,5\%$ ) e os adultos de 24,3% ( $\pm 20,3\%$ ).

Trindade *et al.* (2003) sugeriram para a avaliação de sons orais do PB o uso do valor de corte de 27% e Dutka (1996) e Pegoraro-Krook *et al.* (2006) usaram um valor de corte de 21%.

Gildersleeve-Neumann e Dalston (2001) investigaram o motivo pelo qual os valores de nasalância não são iguais a zero para falantes normais na emissão de fonemas orais. Para isso, compararam os valores da emissão isolada de [a], [i] e [u] e da leitura de um texto oral com as narinas abertas e com as narinas ocluídas. Valores significativamente maiores foram obtidos com as narinas abertas. Os autores concluíram que provavelmente a maioria da energia acústica detectada pelo microfone nasal durante a produção de sons orais é decorrente da transmissão do som para a cavidade nasal através do palato.

Trindade *et al.* (2003) e Pegoraro-Krook *et al.* (2006) demonstraram que os valores de nasalância podem aumentar com o aumento da área nasal e, conseqüentemente, a diminuição da resistência nasal, como resultado do avanço cirúrgico da maxila ou da descongestão nasal.

## **2.5.2. Aerodinâmica**

### **2.5.2.1. Introdução aos estudos de fluxo-pressão**

A análise aerodinâmica, ou técnica fluxo-pressão, foi primeiramente descrita por Warren e Dubois em 1964, a partir da rinomanometria convencional. Baseado no princípio hidrocínético de que pode-se calcular a área de um orifício conhecendo-se a diferença de pressão existente entre os dois lados do orifício e o fluxo de ar que o atravessa, este exame é capaz de fornecer as dimensões do orifício VF durante a fala (WARREN e DuBOIS, 1964). É portanto possível, com a medida simultânea da pressão oral e nasal e do fluxo nasal, estimar a área VF (WARREN, 1979; McWILLIAMS *et al.*, 1981; TRINDADE, YAMASHITA e GONÇALVES, 2007).

A pressão aérea medida na cavidade oral durante a produção de consoantes orais ( $P_o$ ), varia entre 3 e 8 cm H<sub>2</sub>O, sendo 20% maior nas consoantes não vozeadas quando comparadas com suas correspondentes vozeadas (WARREN, 1964; WARREN e HALL, 1973; WARREN, 1997). Observa-se ainda, que mesmo falantes que apresentam diferentes graus de DVF conseguem manter uma  $P_o$  acima de 3 cm H<sub>2</sub>O durante a fala (WARREN, 1997). Provavelmente, este nível de pressão é conseguido devido à presença de uma maior resistência nasal e aumento do volume e esforço respiratório (WARREN, DRAKE e DAVIS, 1992). Pacientes com fissura labiopalatina apresentam uma passagem aérea da cavidade nasal diminuída em aproximadamente 25% em relação a pessoas sem fissura (WARREN, DUANY e FICHER, 1969; WARREN, HAIRFIELD e HINTON, 1985; WARREN, DRAKE e DAVIS, 1992), o que leva a uma maior resistência nasal à passagem do fluxo aéreo nasal ( $F_n$ ) e

contribui para manter entre 60 a 70% da  $P_o$  (WARREN, 1997). Uma vez que a  $P_o$  é mantida acima de 3 cm  $H_2O$ , independente do grau de DVF, esta medida não deve ser usada isoladamente para avaliar o MVF (WARREN, 1997).

A medida da pressão aérea nasal ( $P_n$ ) também poderia ser utilizada para avaliar o MVF, visto que ela deve ser próxima a zero em casos com fechamento VF total e variar entre 1 e 6 cm  $H_2O$  nos casos de DVF. No entanto, ela não é capaz de diferenciar casos de fechamento VF marginal de casos com maior falha no fechamento VF, além de falhar nos casos em que não há uma boa permeabilidade das narinas (WARREN, 1997).

Recomenda-se para uma breve avaliação do MVF, portanto, a utilização da diferença entre ambas ( $P_o$  e  $P_n$ ) medidas simultaneamente (WARREN, 1997). No caso de haver um fechamento VF total durante a emissão de um [p], por exemplo, a  $P_o$  é determinada pelo esforço respiratório (entre 3 e 8 cm  $H_2O$ ) e a nasal é zero, pois não há escape de ar para a cavidade nasal. Entretanto, se houver uma falha no MVF, haverá escape de ar para a cavidade nasal, o que reduzirá a diferença entre os valores de  $P_o$  e  $P_n$ . Esta diferença irá variar de acordo com o tamanho da abertura do MVF, anulando a interferência do esforço respiratório (WARREN, 1997).

A amostra de fala utilizada durante a avaliação aerodinâmica para avaliar o MVF deve ser uma consoante oclusiva não vozeada, preferencialmente o /p/ (TRINDADE, YAMASHITA e GONÇALVES, 2007). Este fonema proporciona um ambiente aerodinâmico com maior acurácia do que os demais, devido ao fato de exigir uma maior  $P_o$ , relativamente estável, e o posicionamento da língua dentro da cavidade oral não interferir nesta pressão (WARREN, 1997). Consoantes vozeadas não são utilizadas com este propósito por apresentarem um padrão de pressão menor e menos consistente. As demais consoantes não vozeadas, por sua vez, sofrem a interferência de variações no posicionamento da língua dentro da cavidade oral (WARREN, 1979). Sugere-se o uso dos vocábulos “papa” e “hamper”. Neste último, o fato de haver um fonema nasal antecedendo o /p/, exige ajustes rápidos das estruturas do MVF e, portanto, avalia o MVF em uma condição de maior exigência (WARREN, 1997; TRINDADE, YAMASHITA e GONÇALVES, 2007).

De acordo com o estudo de Morr *et al.* (1989), que avaliou 515 indivíduos com diferentes graus de fechamento VF, foram propostos, a partir da avaliação aerodinâmica, os seguintes critérios para estimar a competência do MVF: fechamento VF adequado, quando a diferença de pressão (oral-nasal) for maior do que 3,0 cm  $H_2O$ ; fechamento VF marginal, quando a diferença de pressão (oral-nasal) estiver entre 1 e 2,9 cm  $H_2O$ ; e fechamento VF inadequado com a diferença de pressão (oral-nasal) abaixo de 1,0 cm  $H_2O$ .

A verificação da presença de emissão de ar nasal, ou fluxo nasal, é também comumente utilizada para avaliação do MVF, uma vez que sua presença durante a emissão de sons orais não seria esperada no caso de haver fechamento VF.

Laine *et al.* (1988) encontraram uma alta correlação entre o MVF e a emissão de ar nasal para casos com abertura VF pequena ( $<5 \text{ mm}^2$ ), no entanto, esta correlação foi menor nos casos com grande abertura do MVF. De acordo com os dados deste estudo, os autores chegaram aos seguintes critérios: fechamento VF adequado ou adequado/marginal ( $<10 \text{ mm}^2$ ) apresentam taxa de Fn menor do que 125 cc/seg; fechamento VF inadequado/marginal ou inadequado ( $\geq 10 \text{ mm}^2$ ) apresentam taxa de Fn maior do que 125 cc/seg.

Dotevall *et al.* (2002) encontraram uma boa correlação entre a avaliação do Fn na fase de fechamento do MVF e a percepção da nasalidade. Da mesma forma que para os dados de pressão, a emissão de ar nasal durante a fala não depende somente da área do orifício VF, mas também sofre influência do esforço respiratório, da resistência nasal (LUBKER e MOLL, 1965; WARREN, 1997) e, inclusive, da impedância da cavidade oral (AMELOT, 2004). Pequena quantidade de Fn (positivo ou negativo) até 20 cc/seg, pode existir mesmo na presença de fechamento VF. Ela é, portanto, considerada normal e explicada pela oscilação da altura do palato mole que pode gerar um discreto deslocamento de ar nasal (LUBKER e MOLL, 1965; EMANUEL e COUNIHAN, 1970; THOMPSON e HIXON, 1979; SMITH *et al.*, 2004).

Embora úteis como preditores do MVF, as medidas de fluxo e pressão isoladas não proporcionam um diagnóstico preciso e definitivo do MVF (WARREN, 1997).

#### 2.5.2.2. PERCI/SARS

Em 1979, foi idealizado por Donald W. Warren o equipamento *PERCI/SARS<sup>TM</sup>* (*Palatal Efficiency Rating Computed Instantaneously/Speech Aeromechanics Research System*), que fornece além de dados de fluxo e pressão, o volume e a mensuração da área e resistência do orifício VF e da área e resistência da cavidade nasal (WARREN, 1997). É possível ainda investigar o aspecto da dinâmica temporal do MVF, ou seja, a duração dos movimentos de abertura e fechamento do MVF. Quando, após a emissão de um segmento nasal, a duração do movimento de fechamento VF é longa, a fala é percebida como hipernasal. Se ao contrário a duração do movimento for mais curta, a fala poderá ser percebida como hiponasal (WARREN, 1997).

### 2.5.2.3. Orifício velofaríngeo

Embora a relação entre ressonância nasal e grau de DVF seja complexa (WARREN, DALSTON e MAYO, 1994; TRINDADE *et al.*, 2003), é sabido que uma abertura VF maior do que 20 mm<sup>2</sup>, durante a produção de consoantes orais, invariavelmente produz um som com características nasais (WARREN, 1979). Neste caso, é comum observarmos uma menor Po, um esforço respiratório maior e a presença de excessiva emissão de ar nasal (WARREN, 1967 e 1986; WARREN *et al.*, 1989). Por outro lado, com uma abertura entre 5 mm<sup>2</sup> e 10 mm<sup>2</sup>, que geralmente apresenta padrão aerodinâmico normal, a fala pode ter características de hipernasalidade, dependendo de outros fatores como uma maior impedância da cavidade oral. Aberturas entre 10 mm<sup>2</sup> e 20 mm<sup>2</sup> resultam em padrões de fluxo e pressão diferentes dos normais e sua fala é, via de regra, associada à hipernasalidade (WARREN, 1997).

Portanto, durante a produção de sons orais, áreas de até 4,9 mm<sup>2</sup> são consideradas como tendo fechamento VF normal, áreas maiores do que 20 mm<sup>2</sup> como inadequado e áreas com valores intermediários como marginal (WARREN, 1997; TRINDADE, YAMASHITA e GONÇALVES, 2007), podendo ser subdivididas em adequado-marginal e marginal-inadequado. Assim, aberturas no MVF entre 5 mm<sup>2</sup> e 9 mm<sup>2</sup> são consideradas como adequada-marginal, pois, embora não impeçam a formação da Po necessária para a fala, podem propiciar um escape de ar nasal que, se associado a uma obstrução nasal, pode gerar uma turbulência e, conseqüentemente, uma emissão nasal audível. Nestas condições, uma fala com articulação “travada” e, portanto, com maior impedância oral, pode também soar ligeiramente hipernasal. Por outro lado, aberturas entre 10 mm<sup>2</sup> e 19 mm<sup>2</sup>, consideradas como marginal-inadequada, podem levar a uma fala caracterizada, em algumas situações, como tendo escape de ar nasal leve ou moderado e hipernasalidade, dependendo do esforço respiratório. Por fim, aberturas maiores do que 20 mm<sup>2</sup> durante a produção de consoantes orais impossibilitam a formação da Po necessária a estes sons e geram emissão de ar nasal excessiva e audível, além de hipernasalidade, a menos que haja uma grande obstrução na cavidade nasal.

De acordo com Warren e Dubois (1964), vogais orais podem ser produzidas com certa abertura VF, sem que isto implique na percepção de nasalidade. O fechamento do MVF durante a sua produção varia tanto em função da altura da vogal como de seu contexto fonético. Em relação à altura, vogais baixas são produzidas com maior abertura VF do que as altas. Quanto ao contexto fonético, o período preparatório para a produção de uma consoante nasal, aumenta a abertura VF do som precedente. Tendo em vista o exposto acima, na prática,



durante a fala encadeada, raramente o MVF encontra-se totalmente ocluído (WARREN e DuBOIS, 1964).

De acordo com Warren (1964), uma abertura VF maior do que  $20 \text{ mm}^2$  é necessária para uma emissão nasal ter qualidade normal e áreas menores a esta poderiam levar à percepção de hiponasalidade.

A maneira com que os parâmetros aerodinâmicos afetam a percepção da nasalidade é ainda obscura (WARREN, 1997) e objeto de vários estudos. Sabe-se que aspectos temporais como a duração do movimento VF e a velocidade de fala, bem como o contexto fonético e a idade e sexo do falante podem influenciar, tanto nos achados aerodinâmicos, como na percepção da nasalidade (ZAJAC, 2000; SMITH *et al.* 2003). Warren *et al.* (1985) demonstraram a eficácia do uso da técnica fluxo-pressão para investigar também os parâmetros temporais do MFV associados à fala.

#### 2.5.2.4. Aspectos temporais

Vários estudos têm mostrado que a percepção da nasalidade está mais relacionada ao tempo de abertura VF do que propriamente ao tamanho da abertura VF ou à quantidade de Fn, em especial em casos com fechamento marginal (WARREN, HAIRFIELD e HINTON, 1985; DALSTON e WARREN, 1986; DALSTON, WARREN e DALSTON, 1991; WARREN, DALSTON e MAYO, 1993b e 1994; ZAJAC e MAYO, 1996; LEEPER, TISSINGTON e MUNHALL, 1998; DOTEVALL, EJNELL e BAKE, 2001; ZAJAC e HACKETT, 2002). Este dado sugere que o orifício VF deve permanecer aberto durante certo tempo para que a fala seja percebida como hipernasal (WARREN, 1997, ZAJAC e HACKETT, 2002).

Björk (1961) investigou a velocidade de movimento do palato mole. Com base nesse estudo, o autor referiu que em falantes normais a duração média do movimento de abertura do palato mole é da ordem de 130 ms. Ressalta que a velocidade do movimento do palato mole não é alterada proporcionalmente em relação à velocidade da fala em geral. Para uma velocidade de fala considerada lenta, normal ou rápida, correspondente a durações de 100, 200 e 300 ms, numa escala relativa, os movimentos do palato mole variaram na proporção de 100, 130 e 160 ms, respectivamente.

Um fator vital para existir ressonância da cavidade nasal é a proporção entre as aberturas oral e nasal. Em sons orais a proporção entre a abertura nasal e oral é de 1 para 11, e em sons nasais de 8,8 para 3,1 (KALTENBORN, 1948 *apud* LAVER, 1980). De acordo com os estudos de Kuehn (1976) e Zajac e Hackett (2002), a duração do movimento do palato

mole para falantes normais é de aproximadamente 109 e 100 ms para homens adultos e de 124 e 120 ms para mulheres adultas, respectivamente.

Quando o grau de abertura do MVF é pequeno, a percepção da ressonância oronasal parece ser mais relacionada à duração do movimento de abertura e de fechamento do MVF (WARREN, DALSTON e MAYO, 1993b). Falantes percebidos como hipernasais tiveram uma duração do Fn pelo menos 50 ms mais longa do que os falantes julgados como tendo uma ressonância oronasal balanceada (WARREN, DALSTON e MAYO, 1994).

Segundo Dotevall, Ejnell e Bake (2001), crianças com fissura palatina quando avaliadas no contexto de transição nasal-oclusiva, apresentaram diferenças significativas quando comparadas a crianças falantes normais em relação à maior duração entre o pico de Fn e 5% de fluxo nasal restante, à diminuição mais lenta do fluxo nasal e a valores mais elevados de Fn no momento da explosão da oclusiva.

A velocidade de fala também pode afetar a porcentagem de Fn e a percepção da nasalidade. De acordo com o estudo de Goberman, Selby e Gilbert (2001), tanto o fluxo nasal como a percepção de nasalidade são maiores na fala mais lenta do que na velocidade de fala normal ou rápida. Tal fato foi justificado pela presença de um menor contato VF na fala lenta e pela vogal sofrer menos influência das consoantes adjacentes que exigem um maior fechamento VF (GOBERMAN, SELBY e GILBERT, 2001).

#### 2.5.2.5. Influência da idade

Tanto na produção da consoante oral /p/ no contexto /pa/, como na produção da consoante nasal /m/ em /ma/, os valores de pressão tendem a diminuir e o Fn e a área do orifício VF a aumentar com a idade, mas não há diferenças significativas entre os sexos (ANDREASSEN, SMITH e GUYETTE, 1991; ZAJAC, 2000; SMITH *et al.*, 2003; SMITH *et al.*, 2004). A partir de 14 anos de idade (SMITH *et al.*, 2004) os dados aerodinâmicos obtidos foram similares aos encontrados em adultos (ANDREASSEN, SMITH e GUYETTE, 1991). Valores de Fn e de área VF maiores para falantes mais velhos, podem ser explicados em parte por uma maior passagem aérea nasal em adultos do que em crianças (SMITH *et al.*, 2003) ou pelo aumento das dimensões do trato vocal com a idade (ZAJAC, 2000).

Uma vez que o tamanho da passagem aérea nasal de crianças seria considerado inadequado para adultos, é possível que sua relativa alta resistência nasal diminua a necessidade de um esforço respiratório, geralmente presente em casos de DVF (WARREN, DALSTON e MAYO, 1994). Desta forma, crianças com MVF inadequado ou inadequado-marginal são consideradas menos hipernasais do que adultos nesta mesma condição ou, com

outras palavras, com um mesmo grau de DVF, adultos são percebidos como mais nasais do que as crianças (WARREN, DALSTON e MAYO, 1994).

Quanto às características temporais das medidas aerodinâmicas, Leeper, Tissington e Munhall (1998) encontraram em crianças valores semelhantes aos de adultos, reportados por Warren *et al.* (1985), porém com uma tendência numérica para diminuição da duração entre o pico de  $F_n$  e o pico de  $P_o$  na seqüência “mp”, com o aumento da idade.

#### 2.5.2.6. Diferenças entre os sexos

Emboras alguns pesquisadores, citados anteriormente, não tenham achado diferenças aerodinâmicas relacionadas ao sexo do falante, Goberman, Selby e Gilbert (2001) encontraram que os homens são percebidos como mais nasais do que as mulheres. Estes achados corroboram o estudo anterior realizado por Lintz e Sherman (1961) que mostraram que falantes com  $F_0$  mais baixa e intensidade mais forte eram percebidos como mais nasais do que falantes com  $F_0$  mais alta e intensidade mais fraca. McKerns e Bzoch (1970), por sua vez, apontaram para a existência de diferenças fisiológicas do MVF relacionadas ao sexo.

No estudo de Zajac e Mayo (1996), os homens apresentaram valores mais altos medidos no pico de  $P_o$  e um intervalo de tempo mais curto para atingir o pico de pressão no segmento [p]. No entanto, os autores não encontraram diferenças entre homens e mulheres no que diz respeito aos níveis de co-articulação nasal regressiva com base nas medidas de volume de ar nasal.

Na investigação realizada por Dotevall *et al.* (1998), falantes do sexo masculino apresentaram com maior freqüência uma pequena taxa de  $F_n$  durante a produção de consoantes orais, mas sem, no entanto, contribuir para a percepção de nasalidade.

No estudo conduzido por Leeper, Tissington e Munhall (1998), crianças do sexo feminino, mais novas, apresentaram valores menores de  $F_n$  em “m” de “*hamper*” e as mais velhas valores maiores do que as crianças do sexo masculino das mesmas faixas etárias.

#### 2.5.2.7. Aspectos fonéticos

A amostra de fala, ou *corpus*, utilizado na avaliação aerodinâmica é também um importante aspecto a ser considerado (WARREN, 1979). O tipo de fonema envolvido bem como seu ambiente ou contexto fonético interferem no MVF e nos achados aerodinâmicos e perceptivos (DELVAUX, 2000).

Consoantes que exigem pressão intra-oral, como as oclusivas e as fricativas, em comparação com as líquidas e vogais, levam a um maior fechamento VF em falantes normais

(MOLL, 1962; WARREN, 1964). Consoantes não vozeadas, e dentre elas as oclusivas, são também produzidas com maior Po (WARREN, 1964; WARREN, 1979; ANDREASSEN, SMITH e GUYETTE, 1991; WARREN, 1997). Estas consoantes requerem um maior esforço respiratório por não contarem com a sonoridade produzida pelas pregas vocais (WARREN, 1964). Segundo Warren (1964), para conseguir a quantidade necessária de pressão intra-oral, as oclusivas e fricativas precisam de um adequado fechamento, o que não quer dizer necessariamente completo, tanto da cavidade oral (dada pelos articuladores) como da nasal (pelo MVF). De acordo com o estudo conduzido pelo autor, envolvendo 10 adultos falantes normais, na produção de oclusivos e fricativos, a área VF é geralmente menor do que  $3 \text{ mm}^2$  e raramente maior que  $10 \text{ mm}^2$ . Áreas superiores a  $20 \text{ mm}^2$  impossibilitam a produção adequada de oclusivos e fricativos (WARREN, 1964).

Trabalho anterior desenvolvido por Warren e Dubois (1964), também envolvendo 10 adultos falantes normais, demonstrou que a área do orifício VF durante a produção de uma consoante é influenciada por seu contexto fonético, isto é, pelos segmentos adjacentes a ela. A Po da consoante oral varia de acordo com o contexto em que está inserida (WARREN, 1964). A presença de uma nasal próxima a ela, por exemplo, pode interferir na área do orifício VF durante sua emissão (WARREN, 1964). Tal fato é explicado porque na presença de uma nasal, o MVF inicia seu movimento de abertura durante a emissão de segmentos precedentes, o que interfere na qualidade nasal destes segmentos (WARREN, 1964). Em relação ao Fn, maior fluxo encontrado em [p] de “*hamper*” quando comparado ao [p] de sílabas do tipo consoante-vogal (CV), como em “papa”, é explicado pela presença de Fn durante o som nasal precedente (ANDREASSEN, SMITH e GUYETTE, 1991; SMITH *et al.*, 2004).

No estudo de Zajac (2000) envolvendo a análise do [p] no contexto de repetições da sílaba “pa” e do vocábulo “*hamper*”, a média dos valores de pressão oral foi 5,9 e 5,3 cm H<sub>2</sub>O, a média do fluxo nasal foi 3 e 15 ml/s e a média da área VF foi 0,1 e 0,8 mm<sup>2</sup>, respectivamente.

A altura da vogal também interfere na percepção da nasalidade (LINTZ e SHERMAN, 1961; MOORE e SOMMERS, 1973; HAJEK e MAEDA, 2000; LEWIS, WATTERSON e QUINT, 2000) e pode interferir nos aspectos aerodinâmicos da consoante adjacente (EMANUEL e COUNIHAN, 1970; ANDREASSEN, SMITH e GUYETTE, 1991).

A posição do fonema alvo na sílaba e na palavra, bem como a acentuação silábica também influenciam parâmetros de fluxo e de pressão de acordo com vários autores (EMANUEL e COUNIHAN, 1970; BROWN JÚNIOR e McGLONE, 1974; ZAJAC, MAYO

e KATAOKA, 1998), contrariando Warren (1964), que não encontrou diferenças de pressão relacionadas à posição na palavra.

Vários parâmetros têm sido apontados como indicadores, para os ouvintes, da acentuação silábica e, dentre eles, podemos citar a altura melódica e a intensidade e a duração percebidas. Estudos aerodinâmicos descritos por Brown Júnior e McGlone (1974) encontraram o aumento da pressão subglótica e dos valores de pressão e fluxo aéreos associados a segmentos de fala acentuados. No entanto, ao contrário dos estudos anteriores, Brown Júnior e McGlone (1974) não encontraram associação entre os parâmetros aerodinâmicos de fluxo e pressão e a acentuação das palavras no Inglês. Apontaram a elevação de  $F_0$  ainda como o melhor indicador e sugeriram uma maior investigação acerca do aspecto da duração.

Na investigação aerodinâmica realizada por Zajac, Mayo e Kataoka (1998), a vogal [i] em sílaba acentuada sofreu um efeito de co-articulação nasal tanto regressiva como progressiva significativamente menor, sugerindo um maior fechamento VF quando o [i] encontra-se na sílaba acentuada.

Os achados do estudo aerodinâmico de Dotevall *et al.* (1998) indicaram que o MVF funciona de forma similar para consoantes não vozeadas em diferentes pontos de articulação. Entretanto, os autores encontraram diferenças na pressão orofaríngea e no fluxo nasal entre os pontos bilabial, dental e velar, possivelmente pela diferença de volume e formato do trato vocal.

A pesquisa realizada por Searl e Carpenter (1999) mostrou que o contexto fonético do estímulo de fala utilizado não afeta de maneira significativa os valores de fluxo e pressão em falantes normais e, portanto, não devem ser motivo de grandes preocupações em estudos normativos. No entanto, alerta que o contexto pode interferir nos achados aerodinâmicos de falantes com DVF.

#### 2.5.2.8. Regulação da pressão

Diversos estudos têm sido conduzidos no intuito de desvendar de que forma falantes com DVF conseguem manter valores normais de  $P_0$  (maiores do que 3,0 cm H<sub>2</sub>O) para consoantes orais não vozeadas, mesmo na presença de uma abertura VF (WARREN, WOOD e BRADLEY, 1969; WARREN *et al.*, 1989; WARREN; DALSTON e DALSTON, 1990; DALSTON, WARREN e SMITH, 1990; MAYO, WARREN e ZAJAC, 1998; ZAJAC e WEISSLER, 2004; WILLIAMS *et al.*, 2005) e várias hipóteses foram levantadas.

Desde a década de 60, estudos como o de Warren (1964), de Warren e Devereux (1966) e de Warren e Ryon (1967) demonstraram que na presença de uma DVF, a  $P_o$  durante a fala era determinada pelo fluxo respiratório, pelo tamanho do orifício VF, pelo grau de constrição da cavidade oral e de resistência nasal à passagem aérea. Demonstraram que na presença de um orifício VF com área de até  $10 \text{ mm}^2$  o esforço respiratório seria o fator mais importante para a manutenção da  $P_o$ . Apontaram ainda que a resistência nasal passaria a influenciar na imposição da  $P_o$  quando o orifício do MVF excedesse a  $3 \text{ mm}^2$  e a exercer um papel fundamental com orifício acima de  $10\text{-}20 \text{ mm}^2$ , ou seja, apenas em casos com DVF. A seguir, outro estudo conduzido por Warren, Wood e Bradley (1969), mostrou que falantes com DVF apresentavam um maior esforço respiratório, caracterizado por um volume de ar duas vezes maior, do que falantes com MVF adequado.

Estudos mais recentes afirmaram que os falantes podem impor tanto um maior como um menor esforço respiratório, a fim de compensar o escape de ar para a cavidade nasal, além de realizar ajustes temporais na duração do fluxo (DALSTON *et al.*, 1988; WARREN *et al.*, 1989; DALSTON, WARREN e SMITH, 1990). Podem ainda diminuir a resistência à passagem aérea oral e/ou aumentar a resistência nasal, por exemplo, com um movimento voluntário de constrição da válvula nasal (WARREN, 1986; ZAJAC *et al.*, 1996). As compensações podem ser resultantes de um processo de aprendizagem e desenvolvidas pelo falante com DVF com o passar do tempo (MAYO, WARREN e ZAJAC, 1998). Sugerem também a presença de um processo fisiológico inerente ao sistema respiratório, sensível à variação de pressão e propriedades aeromecânicas passivas das vias aéreas superiores. Em um estudo mais recente, Williams *et al.* (2005) provaram que o falante tem habilidade em detectar diferenças geradas em sua própria pressão intra-oral mesmo na presença de DVF.

A hipótese de que fechamentos velofaríngeos marginais são mais sensíveis à variação de pressão intra-oral tem sido investigada, mas sem resultados conclusivos (KARNELL, SCHULTZ e CANADY, 2001).

#### 2.5.2.9. Articulações compensatórias

Muitos falantes com DVF, em decorrência de sua incapacidade de impor pressão intra-oral suficiente, substituem o fonema oclusivo oral por um som articulado em uma região do trato vocal onde conseguem impor pressão como, por exemplo, na glote ou na faringe. A

produção de um som com uma oclusão em quaisquer dessas regiões torna o acoplamento ou não das cavidades oral e nasal um fato irrelevante para este som (OHALA, 1975). O som originado por uma oclusão glótica é denominado de “golpe de glote” (“*glotal stop*”) e identificado foneticamente como [ʔ]. Desta forma, o modo articulatorio (oclusão) encontra-se preservado e o ponto deslocado (YAMASHITA, TRINDADE e TRINDADE JÚNIOR, 1989; TRINDADE e TRINDADE JÚNIOR, 1996). Crianças nascidas com fissura labiopalatina e que apresentam uma área nasal maior são mais susceptíveis a desenvolverem articulações compensatórias do que as demais (DALSTON, WARREN e DALSTON, 1992). Diante de uma DVF, uma maior área nasal impõe menor resistência à passagem de fluxo aéreo nasal e, conseqüentemente, gera uma maior dificuldade em impor pressão intra-oral suficiente.

Em falantes com fechamento VF normal, a curva Po gerada na produção de [p] em contexto CV apresenta-se como uma onda em pico, regular, de magnitude entre 7 e 9 cm H<sub>2</sub>O (TRINDADE *et al.*, 1986 e 1987). A porção ascendente da curva corresponde à fase de imposição da pressão na cavidade oral e a descendente, mais rápida, coincide com a fase de liberação da pressão com a abertura dos lábios para a emissão da vogal (WARREN, 1982). Falantes com DVF, mas sem articulação compensatória, apresentaram curvas de Po semelhantes, porém com menor magnitude, entre 3 e 4 cm H<sub>2</sub>O (PACIELLO *et al.*, 1987; TRINDADE, PACIELLO e TRINDADE JÚNIOR, 1989).

Yamashita, Trindade e Trindade Júnior (1989) realizaram um estudo com o objetivo de analisar as características da curva de Po (forma e magnitude) durante a produção de [p] co-articulado com golpe de glote, no sentido de articulado concomitantemente com o ponto glotal. Avaliaram 10 indivíduos de ambos os sexos, entre 11 e 30 anos, operados de fissura palatina, portadores de DVF e co-articulação com golpe de glote em [p], por meio da manometria oral. A medida da Po foi realizada durante repetições seguidas de [pa], nas velocidades de 1 sílaba por segundo e 4 por segundo, num mesmo nível de intensidade sonora, visto que a Po pode variar em função da intensidade sonora da emissão (KLICH, 1982). Estes falantes apresentaram curvas de Po com traçados irregulares, com ausência total de Po (Po = 0) ou associado a níveis baixos de Po. Os autores inferiram que o padrão atípico da curva de Po esteja associado à presença de golpe de glote e não à DVF, mas não descartaram a hipótese da Po = 0 estar associada à DVF.

Dada à dificuldade em se identificar clinicamente a co-articulação glótica (HENNINGSON e ISBERG, 1986), a análise da morfologia da curva de Po parecer ser um

importante método auxiliar de diagnóstico de tal distúrbio de fala (YAMASHITA, TRINDADE e TRINDADE JÚNIOR, 1989).

#### 2.5.2.10. Consoantes nasais

Embora a quase totalidade dos estudos aerodinâmicos encontrados na literatura para avaliar o MVF abranjam as consoantes orais, encontramos alguns estudos envolvendo as consoantes nasais (ANDREASSEN, SMITH e GUYETTE, 1991; ZAJAC, 2000; SMITH *et al.*, 2003).

O intuito destes estudos foi fornecer parâmetros de normalidade para avaliação de casos de hiponasalidade decorrentes, por exemplo, de retalhos faríngeos obstrutivos. Andreassen, Smith e Guyette (1991) e Zajac (2000) investigaram os valores aerodinâmicos da consoante nasal [m] para falantes normais adultos, no contexto [ma] e [mi], respectivamente, e Smith *et al.* (2003) para adolescentes entre 14 e 18 anos de idade, no contexto [ma].

Nestes estudos envolvendo a análise do [m], a média da diferença entre os valores de pressão oral e de pressão nasal variou entre 0,06 e 0,5 cm H<sub>2</sub>O, a média do fluxo nasal entre 120 e 180 ml/s e a média da área VF entre 37 e 68 mm<sup>2</sup> (ANDREASSEN, SMITH e GUYETTE, 1991; ZAJAC, 2000; SMITH *et al.*, 2003).

#### **2.5.3. Espectrografia**

A análise acústica corresponde ao estudo das propriedades físicas dos sons da fala, por meio do registro gráfico das ondas sonoras sob a forma de espectrograma e de oscilograma. O primeiro é uma representação acústica tridimensional da onda sonora em que o tempo encontra-se representado no eixo horizontal, a frequência no eixo vertical e a intensidade pelo grau de escurecimento das barras. O segundo corresponde a uma representação acústica bidimensional, com a duração no eixo horizontal e a amplitude no eixo vertical (AZEVEDO e MIRANDA, 2004).

O espectrograma, desenvolvido por volta de 1940, trouxe um grande avanço para as pesquisas em relação à fala, e mais ainda depois que passou a ser digital (KENT e READ, 1992). Este instrumento permite a análise de sons isolados, de sílabas, de vocábulos, de frases e até mesmo da fala encadeada (AZEVEDO e MIRANDA, 2004). Ao analisar um segmento separadamente, dentro de uma amostra de fala, é importante considerar que todo som contém o efeito do contexto fonético em que está inserido (co-articulação), ou seja, traz as “marcas” dos sons adjacentes (KENT e READ, 1992; PICKETT, 1998).



As propriedades acústicas encontradas na fala de falantes normais podem ser muito diferentes das obtidas em falantes com distúrbios de fala, dificultando as medidas acústicas (KENT e READ, 1992). Além disso, estes falantes apresentam uma alta variabilidade inter-sujeitos (KENT e READ, 1992). A espectrografia, embora permita uma análise objetiva da fala com distúrbios, deve vir associada a outras análises, visto que isoladamente não é considerada suficiente (KENT e READ, 1992).

A presença de nasalidade no sinal de fala, quer seja por tratar-se de um segmento nasal ou de um falante com hipernasalidade, dificulta a análise acústica do sinal de fala, por tornar o sinal acústico mais complexo, pela presença de formantes nasais e antiformantes (KENT e READ, 1992).

Em estudos de vogais, o espectrograma fornece informações a respeito dos formantes, identificados no espectro como concentração de energia acústica em determinadas regiões. Pode ainda ser utilizado para medir a duração dos segmentos de fala, aspecto este muito interessante em relação à análise das vogais.

#### 2.5.3.1. Duração

Em relação à duração, diversos estudos citados por Hajek e Maeda, (2000) analisaram a interação entre a duração da vogal e a nasalidade. Na presença de um acoplamento nasal, uma maior duração da vogal leva a um aumento na percepção da nasalidade, ou seja, a percepção da nasalidade é fortemente favorecida com o aumento da duração da vogal, independente da altura da vogal, da  $F_0$  ou da amplitude. Vogais orais, em contexto oral e com MVF adequado, obviamente não são percebidas como nasais quando alongadas. A duração da vogal e a percepção de sua nasalidade podem variar de acordo com seu contexto fonético e tendem a ser mais longas diante de consoantes fricativas e de consoantes vozeadas. Em qualquer língua, vogais mais longas são preferencialmente nasalizadas, fato este que favorece a nasalização da vogal baixa, por ter uma duração intrinsecamente maior que as demais (HAJEK e MAEDA, 2000).

Moraes e Wetzels (1992), analisando a duração de vogais do PB diante de oclusivas, encontraram valores de duração 27% maiores para a vogal nasal do que para a oral em contexto tônico e 74% no contexto pretônico e uma duração ligeiramente mais breve da vogal nasalizada do que da oral. No entanto, o mesmo não ocorreu em posição tônica diante de fricativa, nem em contexto final absoluto, quando se obteve uma ligeira redução da vogal nasal em relação à oral. Os autores observaram ainda uma diferença de duração de acordo

com o contexto acentual. As vogais tônicas orais e nasalizadas em sílaba aberta foram significativamente mais longas (70,5%) que as átonas correspondentes e as pretônicas nasais ligeiramente mais longas que as orais (23,9%) e que as nasalizadas (35,7%).

Sousa (1994) também encontrou um aumento da duração das vogais nasais e justificou tal fato pela presença do murmúrio nasal que seria uma co-articulação pertencente à vogal nasal, responsável por sua maior duração. A autora encontrou o murmúrio nasal precedendo, tanto consoantes oclusivas, como fricativas.

No estudo conduzido por Seara (2000), embora em relação a valores absolutos as vogais nasais tenham sido mais longas no contexto tônico, foram proporcionalmente equivalentes em relação à duração total da sílaba para os dois contextos de tonicidade analisados.

Jesus, analisando falantes com hipernasalidade em 1999 e falantes normais em 2002, também constatou que a vogal nasal é significativamente mais longa do que sua correlata oral diante de oclusivas.

Estudos articulatórios recentes utilizando imagens de ressonância magnética e de articulógrafo eletromagnético também encontraram uma duração mais longa para as vogais nasais, quando comparadas às orais (GREGRIO, 2006; MEDEIROS e DEMOLIN, 2006; AMELOT e ROSSATO, 2007). O estudo de Gregrio (2006), por um lado, confirmou os achados anteriores de Machado (1981, 1993) e de Sousa (1994) ao mostrar que a produção das vogais nasais foi mais longa quando comparada às orais, pela presença de três fases distintas. Por outro lado, foi contrário ao estudo de Sousa (1994) ao notar um movimento de língua na fase nasal, que poderia ser sinal de um ponto de articulação consonântico.

#### **2.5.4. Comentários Finais**

É importante considerar que análises instrumentais, como a nasométrica, aerodinâmica e espectrográfica, avaliam apenas determinados aspectos da fala e que esta depende não apenas da habilidade do falante em atingir um adequado fechamento VF, mas de uma série de outros fatores anatômicos, fisiológicos e lingüísticos. Portanto, nenhuma conclusão quanto ao diagnóstico e ao tratamento de um paciente com DVF pode ser realizada, apenas com base em dados instrumentais, os quais, ao fornecerem dados quantitativos, complementam a impressão clínica subjetiva e são muito úteis também em pesquisas.

# **MATERIAL E MÉTODO**

### 3. MATERIAL E MÉTODO

O presente trabalho abordou o contraste de nasalidade do ponto de vista da produção da fala, nos aspectos acústico e aerodinâmico. Para tal, foram conduzidos três estudos, nasométrico, aerodinâmico e da duração, que serão apresentados em detalhes nos capítulos 4, 5 e 6, respectivamente.

A partir do *corpus* coletado, foram analisados separadamente os dados relativos aos parâmetros de nasalância, de fluxo e pressão oronasal e de duração.

Os aspectos éticos envolvidos nestes estudos, a caracterização dos informantes incluindo os critérios utilizados para sua seleção e as informações obtidas nos prontuários e na avaliação fonoaudiológica, bem como a descrição do *corpus* especialmente elaborado para estes estudos e a forma de análise geral dos dados, serão apresentados a seguir.

### **3.1. ÉTICA**

A presente pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Reabilitação de Anomalias Craniofaciais da Universidade de São Paulo (HRAC/USP) sob o parecer 306/2005 (anexo A). Todos os informantes, após lerem a Carta de Informação ao Sujeito da Pesquisa (anexo B), consentiram em participar deste estudo e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (anexo C), previamente aprovado pelo referido comitê de ética.

### 3.2. POPULAÇÃO

Participaram do presente trabalho 16 informantes adultos do sexo masculino, após terem dado seu consentimento livre e esclarecido, divididos em dois grupos. O primeiro (G1) constituído por falantes com MVF normal, denominados “falantes normais” e o segundo (G2) formado por falantes com DVF decorrente de fissura de palato operada, denominados “falantes com hipernasalidade” (TABELA 1).

TABELA 1 - Caracterização dos informantes de acordo com a idade (anos), o grau de escolaridade, a naturalidade, a cidade atual de residência e o tempo em que reside nesta cidade.

Grupo	Informante	Idade (anos)	Escolaridade (*)	Naturalidade	Local de Residência	Tempo de Residência
1	N1	27	3	São Paulo/SP	Bauru/SP	03 anos
	N2	28	5	São Paulo/SP	Bauru/SP	23 anos
	N3	20	4	Agudos/SP	Agudos/SP	20 anos
	N4	40	1	Rezende Costa/MG	Rezende Costa/MG	40 anos
	N5	32	2	1º de Maio/PR	São Paulo/SP	30 anos
	N6	32	5	Jaú/SP	Bauru/SP	02 anos
	N7	23	4	Bariri/SP	Bariri/SP	23 anos
	N8	37	5	Bauru/SP	Belo Horizonte/MG	05 anos
2	F1	25	5	Brasília/DF	São Luís/MA	19 anos
	F2	25	1	Belém/PA	Belém/PA	25 anos
	F3	35	2	Salvador/BA	São Paulo/SP	08 anos
	F4	21	3	Carambei/PR	Carambei/PR	21 anos
	F5	36	4	S. João de Miriti/RJ	S. João de Miriti/RJ	36 anos
	F6	26	3	São Paulo/SP	São Paulo/SP	26 anos
	F7	39	5	Belém/Pará	Manaus/AM	12 anos
	F8	20	3	Macatuba/SP	Lençóis Paulista/SP	01 ano

Falante Normal (N); Falante com Hipernasalidade (F)

(\*) 1: ensino fundamental incompleto; 2: ensino fundamental completo; 3: ensino médio completo; 4: ensino superior incompleto; 5: ensino superior completo.

O grupo de falantes normais (G1) foi composto por 8 informantes do sexo masculino, com idades entre 20 e 40 anos (média=30 anos; DP=7 anos), todos leitores fluentes, sendo que 1 havia cursado parcialmente o ensino fundamental, 1 havia concluído o ensino fundamental, 1 havia concluído o ensino médio, 2 estavam cursando o ensino superior e 3 haviam concluído o ensino superior. Destes informantes, 5 eram residentes no interior do Estado de São Paulo, 1 era da capital paulista e 2 do Estado de Minas Gerais. Os informantes

deste grupo foram selecionados dentre os funcionários e acompanhantes dos pacientes do HRAC/USP que preenchiam os critérios de inclusão do presente estudo, em relação ao MVF, ao sexo e à idade.

O grupo de falantes com hipernasalidade (G2) foi formado por 8 informantes do sexo masculino, com idades entre 20 e 39 anos (média=28 anos; DP=7 anos), leitores fluentes, sendo que 1 havia cursado parcialmente o ensino fundamental, 1 havia concluído o ensino fundamental, 3 haviam concluído o ensino médio, 1 estava cursando o ensino superior e 2 haviam concluído o ensino superior. Destes informantes, 1 era residente no interior do Estado de São Paulo, 2 eram da capital paulista, 3 do norte do país, 1 do Estado do Rio de Janeiro e 1 do Estado do Paraná. Os informantes deste grupo apresentavam diferentes graus de hipernasalidade e foram selecionados dentre os pacientes do sexo masculino com fissura palatina operada do HRAC/USP, que estavam em atendimento ambulatorial durante o período de 16 de dezembro de 2005 a 20 de janeiro de 2006 e que dispunham, no agendamento do Hospital, de tempo livre suficiente para participar da coleta de dados.

Cada informante permaneceu no Laboratório de Fonética do HRAC durante aproximadamente uma hora e meia para a coleta dos dados, sendo 15 minutos para a explicação detalhada da pesquisa, para a leitura e para a assinatura do termo de consentimento, 15 minutos para a avaliação fonoaudiológica (informantes do grupo de falantes com hipernasalidade), 40 minutos para a gravação e nasometria e 20 minutos para a avaliação aerodinâmica.

### 3.3. COLETA DE DADOS

Os dados foram coletados no Laboratório de Fonética do HRAC/USP, a partir da análise dos prontuários dos pacientes, da entrevista, da avaliação fonoaudiológica, da gravação do *corpus* e das análises nasométrica e aerodinâmica.

Para os informantes com hipernasalidade selecionados, primeiramente foi realizada a análise de seus prontuários, a fim de se coletar dados sobre o tipo de fissura, o histórico das cirurgias realizadas e o resultado da última avaliação audiológica e nasofaringoscópica. Posteriormente, foi realizada uma avaliação fonoaudiológica que incluiu o exame das estruturas intra-orais, o Teste de Emissão de Ar Nasal com o espelho milimetrado de Altmann, o Teste de Hipernasalidade e uma análise perceptiva-auditiva subjetiva da fala por meio de uma amostra de fala espontânea e da repetição de vocábulos e frases (anexo D).<sup>2</sup>

Os informantes sem hipernasalidade selecionados responderam oralmente a um breve questionário sobre sua idade, procedência, local de nascimento e escolaridade (anexo E). Durante esta conversa inicial a pesquisadora confirmava perceptivamente se a fala de cada indivíduo correspondia com os padrões de normalidade para o PB.

Todos os informantes realizaram a nasometria com gravação simultânea da fala, para posterior análise da duração e, ao final, a análise aerodinâmica.

Uma vez que o julgamento perceptivo da nasalidade é subjetivo, optamos neste estudo por utilizar avaliações instrumentais que fornecessem dados objetivos que permitissem a comparação entre sons orais e nasais/nasalizados.

A nasometria foi escolhida por possibilitar a comparação da quantidade relativa de energia acústica nasal de cada vocábulo analisado, dado este importante para o presente estudo que justamente investiga contrastes de nasalidade. A espectrografia foi também utilizada por ser uma forma de análise acústica da fala, que permite segmentar o sinal de fala e medir a duração dos fones isolados, em sílabas e em vocábulos.

---

<sup>2</sup> Informações detalhadas sobre a realização destes testes podem ser obtidas em Genaro, Yamashita e Trindade (2004) e em Genaro, Fukushiro e Suguimoto (2007).



O instrumento de análise aerodinâmica disponível no Laboratório de Fonética do HRAC/USP é o *Palatal Efficiency Rating Computed Instantaneously/Speech Aeromechanics Research System* (PERCI/SARS<sup>TM</sup>), que fornece além de dados de fluxo e pressão, a medida da área do orifício VF, fundamental no caso de falantes com DVF.

### 3.3.1. Análise dos prontuários

Todos os informantes do grupo com hipernasalidade de fala apresentavam fissura labiopalatina completa, previamente operada, sendo 1 com o tipo transforame incisivo unilateral direita, 4 com o tipo transforame incisivo unilateral esquerda e 3 com o tipo transforame incisivo bilateral (TABELA 2), de acordo com a classificação proposta por Spina *et al.* (1973).

Em relação à época de realização das cirurgias primárias de lábio (queiloplastia) e de palato (palatoplastia), apenas 6 informantes souberam relatar ou tinham esta informação em seus prontuários (TABELA 2). Destes 6 informantes, 4 realizaram a queiloplastia antes de um ano de idade e 3 realizaram a palatoplastia com até dois anos de idade. Os demais realizaram as cirurgias primárias mais tardiamente.

De acordo com as informações do prontuário acerca da última avaliação audiológica realizada, a audição de todos os informantes estava dentro dos padrões de normalidade em ambas as orelhas para as frequências de 500, 1000 e 2000 Hz. Em relação ao exame de imitanciometria (TABELA 2), 6 informantes apresentaram curva timpanométrica normal (tipo A) em ambas as orelhas; 1 apresentou curva do tipo B na orelha direita e do tipo C na esquerda; e 1 apresentou curva do tipo A na orelha direita e do tipo C na esquerda.<sup>3</sup>

O resultado dos exames de nasofaringoscopia revelou que 5 informantes apresentavam insuficiência VF, caracterizada por uma grande falta de tecido no palato para realizar o fechamento VF durante a emissão de segmentos orais; 1 informante (F8) com hipernasalidade e escape de ar nasal leve apresentou resultado inconclusivo, com uma falha mínima no fechamento VF, e foi encaminhado para fonoterapia; e 2 informantes (F3 e F7) não tinham esta informação em seus prontuários, pois ainda não haviam realizado o exame após a última cirurgia de palato/faringe (TABELA 2).

<sup>3</sup> O exame de imitanciometria faz parte da avaliação audiológica básica e analisa as condições funcionais na orelha média. A curva do tipo A é considerada normal, a do tipo B é indicativa da presença de secreção/líquido na orelha média e a do tipo C é característica da presença de disfunção da tuba auditiva.

TABELA 2 - Caracterização dos informantes com hipernasalidade, de acordo com o tipo de fissura, a idade na época da queiloplastia e da palatoplastia, o tipo de curva timpanométrica e o diagnóstico do MVF realizado por meio da nasofaringoscopia.

Informante	Tipo de Fissura	Idade Queiloplastia	Idade Palatoplastia	Curva Timpanométrica		MVF (Nasofaringoscopia)
				Esquerda	Direita	
F1	TIUD	8 meses	2 anos	C	B	IVF
F2	TIB	8 meses	18 anos	A	A	IVF
F3	TIUE	-	-	A	A	-
F4	TIUE	4 anos	16 anos	A	A	IVF
F5	TIB	-	-	A	A	-
F6	TIUE	3 meses	1 ano	A	A	IVF
F7	TIB	8 anos	10 anos	B	A	IVF
F8	TIUE	9 meses	5 anos	A	A	RI

Falante com Hipernasalidade (F); Mecanismo Velofaríngeo (MVF); Transforame Incisivo Unilateral Direita (TIUD); Transforame Incisivo Unilateral Esquerda (TIUE); Transforame Incisivo Bilateral (TIB); Insuficiência Velofaríngea (IVF); Sem informação no prontuário (-); Resultado Inconclusivo (RI)

### 3.3.2. Avaliação Fonoaudiológica

Inicialmente, com o auxílio do espelho milimetrado de Altmann colocado sob as narinas dos informantes durante a expiração, foi possível verificar que todos os informantes apresentavam ao menos uma das narinas com permeabilidade moderada no momento do exame, o que possibilitou a realização da avaliação fonoaudiológica.

De acordo com o julgamento perceptivo-auditivo da pesquisadora/avaliadora e as informações dos prontuários referentes à última avaliação realizada pelo Setor de Fonoaudiologia do HRAC, 1 informante teve sua hipernasalidade classificada como sendo de grau leve, 5 de grau moderado, 1 de grau moderado a grave e 1 de grau grave (TABELA 3). Todos os informantes do segundo grupo apresentaram, durante o Teste de Emissão de Ar Nasal, presença de escape de ar nasal em todas as emissões orais testadas. Todos também apresentaram resultado positivo no Teste de Hipernasalidade.

Em relação à articulação dos fonemas, apenas 1 informante com hipernasalidade (F1) não apresentou articulações compensatórias em sua fala. Os demais apresentaram articulações compensatórias, principalmente golpe de glote e fricativa faríngea, em pelo menos um fonema, sendo o /k/ o de maior ocorrência, conforme pode ser verificado na Tabela 3.

TABELA 3 - Caracterização da fala dos informantes com hipernasalidade, quanto ao grau de hipernasalidade e à forma de articulação dos fonemas.

Informante	Grau de Hipernasalidade	Caracterização dos fonemas
F1	Moderada	Sem alterações
F2	Grave	Co-articulação com golpe de glote em /p/, /t/, /f/, /s/ e /ʃ/, substituição do /k/ por fricativa velar e substituição do /g/ por plosiva dorso-médio palatal (anteriorização)
F3	Moderada	Co-articulação com golpe de glote em todos os oclusivos e fricativos, mas com boa produção do /b/ na fala dirigida
F4	Moderada	Substituição do /s/ por fricativa faríngea assistematicamente, apenas na fala espontânea, e /t/ co-articulado com /p/ (dupla articulação)
F5	Moderada	Substituição do /k/ por golpe de glote e co-articulação assistemática do /p/ e /t/ com golpe de glote
F6	Moderada a grave	Substituição do /t/ por plosiva dorso-médio palatal (posteriorização)
F7	Moderada	Substituição do /k/ por golpe de glote e do /s/ e /ʃ/ por fricativa faríngea
F8	Leve	Substituição assistemática do /k/ por golpe de glote

Falante com Hipernasalidade (F)

### 3.3.3. *Corpus*

Este estudo foi elaborado de forma a permitir a obtenção de um *corpus* homogêneo, visto que se trata de um estudo comparativo, e investigar o contraste de nasalidade sob diferentes ângulos. Desta forma, não utilizamos a fala espontânea que, a princípio, seria ideal por tratar-se de um padrão de fala habitual dos informantes em questão, mas que não propiciaria um material adequado para estudos comparativos, nem o controle das variáveis desejáveis (contexto fonético, padrão acentual, posição do vocábulo na frase).

Tendo em vista o exposto acima, optamos pela coleta de dados a partir da leitura de frases-veículo, conforme proposto por Jesus (1999) e Seara (2000), de forma que o informante não tivesse o modelo de fala da pesquisadora. Acreditamos ter obtido um padrão de fala próximo ao habitual, uma vez que todos os informantes eram leitores fluentes. Com o uso de frases-veículo ou de referência, foi também possível o controle do contexto fonético de cada som a ser analisado.

O *corpus* de cada indivíduo foi, portanto, constituído por três leituras da frase-veículo ou de referência: “Diga \_\_\_\_\_ para ela.”, contendo vocábulos que contrastam apenas

pelo traço de nasalidade, com cada uma das sete vogais orais (/a/, /e/, /ɛ/, /i/, /o/, /ɔ/ e /u/) e três consoantes orais (/b/, /d/ e /g/) do PB em que isto é possível:

- “cata”, “canta” e “cana”: vocábulos dissílabos que contrastam pela nasalidade, cuja vogal /a/ encontra-se em sílaba inicial tônica e nos dois primeiros entre oclusivas não-vozeadas.
- “rede”, “rende” e “reme”: vocábulos dissílabos que contrastam pela nasalidade, cuja vogal /e/ encontra-se em sílaba inicial tônica.
- “peca”, “penca” e “pena”: vocábulos dissílabos que contrastam pela nasalidade, cuja vogal /ɛ/ encontra-se em sílaba inicial tônica e nos dois primeiros entre oclusivas não-vozeadas.
- “quita”, “quinta” e “quina”: vocábulos dissílabos que contrastam pela nasalidade, cuja vogal /i/ encontra-se em sílaba inicial tônica e nos dois primeiros entre oclusivas não-vozeadas.
- “coxa”, “concha” e “coma”: vocábulos dissílabos que contrastam pela nasalidade, cuja vogal /o/ encontra-se em sílaba inicial tônica.
- “cota”, “conta” e “coma”: vocábulos dissílabos que contrastam pela nasalidade, cuja vogal /ɔ/ encontra-se em sílaba inicial tônica e nos dois primeiros entre oclusivas não-vozeadas.
- “tuba”, “tumba” e “Tuma”: vocábulos dissílabos que contrastam pela nasalidade, cuja vogal /u/ encontra-se em sílaba inicial tônica.
- “bata” e “mata”: vocábulos dissílabos, cujas consoantes iniciais (/b/ e /m/) em sílaba tônica, contrastam-se pelo traço de nasalidade.
- “data” e “nata”: vocábulos dissílabos, cujas consoantes iniciais (/d/ e /n/) em sílaba tônica, contrastam-se pelo traço de nasalidade.
- “game” e “nhame” (da palavra “inhame”): vocábulos dissílabos, cujas consoantes iniciais (/g/ e /ɲ/) em sílaba tônica, contrastam-se pelo traço de nasalidade.<sup>4</sup>

---

<sup>4</sup> Gostaríamos de ressaltar que o par g/nh, por nós selecionado, não é um par mínimo perfeito, visto que o primeiro é um som velar e o segundo um som palatal. No entanto, incluiu-se o seu estudo, devido ao fato de que na fala do indivíduo com hipernasalidade, muitas vezes a produção do /g/ é realizada como uma velar nasal [ŋ], que pode ser reconhecido por ouvintes leigos como [ɲ].

Para a investigação da influência do padrão acentual no contraste de nasalidade, incluímos a leitura da frase-veículo supracitada com os vocábulos:

- “**acabado**” e “**acamado**”: vocábulos polissílabos, cujas consoantes da sílaba tônica medial (/b/ e /m/), contrastam-se pela nasalidade.
- “**bicada**” e “**micada**”: vocábulos trissílabos, cujas consoantes da sílaba átona, em posição pretônica (/b/ e /m/), contrastam-se pela nasalidade.
- “**suba**” e “**suma**”: vocábulos dissílabos, cujas consoantes da sílaba átona em posição postônica (/b/ e /m/), contrastam-se pela nasalidade.

Além disso, foram realizadas três leituras da frase de referência: “Eu disse \_\_\_\_\_, não \_\_\_\_\_.”, com os pares de vocábulos “bata” e “mata” e “cata” e “canta” (Ex: “Eu disse bata, não mata.” E depois: “Eu disse mata, não bata.”). Nestas frases, os vocábulos alvos apresentam funções pragmáticas distintas, sendo o primeiro a informação “nova” e o segundo a informação “dada”, o que implica em uma ênfase no primeiro. Visando obter uma fala mais próxima à habitual, antes de realizar a leitura destas frases, solicitamos aos informantes que imaginassem uma situação em que eles tentaram dizer uma palavra e seu ouvinte compreendeu outra, fato este muito corriqueiro na vida dos informantes com hipernasalidade, segundo relato deles próprios.

No presente estudo, optamos por utilizar todas as vogais para se ter um conhecimento geral do comportamento das vogais orais e nasais do PB. Sabe-se, no entanto, que a oposição entre vogais médias (ou médias-baixas) e médias-altas neutraliza-se nas vogais nasais, quando temos apenas /ẽ/ e /õ/ (CÂMARA JÚNIOR, 1953; CAGLIARI, 1977; PAIS, 1981). As línguas naturais não fazem a diferenciação entre vogais nasais médias-altas e médias-baixas (SILVA, 2002). Jesus (1999), em estudo anterior, havia abordado apenas as vogais /a/, /i/ e /u/, por ocuparem posições extremas no triângulo das vogais.

Procuramos ainda, dentro do possível, controlar o contexto fonético da vogal em questão, ou seja, a natureza das consoantes precedente e subsequente e o contexto acentual, por serem fatores que influenciam, por exemplo, a duração dos segmentos vocálicos (MORAES e WETZELS, 1992). Desta forma, escolhemos analisar as vogais preferencialmente no ambiente entre oclusivas não vozeadas e em sílaba acentuada (tônica). Entretanto, em alguns casos isto não foi possível, por restrições da própria língua, visto que não foram encontrados exemplos, neste contexto fonético de palavras com contraste apenas de

nasalidade, para as vogais médias altas /e/ e /o/. Assim, foram incluídos no *corpus* os pares “rede” e “rende” e “coxa” e “concha”.

Também estudamos as três consoantes nasais do PB: /m/, consoante nasal bilabial vozeada, /n/, consoante nasal vozeada, que pode ocorrer com articulação dental ou alveolar (SILVA, 2002) e /ɲ/, consoante nasal palatal vozeada, embora esta última ocorra apenas em posição intervocálica (“banho”, “banheiro”, “pinha”, “manha”), com uma ocorrência em posição inicial restrita a poucas palavras por empréstimo, como “nhoque”, “nhambu”, geralmente com a pronúncia precedida pela vogal [i], “[i]nhoque” (CAGLIARI, 1977; SILVA, 2002). O segmento, que na ortografia é representado pelo dígrafo “nh” (“banho”), apresenta variação articulatória, sendo considerada um caso de alofonia de variação livre que marca características dialetais (CAGLIARI, 1977; SILVA, 2002). Pode ter a pronúncia [ɲ], pouco comum em falantes do PB, [ɲ̃] o que ocorre na maioria, ou ainda, [ñ] para alguns falantes no Norte do país, conforme o exemplo “banho”: [‘bãɲU], [‘bãɲ̃U], [‘bãɲ̃U] (SILVA, 2002).

A ordem de apresentação das frases para leitura foi pseudo-aleatória, ou seja, embora aleatória, tomamos o cuidado para que os pares ou trios não aparecessem seguidos uns dos outros.

### 3.4. ANÁLISE DOS DADOS

Os dados relativos aos testes de nasometria e PERCI-SARS foram analisados no Laboratório de Fonética do HRAC/USP, utilizando os próprios programas de análise dos equipamentos empregados para a coleta dos dados, que serão detalhados nos próximos capítulos.

A análise da duração foi realizada por meio do programa *Praat*<sup>5</sup>, versão 4.4.09, no Laboratório de Fonética da Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais (FALE/UFMG). O *corpus* utilizado, elaborado especificamente para estes estudos e descrito anteriormente, foi coletado e gravado durante a realização da nasometria.

---

<sup>5</sup> Programa desenvolvido por Paul Boersma e David Weenink no Departamento de Fonética da Universidade de Amsterdam.

# **ESTUDO NASOMÉTRICO**



#### **4. ESTUDO NASOMÉTRICO**

Neste primeiro estudo, o contraste de nasalidade foi pesquisado a partir dos valores de nasalância obtidos com o Nasômetro. Este equipamento, ao fornecer um quociente indicativo da porcentagem da energia acústica nasal sobre a energia acústica total da fala de um indivíduo, possibilita quantificar a nasalidade. Esta quantificação, por sua vez, nos possibilitou comparar informações de diferentes informantes e de diferentes tipos de vocábulos.

#### **4.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Com o estudo nasométrico procuramos investigar a existência de contraste oral/nasal de vocábulos contendo segmentos vocálicos e consonantais produzidos por falantes normais do PB, a partir dos valores de nasalância obtidos.

Pretendemos também verificar se falantes com hipernasalidade decorrente de fissura palatina expressam em sua fala valores de nasalância distintos para vocábulos com sons orais e vocábulos com sons nasais e se o fazem, de que forma ela ocorre.

Pesquisamos, ainda, a influência do tipo de vogal ou consoante, da tonicidade silábica e da ênfase neste contraste.

## 4.2. MATERIAL E MÉTODO

Este estudo foi realizado com os dados obtidos por meio do Nasômetro, a partir dos informantes falantes normais e falantes com hipernasalidade descritos, no capítulo 3. Apresentaremos a seguir a metodologia utilizada para a coleta dos dados de nasalância, a forma com que estes dados foram analisados no próprio equipamento e a análise estatística utilizada posteriormente para comparar os dados obtidos.

### 4.2.1. Coleta dos dados

O equipamento utilizado, Nasômetro (Modelo 6200-3, *software* versão 3.2, da *Kay Elemetrics Corporation*), consiste num sistema baseado em microcomputador, no qual a energia acústica oral e nasal da fala é captada por dois microfones direcionados à boca e ao nariz do indivíduo, separados por uma placa de metal horizontal posicionada no lábio superior, perpendicularmente à face do indivíduo (GENARO, YAMASHITA e TRINDADE, 2004).

No presente estudo, a placa de metal horizontal do equipamento foi utilizada fixada a uma haste vertical, posicionada em uma mesa, conforme descrito por Dutka (1992) e Di Ninno (2000) e com um microfone cardióide do tipo *headset* (AKG C-420) acoplado a ela, a fim de permitir que os dados obtidos fossem simultaneamente gravados no computador (Pentium 4 com 1.8 GHz e 256 Mb com placa de som *Sound Blaster Audigy 2*), conforme pode ser observado nas Figuras 1 e 2.

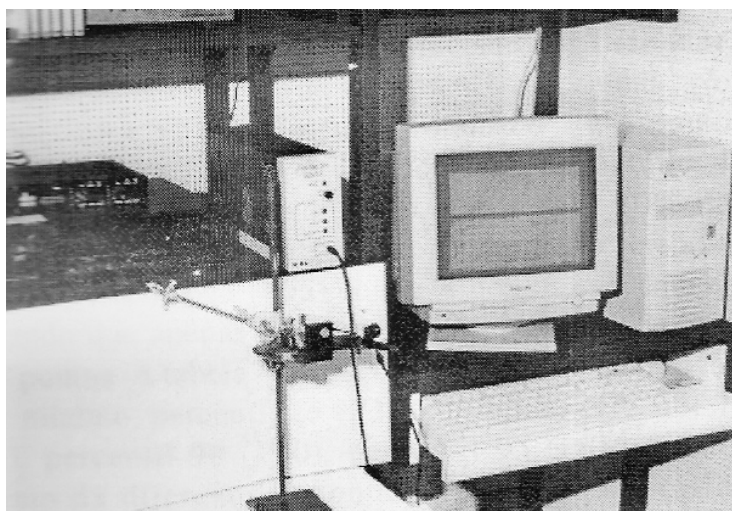


FIGURA 1 - Nasômetro (*Kay Elemetrics Corporation*) com a placa de metal acoplada a uma haste vertical.

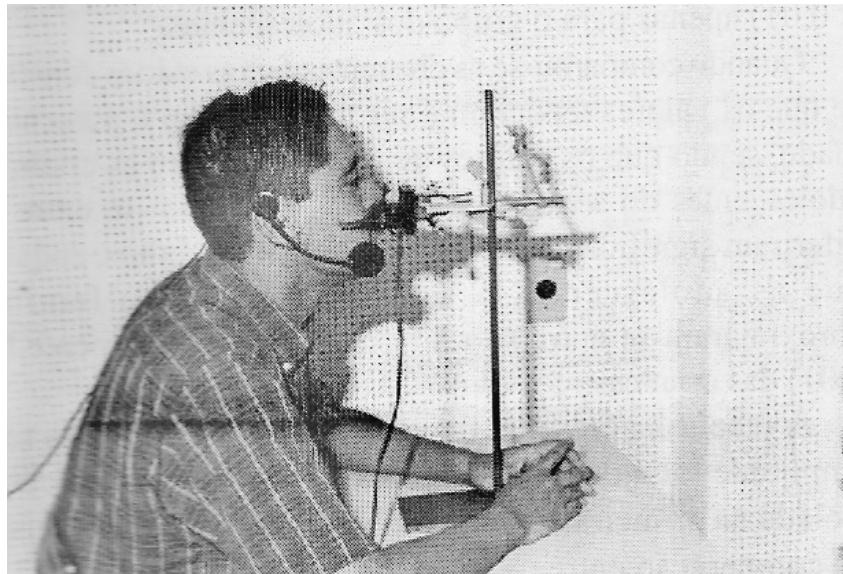


FIGURA 2 - Posicionamento do informante durante a realização da nasometria.

A calibração do sistema foi realizada segundo as instruções do fabricante, antes da primeira análise de cada dia, por meio de uma fonte geradora de som própria do equipamento (KAY ELEMETRICS CORPORATION, 1994).

A nasometria permite estimar a ressonância oronasal (nasalidade) da fala por meio da medida de nasalância, que corresponde à quantidade relativa de energia acústica emitida pela cavidade nasal durante a fala, na faixa de frequência de 300 a 600 Hz. O valor de nasalância pode, teoricamente, variar entre 0 e 100% (GENARO, YAMASHITA e TRINDADE, 2004).

Na medida em que o indivíduo emite o estímulo solicitado, o sinal de cada microfone é filtrado e digitalizado por módulos eletrônicos e processado pelo computador que calcula o valor médio de nasalância, correlato acústico da nasalidade, que corresponde à seguinte proporção:

$$\frac{\text{energia acústica nasal}}{\text{energia acústica total (nasal + oral)}} \times 100 = \text{nasalância (\%)}$$

#### 4.2.2. Análise dos dados

Por meio da nasometria, analisamos 120 vocábulos (32 vocábulos x 3 emissões de cada na primeira frase-veículo + 4 vocábulos x 3 emissões de cada nas posições 1 e 2 da segunda frase-veículo) de cada informante, totalizando 1920 vocábulos (120 vocábulos x 16 informantes).

Uma vez que o programa não permite identificar na tela do monitor cada segmento separadamente, optamos por analisar a nasalância do vocábulo como um todo, identificado na tela por sua configuração gráfica e pelas pausas.

Com o sinal de fala mostrado na tela do computador (nasograma), marcamos com os cursores verticais do programa, o início e o final do vocábulo de interesse da pesquisa (FIGURA 3). A seguir, a função *analysis: marked data* do programa foi usada para computar o valor médio de nasalância daquele estímulo em porcentagem (FIGURAS 4 e 5).

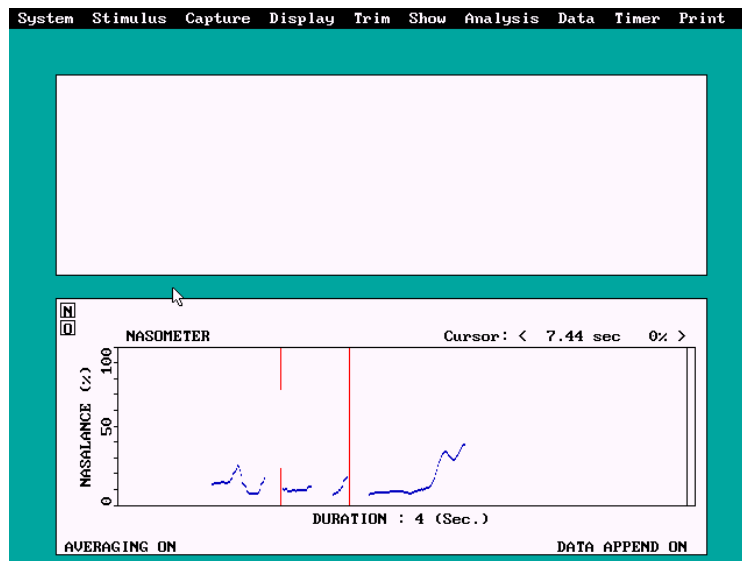


FIGURA 3 - Nasograma de uma das emissões da frase “Diga **bata** para ela”, do informante N8, mostrada na tela do monitor com o vocábulo alvo selecionado pelos dois cursores verticais.

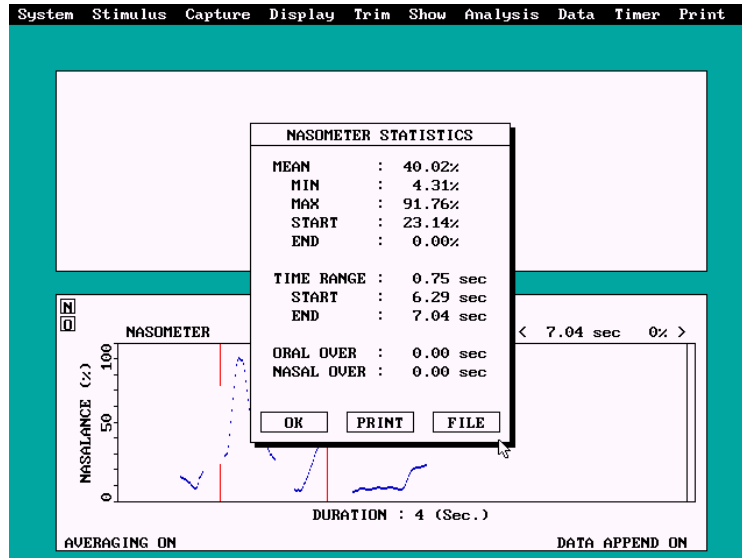


FIGURA 4 - Seleção da função *analysis: marked data* do programa do Nasômetro para obtenção dos valores de nasalância de uma das emissões do vocábulo “cata”, do informante F7.

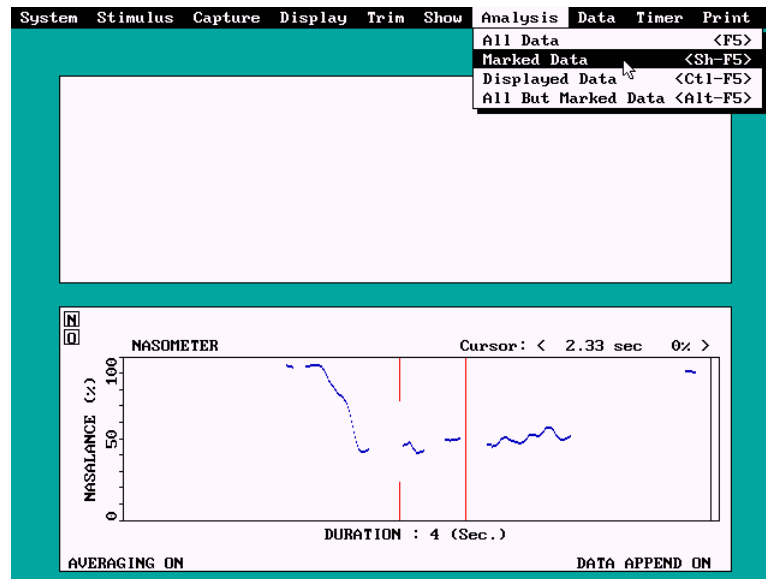


FIGURA 5 - Valores de nasalância obtidos pelo programa do Nasômetro de uma das emissões do vocábulo “mata”, do informante N8.

Na análise dos dados, para cada indivíduo, comparamos os valores médios de nasalância obtidos nas três repetições dos vocábulos com fonemas orais, nasais e nasalizados, a fim de verificar a existência de diferenças entre eles (ex: “cata”, “canta” e “cana”).

Os resultados obtidos foram analisados para cada vogal separadamente, uma vez que estudos anteriores mostraram que para estímulos de fala curtos, como vocábulos e frases, os valores de nasalância podem ser afetados pela qualidade das vogais presentes no estímulo (LEWIS, WATTERSON e HOUGHTON, 2000).

#### **4.2.3. Análise estatística**

A análise estatística dos dados relativos ao estudo nasométrico foi realizada por meio do *Teste t de Student* para a comparação dos valores de nasalância dentro dos pares e trios de vocábulos; para a comparação da diferença entre os grupos (G1 e G2); e para a comparação entre os pares de vocábulos de acordo com sua tonicidade. O *Teste de Wilcoxon* foi usado para a comparação da diferença média de nasalância dos vocábulos nas diferentes posições da frase. O *Teste de Mann Witney* (Teste U) foi utilizado para a comparação entre os grupos, da diferença média de nasalância dos vocábulos nas diferentes posições da frase, por se tratar de uma comparação não paramétrica não pareada. Todos os testes foram realizados com o nível de significância de 5%.

### 4.3. RESULTADOS

Inicialmente trataremos dos dados relativos à investigação do contraste de nasalidade em vocábulos produzidos na frase-veículo: “Diga \_\_\_\_\_ para ela.”. Os resultados obtidos por meio da nasometria serão apresentados separadamente para cada par/trio de vocábulos, listados no capítulo 3, primeiro em relação às consoantes e, em seguida, em relação às vogais.

Posteriormente, apresentaremos os resultados da investigação sobre a influência da tonicidade silábica no contraste de nasalidade, a partir dos dados de nasalância obtidos em quatro pares de vocábulos com /b/ e /m/ que se diferenciam pela tonicidade silábica (“bata/mata”, “acabado/acamado”, “bicada/micada”, “suba/suma”), conforme descrito no capítulo 3.

Por último, abordaremos os resultados do estudo da influência da posição do vocábulo na frase no contraste de nasalidade, com a análise dos dados obtidos com o par “bata/mata” e com o trio “cata/canta/cana” durante a emissão de uma segunda frase “Eu disse \_\_\_\_\_ (posição 1), não \_\_\_\_\_ (posição 2).”, de acordo com o exposto no capítulo 3.

#### 4.3.1. Contraste de nasalidade em consoantes

##### 4.3.1.1. Bata e mata

Em relação aos falantes normais (G1), os valores médios de nasalância variaram entre 8% e 46% (média = 21; DP = 15) para o vocábulo “bata” e entre 38% e 59% (média = 47; DP = 7) para o vocábulo “mata” (TABELA 4). Os valores médios de nasalância obtidos para o vocábulo “mata” foram significativamente maiores ( $p = 0,000$ ) do que para o vocábulo “bata” (TABELA 6) e esta diferença variou entre 2 e 42 (média = 26; DP = 16).



TABELA 4 - Valores médios de nasalância expressos em porcentagem dos vocábulos “bata” e “mata” emitidos pelos falantes normais.

Informante	Nasalância (%)		
	Bata	Mata	Dif.
N1	36	38	02
N2	35	45	10
N3	11	48	37
N4	46	59	13
N5	11	38	27
N6	09	51	42
N7	11	52	41
N8	08	43	35
<b>Média</b>	21	47	26
<b>DP</b>	15	07	16

Falante Normal (N); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP)

Para os falantes com hipernasalidade (G2), foram obtidos valores médios de nasalância variando entre 17% e 58% (média = 34; DP = 16) para o vocábulo “bata” e entre 30% e 58% (média = 45; DP = 9) para o vocábulo “mata” (TABELA 5). Os valores médios de nasalância obtidos para o vocábulo “mata” também foram significativamente maiores ( $p = 0,000$ ) do que para o vocábulo “bata” (TABELA 6) e esta diferença variou entre -6 e 27 (média = 12; DP = 12).

TABELA 5 – Valores médios de nasalância expressos em porcentagem dos vocábulos “bata” e “mata” emitidos pelos falantes com hipernasalidade.

Informante	Nasalância (%)		
	Bata	Mata	Dif.
F1	24	42	19
F2	36	30	-06
F3	17	42	25
F4	44	50	06
F5	20	47	27
F6	58	56	-02
F7	52	58	06
F8	18	36	18
<b>Média</b>	34	45	12
<b>DP</b>	16	9	12

Falante com Hipernasalidade (F); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP)

Observamos ainda, que embora em ambos os grupos a diferença média entre os valores de nasalância do vocábulo “bata” e do vocábulo “mata” tenha sido significativamente diferentes (TABELA 6), esta diferença foi menor no G2 ( $T = 5,16$ ) do que no G1 ( $T = 11,47$ ), conforme ilustra o Gráfico 1.

TABELA 6 – Dados descritivos e Teste t para as diferenças médias dos valores de nasalância entre os vocábulos “bata” e “mata” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulo	Nasalância Média (%)	DP	Comparação	Diferença média	Teste t	Valor-p
1	bata	21	14	bata/mata	26	11,47	0,000*
	mata	47	15				
2	bata	34	16	bata/mata	12	5,16	0,000*
	mata	45	09				

Desvio Padrão (DP)

\*  $p < 0,05$

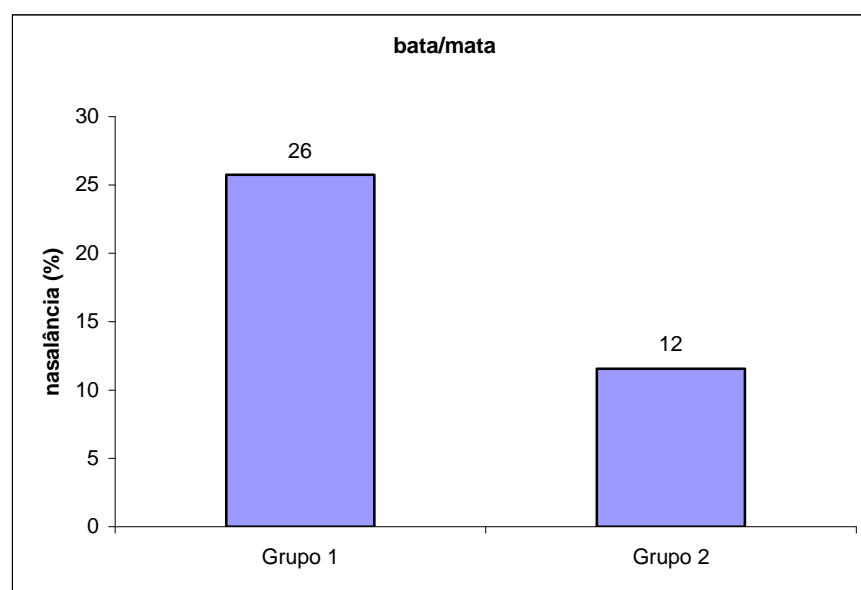


GRÁFICO 1 - Diferenças médias entre os valores de nasalância obtidos para os vocábulos “bata” e “mata” em ambos os grupos.

Comparando-se os valores médios de nasalância obtidos por cada grupo, observamos que os valores do vocábulo “bata” foram significativamente maiores no G2 quando comparados aos valores obtidos pelo G1 ( $T = -5,62$ ;  $p = 0,000$ ). Por outro lado, para o vocábulo “mata” os valores obtidos em ambos os grupos não diferiram significativamente ( $T = 0,66$ ;  $p = 0,913$ ).

#### 4.3.1.2. Data e nata

Em relação ao G1, encontramos valores médios de nasalância variando entre 9% e 48% (média = 25; DP = 16) para o vocábulo “data” e entre 44% e 62% (média = 52; DP = 8) para o vocábulo “nata” (TABELA 7). Os valores médios de nasalância obtidos para o vocábulo “nata” foram significativamente maiores ( $p = 0,000$ ) do que para o vocábulo “data” (TABELA 9) e esta diferença variou entre -3 e 51 (média = 27; DP = 16).

TABELA 7 – Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “data” e “nata” pelos falantes normais.

Informante	Nasalância (%)		
	Data	Nata	Dif.
N1	37	59	22
N2	17	49	32
N3	11	62	51
N4	48	62	14
N5	47	44	-03
N6	09	45	36
N7	18	49	31
N8	15	44	29
<b>Média</b>	25	52	27
<b>DP</b>	16	08	16

Falante Normal (N); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP)

Quanto ao G2, encontramos valores médios de nasalância variando entre 15% e 60% (média = 34; DP = 15) para o vocábulo “data” e entre 32% e 61% (média = 48; DP = 9) para o vocábulo “nata” (TABELA 8). Os valores médios de nasalância obtidos para o vocábulo “nata” também foram significativamente maiores ( $p = 0,000$ ) do que para o vocábulo “data” (TABELA 9) e esta diferença variou entre 0 e 28 (média = 14; DP = 11).

TABELA 8 – Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “data” e “nata” pelos falantes com hipernasalidade.

Informante	Nasalância (%)		
	Data	Nata	Dif.
<b>F1</b>	24	44	20
<b>F2</b>	33	32	-01
<b>F3</b>	23	47	24
<b>F4</b>	33	48	15
<b>F5</b>	30	49	19
<b>F6</b>	60	60	0
<b>F7</b>	53	61	08
<b>F8</b>	15	43	28
<b>Média</b>	34	48	14
<b>DP</b>	15	09	11

Falante com Hipernasalidade (F); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP)

Verificamos ainda que, embora em ambos os grupos a diferença média entre os valores de nasalância do vocábulo “data” e do vocábulo “nata” tenha sido significativamente diferentes (TABELA 9), esta diferença foi menor no G2 (T = 6,677) do que no G1 (T = 12,39), conforme ilustra o Gráfico 2.

TABELA 9 – Dados descritivos e teste T para a diferença média de nasalância entre os vocábulos “data” e “nata” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulo	Nasalância Média (%)	DP	Comparação	Diferença média	Teste t	Valor-p
<b>1</b>	data	25	16	data/nata	27	12,390	0,000*
	nata	52	08				
<b>2</b>	data	34	15	data/nata	14	6,677	0,000*
	nata	48	09				

Desvio Padrão (DP)

\*p<0,05

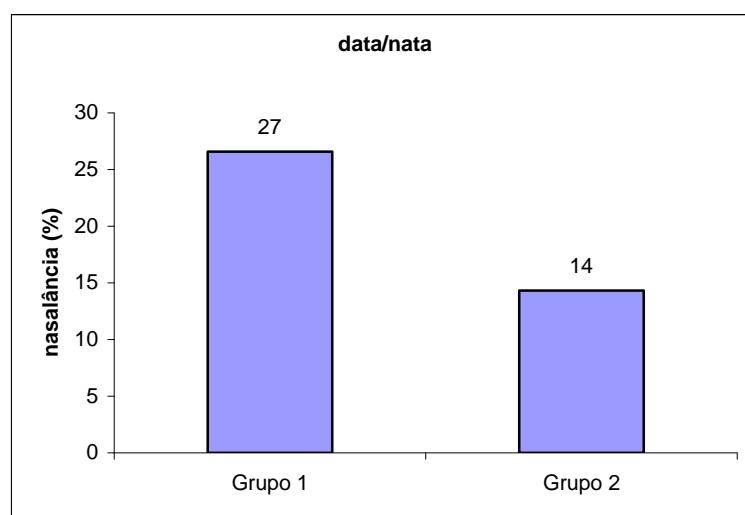


GRÁFICO 2 - Diferenças médias de nasalância entre os vocábulos data/nata em ambos os grupos.

Comparando-se os valores médios de nasalância obtidos pelos informantes de cada grupo, encontrou-se que os valores de nasalância do vocábulo “data” foram significativamente maiores ( $T = -4,03$ ;  $p = 0,000$ ) no G2 quando comparados ao G1, o que não ocorreu em relação ao vocábulo “nata” ( $T = 1,69$ ;  $p = 0,337$ ).

#### 4.3.1.3. Game e “nhame”

Quanto ao G1, encontramos valores médios de nasalância variando entre 39% e 61% (média = 50; DP = 7) para o vocábulo “game”, entre 60% e 81% (média = 67; DP = 7) para “nhame” (TABELA 10). Os valores médios de nasalância obtidos para os vocábulos “nhame” foram significativamente maiores ( $p = 0,000$ ) do que para o vocábulo “game” (TABELA 12) e esta diferença variou entre 1 e 37 (média = 18; DP = 11).

TABELA 10 – Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “game” e “nhame” pelos falantes normais.

Nasalância (%)			
Informante	Game	Nhame	Dif.
N1	44	81	37
N2	54	74	20
N3	48	67	19
N4	61	63	01
N5	39	60	21
N6	43	66	23
N7	52	60	08
N8	55	67	12
<b>Média</b>	50	67	18
<b>DP</b>	07	07	11

Falante Normal (N); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP)

Quanto ao G2, encontramos valores médios de nasalância variando entre 40% e 74% (média = 55; DP = 11) para o vocábulo “game”, entre 48% e 78% (média = 60; DP = 10) para “nhame” (TABELA 11). Os valores médios de nasalância obtidos para os vocábulos “nhame” foram significativamente maiores ( $p = 0,000$ ) do que para o vocábulo “game” (TABELA 12) e esta diferença variou entre -1 e 13 (média = 5; DP = 6).

TABELA 11 – Valores de nasalância obtidos nos vocábulos “game” e “nhame” pelos falantes com hipernasalidade, expressos em porcentagem.

Nasalância (%)			
Informante	Game	Nhame	Dif.
F1	44	53	09
F2	54	59	05
F3	58	52	-06
F4	56	65	09
F5	40	48	08
F6	66	65	-01
F7	74	78	04
F8	49	62	13
<b>Média</b>	55	60	05
<b>DP</b>	11	10	06

Falante com Hipernasalidade (F); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP)

Observamos também que, embora em ambos os grupos a diferença média entre os valores de nasalância do vocábulo “game” e do vocábulo “nhome” tenha sido significativamente diferentes (TABELA 12), esta diferença foi significativamente menor no G2 ( $T = 3,44$ ) do que no G1 ( $T = 11,6$ ), como pode ser observado no Gráfico 3.

TABELA 12 – Dados descritivos e teste T para a diferença média de nasalância entre os vocábulos “game” e “nhome” em ambos os grupos.

Grupo	Palavras	Nasalância Média (%)	DP	Comparação	Diferença média	Teste t	Valor-p
1	game	50	08	game/nhome	18	11,6	0,000*
	nhome	67	07				
2	game	55	10	game/nhome	05	3,44	0,000*
	nhome	60	09				

Desvio Padrão (DP)

\* $p < 0,05$ ;

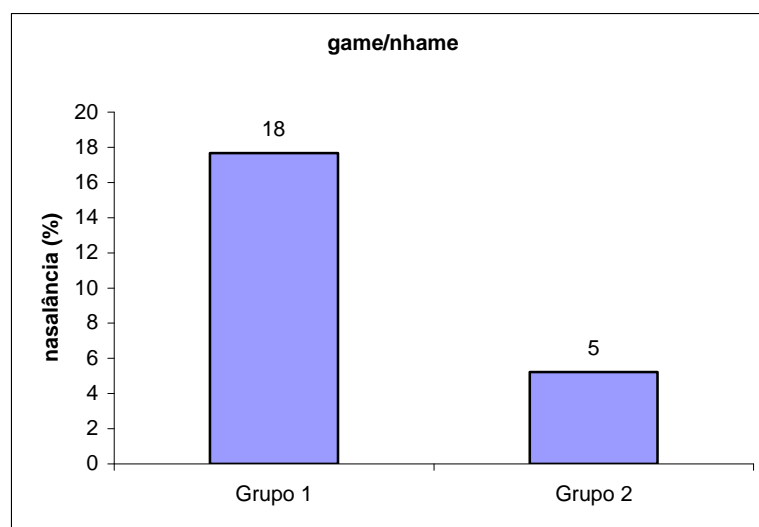


GRÁFICO 3 - Diferenças médias de nasalância entre os vocábulos “game” e “nhome” em ambos os grupos.

Comparando-se os grupos, em média, tanto os valores de nasalância do vocábulo “game” e como os do vocábulo “nhome” foram significativamente maiores no G2 do que no G1 ( $T = -3,58$ ;  $p = 0,003$  e  $T = 4,58$ ;  $p = 0,000$ , respectivamente).

### 4.3.2. Contraste de nasalidade em vogais

#### 4.3.2.1. Cata, canta e cana

No G1 encontramos valores médios de nasalância variando entre 9% e 53% (média = 21; DP = 17) para o vocábulo “cata”, entre 35% e 58% (média = 48; DP = 8) para o vocábulo “canta” e entre 44% e 66% (média = 54; DP = 8) para o vocábulo “cana” (TABELA 13). Os valores médios de nasalância obtidos para os vocábulos “canta” foram significativamente maiores ( $p = 0,000$ ) do que para o vocábulo “cata” (TABELA 15) e esta diferença variou entre 5 e 44 (média = 27; DP = 13). O vocábulo “cana”, também teve valores médios de nasalância significativamente maiores ( $p = 0,000$ ) do que “cata” (TABELA 15) e esta diferença variou entre 1 e 55 (média = 33; DP = 17). Comparando-se os valores médios obtidos para os vocábulos “canta” e “cana” (TABELA 15), verificamos que a diferença entre eles variou entre -4 e 15 (média = 6; DP = 7), mas não foi significativa ( $p = 0,115$ ).

TABELA 13 – Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “cata”, “canta” e “cana” pelos falantes normais.

Informante	Nasalância (%)								
	Cata	Canta	Dif.	Cata	Cana	Dif.	Canta	Cana	Dif.
<b>N1</b>	53	58	05	53	54	01	58	54	-04
<b>N2</b>	10	50	40	10	54	44	50	54	04
<b>N3</b>	12	45	33	12	46	34	45	46	01
<b>N4</b>	42	55	13	42	64	22	55	64	09
<b>N5</b>	9	40	31	9	55	46	40	55	15
<b>N6</b>	19	49	30	19	48	29	49	48	-01
<b>N7</b>	11	55	44	11	66	55	55	66	11
<b>N8</b>	12	35	23	12	44	32	35	44	09
<b>Média</b>	21	48	27	21	54	33	48	54	06
<b>DP</b>	17	08	13	17	08	17	08	08	07

Falante Normal (N); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP)

No G2 encontramos valores médios de nasalância variando entre 22% e 61% (média = 35; DP = 14) para o vocábulo “cata”, entre 29% e 65% (média = 47; DP = 12) para o vocábulo “canta” e entre 26% e 69% (média = 51; DP = 13) para o vocábulo “cana” (TABELA 14). Os valores médios de nasalância obtidos para os vocábulos “canta” foram significativamente maiores ( $p = 0,000$ ) do que para o vocábulo “cata” (TABELA 15) e esta



diferença variou entre 0 e 31 (média = 12; DP = 10). O vocábulo “cana” também teve valores médios de nasalância significativamente maiores ( $p = 0,000$ ) do que “cata” (TABELA 15) e esta diferença variou entre -5 e 33 (média = 16; DP = 12). Comparando-se os valores médios obtidos para os vocábulos “canta” e “cana” (TABELA 15), verificamos que os valores de “cana” não foram significativamente maiores ( $p = 0,115$ ) do que os de “canta” e esta diferença variou entre -9 e 19 (média = 4; DP = 9).

TABELA 14 – Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “cata”, “canta” e “cana” pelos falantes com hipernasalidade.

Informante	Nasalância (%)								
	Cata	Canta	Dif.	Cata	Cana	Dif.	Canta	Cana	Dif.
<b>F1</b>	29	29	0	29	43	14	29	43	14
<b>F2</b>	31	35	04	31	26	-05	35	26	-09
<b>F3</b>	24	37	13	24	56	32	37	56	19
<b>F4</b>	39	55	16	39	54	15	55	54	-01
<b>F5</b>	25	43	18	25	41	16	43	41	-02
<b>F6</b>	61	65	04	61	69	08	65	69	04
<b>F7</b>	48	60	12	48	64	16	60	64	04
<b>F8</b>	22	53	31	22	55	33	53	55	02
<b>Média</b>	35	47	12	35	51	16	47	51	04
<b>DP</b>	14	12	10	14	13	12	12	13	09

Falante com Hipernasalidade (F); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP)

Encontramos também que, em média, a diferença entre os valores de nasalância (TABELA 15) do par “cata” e “canta” ( $T = -5,84$ ) e do par “cata” e “cana” ( $T = -7,59$ ) foram menores no G2 do que no G1 ( $T = -12,08$  e  $T = -15,44$ , respectivamente), conforme ilustra o Gráfico 4.

TABELA 15 – Dados descritivos e teste T para a diferença média de nasalância entre os vocábulos “cata”, “canta” e “cana” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulo	Nasalância Média (%)	DP	Comparação	Diferença média	Teste t	Valor-p
<b>1</b>	cata	21	16	cata/canta	27	-12,08	0,000*
	canta	48	09	cata /cana	33	-15,44	0,000*
	cana	54	08	canta/cana	05	-2,56	0,115
<b>2</b>	cata	35	13	cata/canta	12	-5,84	0,000*
	canta	47	12	cata /cana	16	-7,59	0,000*
	cana	51	13	canta/cana	04	-1,75	0,500

Desvio Padrão (DP)

\* $p < 0,05$

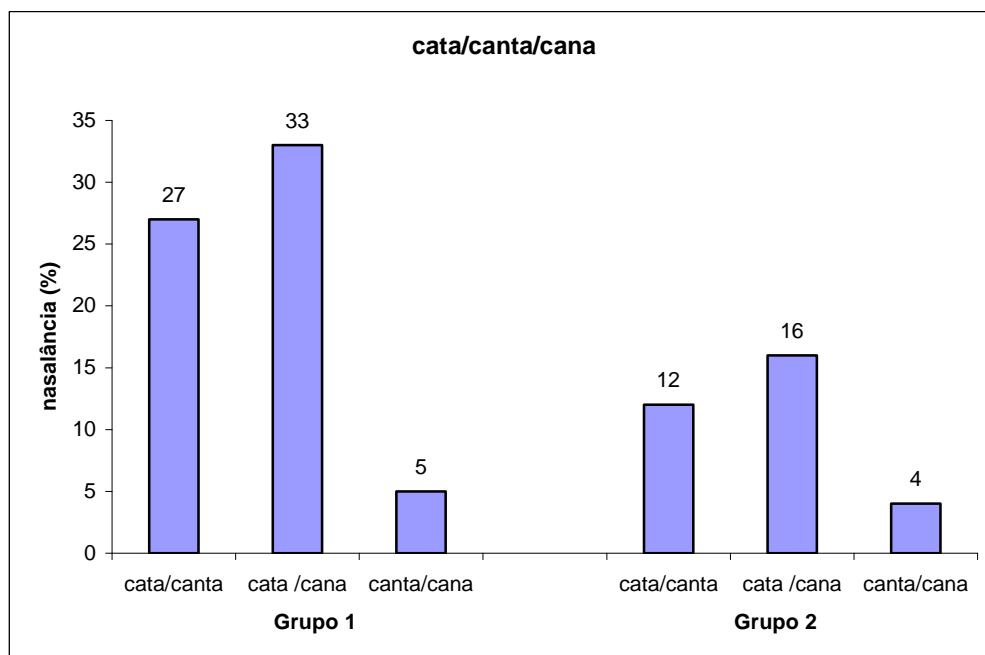


GRÁFICO 4 - Diferenças médias de nasalância entre os vocábulos cata/canta/cana em ambos os grupos.

Comparando-se os grupos, verificamos que em média os valores de nasalância do vocábulo “cata” foram significativamente maiores no G2 do que no G1 ( $T = -6,54$ ;  $p = 0,000$ ). O mesmo não foi verificado para os vocábulos “canta” e “cana”, cujos valores obtidos não foram significativamente diferentes entre os grupos analisados ( $T = 0,59$ ;  $p = 0,993$  e  $T = 1,40$ ;  $p = 0,728$ , respectivamente).

#### 4.3.2.2. Rede, rende e reme

Com relação ao G1, encontramos os valores médios de nasalância variando entre 13% e 57% (média = 30; DP = 16) para o vocábulo “rede”, entre 41% e 68% (média = 55; DP = 13) para “rende” e entre 45% e 79% (média = 60; DP = 13) para “reme” (TABELA 16). Os valores médios de nasalância obtidos para os vocábulos “rende” foram significativamente maiores ( $p = 0,000$ ) do que para o vocábulo “rede” (TABELA 18) e esta diferença variou entre 7 e 46 (média = 25; DP = 14). O vocábulo “reme”, também apresentou valores médios de nasalância significativamente maiores ( $p = 0,000$ ) do que “rede” (TABELA 18) e esta diferença variou entre 10 e 55 (média = 30; DP = 15). Comparando-se os valores médios encontrados para os vocábulos “rende” e “reme” (TABELA 18), verificamos que a diferença

entre eles variou entre 0 e 33 (média = 5; DP = 3), mas esta diferença não foi significativa ( $p = 0,152$ ).

TABELA 16 – Valores de nasalância obtidos expressos em porcentagem nos vocábulos “rede”, “rende” e “reme” pelos falantes normais.

Informante	Nasalância (%)								
	Rede	Rende	Dif.	Rede	Reme	Dif.	Rende	Reme	Dif.
<b>N1</b>	50	68	18	50	73	23	68	73	05
<b>N2</b>	22	64	42	22	64	42	64	64	0
<b>N3</b>	19	41	22	19	50	31	41	50	09
<b>N4</b>	57	64	07	57	67	10	64	67	03
<b>N5</b>	21	42	21	21	45	24	42	45	03
<b>N6</b>	33	42	09	33	48	15	42	48	06
<b>N7</b>	24	70	46	24	79	55	70	79	09
<b>N8</b>	13	46	33	13	53	40	46	53	07
<b>Média</b>	30	55	25	30	60	30	55	60	05
<b>DP</b>	16	13	14	16	13	15	13	13	03

Falante Normal (N); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP)

Quanto ao G2, encontramos valores médios de nasalância variando entre 34% e 72% (média = 49; DP = 14) para o vocábulo “rede”, entre 23% e 75% (média = 53; DP = 16) para o vocábulo “rende” e entre 38% e 73% (média = 54; DP = 14) para o vocábulo “reme” (TABELA 17). Os valores médios de nasalância obtidos para os vocábulos “rende” não foram significativamente maiores ( $p = 0,064$ ) do que para o vocábulo “rede” (TABELA 18) e esta diferença variou entre -12 e 16 (média = 5; DP = 8). O vocábulo “reme”, por sua vez, teve valores médios de nasalância (TABELA 18) significativamente maiores ( $p = 0,040$ ) que “rede” e esta diferença variou entre -1 e 24 (média = 5; DP = 8). Comparando-se os valores médios obtidos para os vocábulos “rende” e “reme” (TABELA 18), verificamos que a diferença entre eles variou entre -9 e 14 (média = 1; DP = 7), mas não foi significativa ( $p = 0,998$ ).

TABELA 17 – Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “rede”, “rende” e “reme” pelos falantes com hipernasalidade.

Informante	Nasalância (%)								
	Rede	Rende	Dif.	Rede	Reme	Dif.	Rende	Reme	Dif.
<b>F1</b>	34	39	5	34	38	4	39	38	-1
<b>F2</b>	44	52	8	44	43	-1	52	43	-9
<b>F3</b>	41	57	16	41	65	24	57	65	8
<b>F4</b>	46	56	10	46	54	9	56	54	-1
<b>F5</b>	35	23	-12	35	37	2	23	37	14
<b>F6</b>	66	70	4	66	66	0	70	66	-4
<b>F7</b>	72	75	3	72	73	1	75	73	-2
<b>F8</b>	51	55	4	51	54	3	55	54	-1
<b>Média</b>	49	53	5	49	54	5	53	54	1
<b>DP</b>	14	16	8	14	14	8	16	14	7

Falante com Hipernasalidade (F); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP)

Encontramos também que a diferença média entre os valores de nasalância (TABELA 18) de “rede” e “rende” ( $T = -7,59$ ) e de “rede” e “reme” ( $T = 2,99$ ) foram significativamente menores no G2 e do que no G1 ( $T = 10,58$  e  $T = 13,02$ , respectivamente), como ilustra o Gráfico 5.

TABELA 18 – Dados descritivos e teste T para a diferença média de nasalância entre os vocábulos “rede”, “rende” e “reme” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulo	Nasalância Média (%)	DP	Comparação	Diferença média	Teste t	Valor-p
<b>1</b>	rede	30	15	rede/rende	25	10,58	0,000*
	rende	55	13	rede/reme	30	13,02	0,000*
	reme	60	15	reme/rende	05	-2,44	0,152
<b>2</b>	rede	49	13	rede/rende	05	-7,59	0,064
	rende	54	16	rede/reme	05	2,99	0,040*
	reme	54	13	reme/rende	0	-5,84	0,998

Desvio Padrão (DP)

\* $p < 0,05$

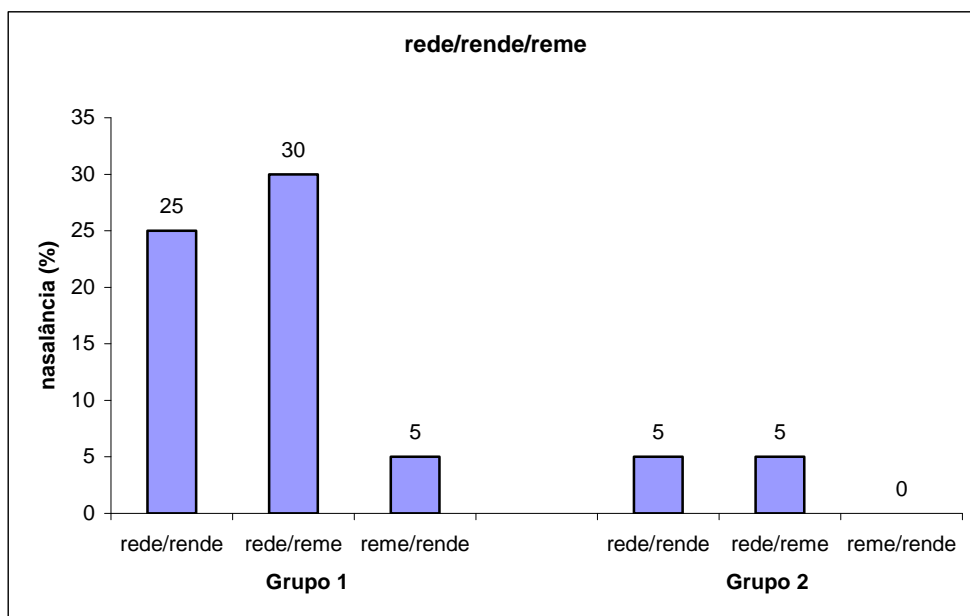


GRÁFICO 5 - Diferenças médias de nasalância entre os vocábulos rede/rende/reme em ambos os grupos.

Comparando-se os grupos, pudemos notar que, em média, os valores de nasalância do vocábulo “rede” e “reme” foram significativamente maiores nos falantes do G2 do que no G1 ( $T = -9,64$ ;  $p = 0,000$  e  $T = 3,11$ ;  $p = 0,028$ , respectivamente). O mesmo não foi verificado para o vocábulo “rende”, cujos valores obtidos não foram significativamente diferentes entre os grupos ( $T = 0,54$ ;  $p = 0,994$ ).

#### 4.3.2.3. Peca, penca e pena

Com relação ao G1, encontramos valores médios de nasalância entre 7% e 47% (média = 17; DP = 13) para o vocábulo “peca”, entre 26% e 62% (média = 48; DP = 12) para “penca” e entre 45% e 69% (média = 58; DP = 9) para “pena” (TABELA 19). Os valores médios de nasalância obtidos para os vocábulos “penca” foram significativamente maiores do que para o vocábulo “peca” ( $p = 0,000$ ) e esta diferença variou entre 11 e 43 (média = 31; DP = 12). O vocábulo “pena”, também apresentou valores médios de nasalância significativamente maiores do que “peca” ( $p = 0,000$ ) e esta diferença variou entre 18 e 57 (média = 41; DP = 12). Comparando-se os valores médios encontrados para os vocábulos “penca” e “pena” (TABELA 21), verificamos que a diferença entre eles variou entre 0 e 32 (média = 10; DP = 10) e esta pequena diferença não foi significativa ( $p = 0,234$ ).

TABELA 19 – Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “peca”, “penca” e “pena” pelos falantes normais.

Informante	Nasalância (%)								
	Peca	Penca	Dif.	Pena	Peca	Dif.	Pena	Penca	Dif.
<b>N1</b>	17	60	43	67	17	50	67	60	7
<b>N2</b>	11	51	41	57	11	46	57	51	6
<b>N3</b>	15	26	11	57	15	42	57	26	32
<b>N4</b>	47	62	15	65	47	18	65	62	3
<b>N5</b>	07	41	33	55	07	47	55	41	14
<b>N6</b>	15	47	31	46	15	31	46	47	0
<b>N7</b>	13	54	41	69	13	57	69	54	15
<b>N8</b>	10	43	33	45	10	35	45	43	2
<b>Média</b>	17	48	31	58	17	41	58	48	10
<b>DP</b>	13	12	12	09	13	12	09	12	10

Falante Normal (N); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP)

Quanto ao G2, encontramos valores médios de nasalância entre 10% e 61% (média = 32; DP = 16) para o vocábulo “peca”, entre 17% e 65% (média = 45; DP = 17) para o vocábulo “penca” e entre 35% e 63% (média = 50; DP = 11) para o vocábulo “pena” (TABELA 20). Os valores médios de nasalância obtidos tanto para o vocábulo “penca”, como para o vocábulo “pena” (TABELA 21) foram significativamente maiores do que para o vocábulo “peca” ( $p = 0,000$  e  $p = 0,000$ ) e esta diferença variou entre 2 e 27 (média = 13; DP = 8), no primeiro caso e entre 0 e 44 (média = 17; DP = 13) no segundo. Comparando-se os valores médios obtidos para os vocábulos “penca” e “pena” (TABELA 21), verificamos que a diferença entre eles variou entre 2 e 37 (média = 5; DP = 14), mas não foi significativa ( $p = 0,201$ ).

TABELA 20 – Valores de nasalância obtidos nos vocábulos “peca”, “penca” e “pena” pelos falantes com hipernasalidade, expressos em porcentagem.

Informante	Nasalância (%)								
	Peca	Penca	Dif.	Pena	Penca	Dif.	Pena	Peca	Dif.
<b>F1</b>	27	32	05	36	32	03	36	27	09
<b>F2</b>	27	37	10	35	37	-02	35	27	08
<b>F3</b>	10	17	07	54	17	37	54	10	44
<b>F4</b>	31	59	27	50	59	-09	50	31	19
<b>F5</b>	24	38	13	42	38	05	42	24	18
<b>F6</b>	61	63	02	61	63	-02	61	61	0
<b>F7</b>	49	65	16	63	65	-02	63	49	14
<b>F8</b>	28	49	21	56	49	07	56	28	28
<b>Média</b>	32	45	13	50	45	05	50	32	17
<b>DP</b>	16	17	08	11	17	14	11	16	13

Falante com Hipernasalidade (F); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP)

Verificamos que, em média, a diferença entre os valores de “peca” e “penca” e entre “peca” e “pena” (TABELA 21) foram significativamente menores no G2 (T = 8,66 e T = 6,34) do que no G1 (T = 14,06 e 11,82), conforme ilustrado no Gráfico 6.

TABELA 21 – Dados descritivos e teste T para a diferença média de nasalância entre os vocábulos “peca”, “penca” e “pena” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulo	Nasalância Média (%)	DP	Comparação	Diferença média	Teste t	Valor-p
<b>1</b>	peca	17	12	peca/penca	31	11,82	0,000*
	penca	48	12	peca/pena	41	14,06	0,000*
	pena	58	9	pena/penca	10	-2,23	0,234
<b>2</b>	peca	32	15	peca/penca	13	6,34	0,000*
	penca	45	16	peca/pena	17	8,66	0,000*
	pena	50	11	pena/penca	05	-2,31	0,201

Desvio Padrão (DP)

\*p<0,05

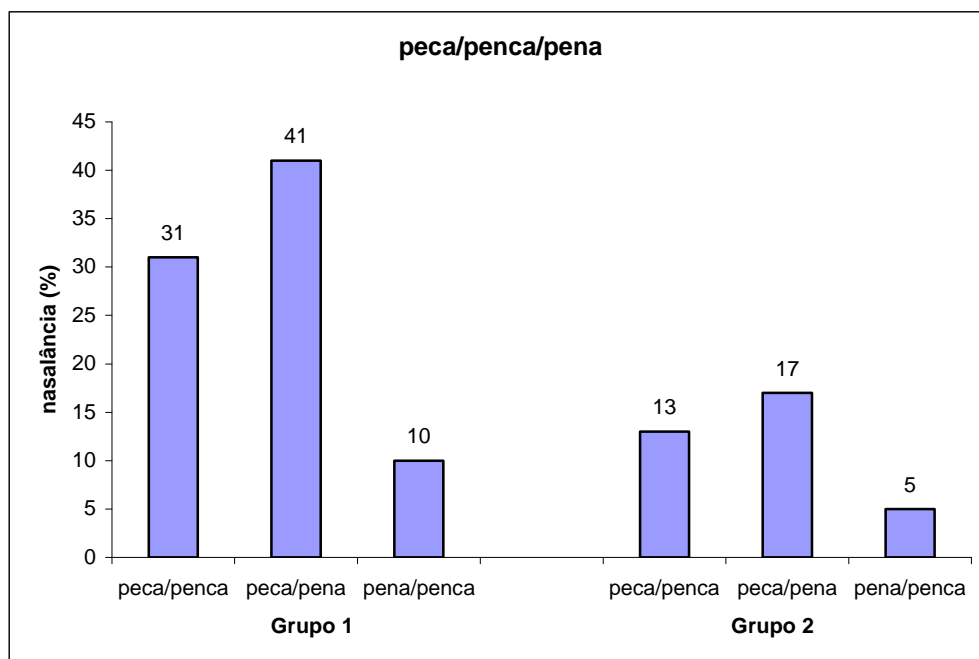


GRÁFICO 6 - Diferenças médias de nasalância entre os vocábulos peca/penca/pena em ambos os grupos.

Na comparação entre os grupos, observamos que, em média, os valores de nasalância do vocábulo “peca” e “pena” foram significativamente maiores no G2 do que no G1 ( $p = 0,000$  e  $p = 0,000$ ). O mesmo não foi verificado para o vocábulo “penca”, cujos valores obtidos não foram significativamente diferentes entre os grupos ( $p = 0,745$ ).

#### 4.3.2.4. Quita, quinta e quina

Para o G1, encontramos valores médios de nasalância variando entre 8% e 50% (média = 22; DP = 13) para o vocábulo “quita”, entre 39% e 67% (média = 56; DP = 9) para “quinta” e entre 48% e 80% (média = 68; DP = 10) para “quina” (TABELA 22). Os valores médios de nasalância obtidos para os vocábulos “quinta” foram significativamente maiores do que para o vocábulo “quita” ( $p = 0,000$ ) e esta diferença variou entre 14 e 45 (média = 34; DP = 10). O vocábulo “quina”, também apresentou valores médios de nasalância significativamente maiores do que “quita” ( $p = 0,000$ ) e esta diferença variou entre 17 e 56 (média = 45; DP = 13). Comparando-se os valores médios encontrados para os vocábulos “quinta” e “quina” (TABELA 24), observamos que a diferença entre estes valores variou entre 9 e 22 (média = 12; DP = 6), e foi significativamente maior em “quina” ( $p = 0,000$ ).



TABELA 22 – Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “quita”, “quinta” e “quina” pelos falantes normais.

Informante	Nasalância (%)								
	Quita	Quinta	Dif.	Quina	Quita	Dif.	Quina	Quinta	Dif.
<b>N1</b>	30	67	36	77	30	47	77	67	11
<b>N2</b>	22	60	38	75	22	52	75	60	15
<b>N3</b>	14	39	25	48	14	34	48	39	09
<b>N4</b>	50	65	14	67	50	17	67	65	03
<b>N5</b>	08	51	43	62	08	54	62	51	11
<b>N6</b>	15	51	36	65	15	50	65	51	14
<b>N7</b>	24	58	34	80	24	56	80	58	22
<b>N8</b>	14	58	45	67	14	53	67	58	09
<b>Média</b>	22	56	34	68	22	45	68	56	12
<b>DP</b>	13	09	10	10	13	13	10	09	06

Falante Normal (N); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP)

Para o G2 encontramos valores médios de nasalância variando entre 37% e 71% (média = 53; DP = 12) para o vocábulo “quita”, entre 39% e 79% (média = 61; DP = 12) para o vocábulo “quinta” e entre 44% e 78% (média = 65; DP = 11) para o vocábulo “quina” (TABELA 23). Os valores médios de nasalância obtidos para os vocábulos “quinta” e “quina” (TABELA 24) foram significativamente maiores do que para o vocábulo “quita” ( $p = 0,000$  e  $p = 0,000$ ) e esta diferença variou entre 2 e 13 (média = 9; DP = 4) e entre 7 e 17 (média = 12; DP = 5), respectivamente. Comparando-se os valores médios encontrados para os vocábulos “quinta” e “quina” (TABELA 24), verificamos que a diferença entre eles variou entre -1 e 8 (média = 3; DP = 3), sendo esta diferença estatisticamente significativa ( $p = 0,025$ ).

TABELA 23 – Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “quita”, “quinta” e “quina” pelos falantes com hipernasalidade.

Informante	Nasalância (%)								
	Quita	Quinta	Dif.	Quina	Quita	Dif.	Quina	Quinta	Dif.
<b>F1</b>	41	50	09	55	41	14	55	50	05
<b>F2</b>	37	39	02	44	37	07	44	39	05
<b>F3</b>	65	67	03	70	65	06	70	67	03
<b>F4</b>	49	62	13	66	49	17	66	62	04
<b>F5</b>	47	59	12	62	47	15	62	59	02
<b>F6</b>	71	79	08	78	71	07	78	79	-01
<b>F7</b>	63	75	12	77	63	14	77	75	02
<b>F8</b>	49	58	09	65	49	17	65	58	08
<b>Média</b>	53	61	09	65	53	12	65	61	03
<b>DP</b>	12	13	04	11	12	05	11	13	03

Falante com Hipernasalidade (F); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP)

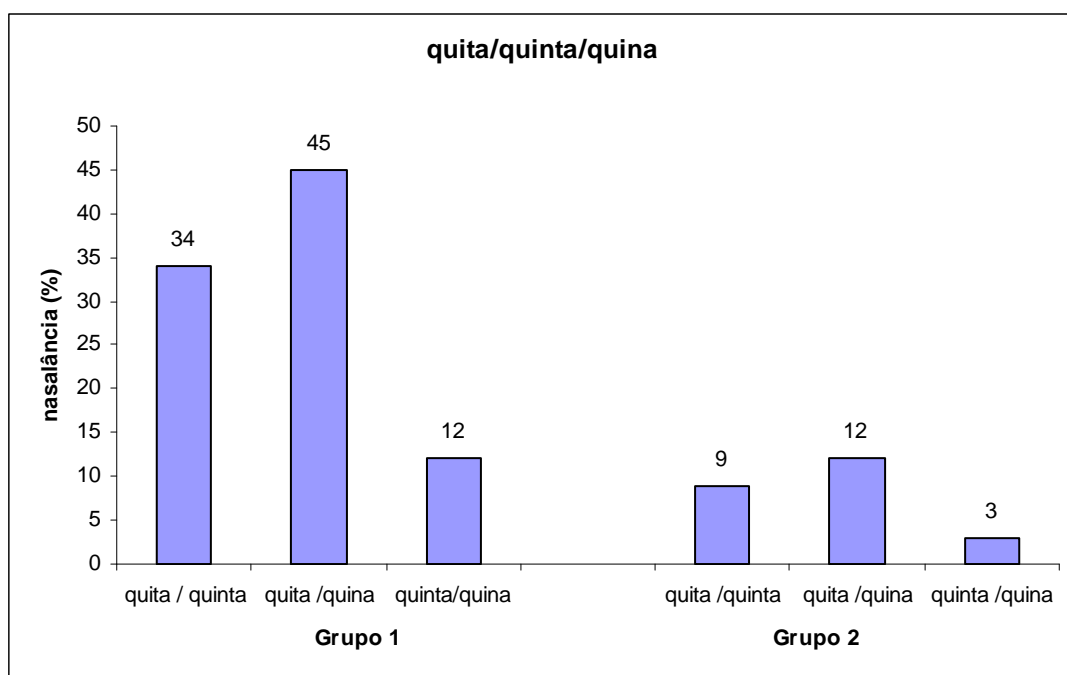
Encontramos também que, em média, a diferença entre os valores de nasalância (TABELA 24) do par “quita” e “quinta” e do par “quita” e “quina” ( $T = -7,91$  e  $T = -11,05$ ) foram significativamente menores no G2 do que no G1 ( $T = -27,3$  e  $T = -35,15$ ), conforme pode ser observado no Gráfico 7.

TABELA 24 – Dados descritivos e teste T para a diferença média de nasalância entre os vocábulos “quita”, “quinta” e “quina” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulo	Nasalância Média (%)	DP	Comparação	Diferença Média	Teste t	Valor-p
<b>1</b>	quita	22	13	quita / quinta	34	-27,30	0,000*
	quinta	56	9	quita / quina	45	-35,15	0,000*
	quina	68	10	quinta/quina	12	-10,69	0,000*
<b>2</b>	quita	53	12	quita /quinta	09	-7,91	0,000*
	quinta	61	12	quita /quina	12	-11,05	0,000*
	quina	65	11	quinta /quina	03	-3,14	0,025*

Desvio Padrão (DP)

\* $p < 0,05$



GRÁ

FICO 7 - Diferenças médias de nasalância entre os vocábulos quita/quinta/quina em ambos os grupos.

Na comparação entre os grupos, observamos que, em média, os valores de nasalância do vocábulo “quita” e “quinta” foram significativamente maiores no G2 do que no G1 ( $p = 0,000$  e  $p = 0,001$ , respectivamente). O mesmo não foi verificado para o vocábulo “quina”, cujos valores obtidos não foram significativamente diferentes entre os grupos ( $p = 0,415$ ).

#### 4.3.2.5. Coxa, concha e coma

Quanto ao G1, encontramos valores médios de nasalância variando entre 3% e 32% (média = 13; DP = 9) para o vocábulo “coxa”, entre 28% e 60% (média = 41; DP = 11) para “concha” e entre 32% e 64% (média = 49; DP = 12) para “coma” (TABELA 25). Os valores médios de nasalância obtidos para os vocábulos “concha” foram significativamente maiores ( $p = 0,000$ ) do que para o vocábulo “coxa” (TABELA 27) e esta diferença variou entre 16 e 44 (média = 28; DP = 8). O vocábulo “coma”, também apresentou valores médios de nasalância significativamente ( $p = 0,000$ ) maiores do que “coxa” (TABELA 27) e esta diferença variou entre 21 e 52 (média = 36; DP = 10). Comparando-se os valores médios encontrados para os vocábulos “concha” e “coma” (TABELA 27), verificamos que a diferença entre eles variou entre -2 e 25 (média = 8; DP = 9), mas não foi significativa ( $p = 0,140$ ).

TABELA 25 – Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “coxa”, “concha” e “coma” pelos falantes normais.

Informante	Nasalância (%)								
	Coxa	Concha	Dif.	Coma	Coxa	Dif.	Coma	Concha	Dif.
<b>N1</b>	16	60	44	61	16	45	61	60	01
<b>N2</b>	08	37	28	45	08	36	45	37	08
<b>N3</b>	12	28	16	53	12	40	53	28	25
<b>N4</b>	32	55	24	63	32	31	63	55	07
<b>N5</b>	14	38	23	36	14	21	36	38	-02
<b>N6</b>	07	39	32	42	07	36	42	39	03
<b>N7</b>	12	46	33	64	12	52	64	46	19
<b>N8</b>	03	29	26	32	03	29	32	29	03
<b>Média</b>	13	41	28	49	13	36	49	41	08
<b>DP</b>	09	11	08	12	09	10	12	11	09

Falante Normal (N); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP)

Quanto ao G2, encontramos valores médios de nasalância variando entre 22% e 55% (média = 35; DP = 13) para o vocábulo “coxa”, entre 21% e 58% (média = 38; DP = 13) para o vocábulo “concha” e entre 19% e 59% (média = 46; DP = 13) para o vocábulo “coma” (TABELA 26). Os valores médios de nasalância obtidos para os vocábulos “concha” não foram significativamente maiores ( $p = 0,550$ ) do que para o vocábulo “coxa” (TABELA 27) e esta diferença variou entre 1 e 13 (média = 3; DP = 8). O vocábulo “coma”, por sua vez, teve valores médios de nasalância significativamente maiores ( $p = 0,000$  e  $p = 0,000$ ) do que “coxa” e do que “concha” (TABELA 27) e esta diferença variou entre -14 e 27 (média = 11; DP = 13) e entre 0 e 14 (média = 8; DP = 6), respectivamente.

TABELA 26 – Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “coxa”, “concha” e “coma” pelos falantes com hipernasalidade.

Informante	Nasalância (%)								
	Coxa	Concha	Dif.	Coma	Coxa	Dif.	Coma	Concha	Dif.
<b>F1</b>	23	28	05	42	23	20	42	28	14
<b>F2</b>	33	20	-13	19	33	-14	19	20	-1
<b>F3</b>	22	36	13	49	22	27	49	36	14
<b>F4</b>	43	44	01	53	43	09	53	44	08
<b>F5</b>	22	23	01	37	22	15	37	23	14
<b>F6</b>	55	58	02	58	55	03	58	58	0
<b>F7</b>	50	50	01	59	50	09	59	50	08
<b>F8</b>	33	44	11	52	33	19	52	44	08
<b>Média</b>	35	38	03	46	35	11	46	38	08
<b>DP</b>	13	13	8	13	13	13	13	13	06

Falante com Hipernasalidade (F); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP)

Observamos também que, em média, a diferença entre os valores de nasalância (TABELA 27) do par de vocábulos “coxa” e “coma” ( $T = -6,55$ ) foi significativamente menor no G2 do que no G1 ( $T = -14,59$ ), como pode ser observado no Gráfico 8.

TABELA 27 – Dados descritivos e teste T para a diferença média de nasalância entre os vocábulos “coxa”, “concha” e “coma” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulo	Nasalância Média (%)	DP	Comparação	Diferença média	Valor-p	
						Teste t	
<b>1</b>	coxa	13	08	coxa /concha	28	-12,11	0,000*
	concha	41	11	coxa /coma	36	-14,59	0,000*
	coma	49	12	concha/coma	08	-2,48	0,140
<b>2</b>	coxa	35	13	coxa /concha	03	-1,67	0,550
	concha	38	13	coxa/coma	11	-6,55	0,000*
	coma	46	13	concha/coma	08	-4,88	0,000*

Desvio Padrão (DP)

\* $p < 0,05$

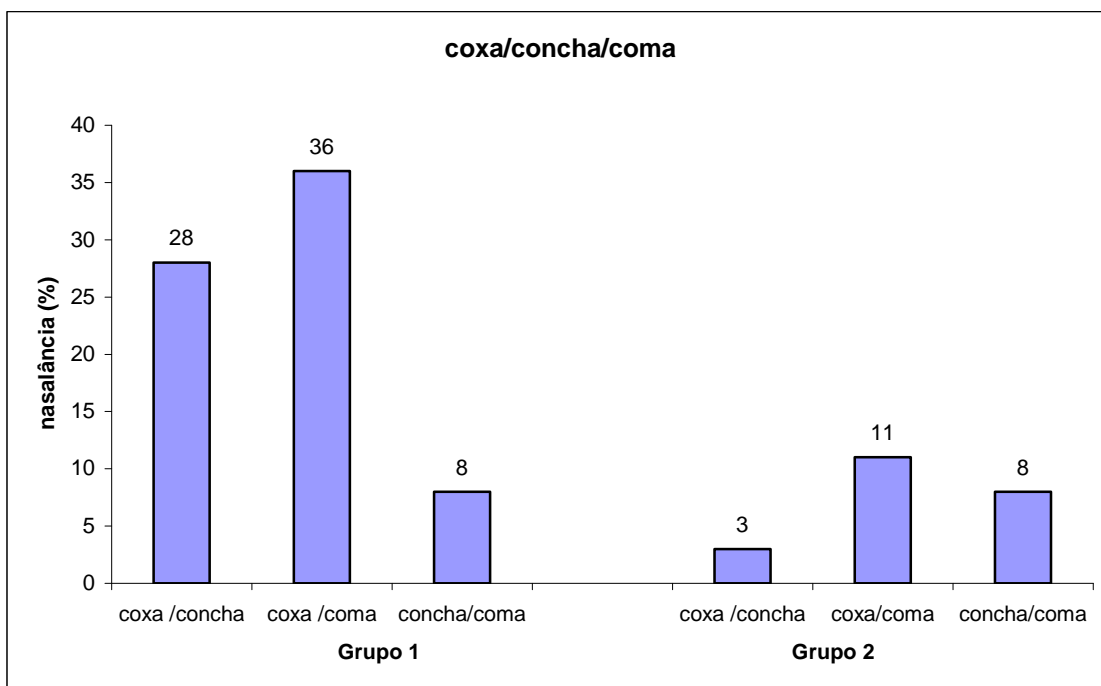


GRÁFICO 8 - Diferenças médias de nasalância entre os vocábulos coxa/concha/coma em ambos os grupos.

Comparando-se os grupos, verificamos que em média, os valores de nasalância do vocábulo “coxa” foram significativamente maiores no G2 do que no G1 ( $p = 0,000$ ). O mesmo não foi verificado para os vocábulos “concha” e “coma”, cujos valores obtidos não foram significativamente diferentes ( $p = 0,301$  e  $p = 0,239$ , respectivamente) entre os grupos.

#### 4.3.2.6. Cota, conta e coma

Com relação ao G1, encontramos valores médios de nasalância variando entre 7% e 41% (média = 15; DP = 11) para o vocábulo “cota”, entre 27% e 60% (média = 41; DP = 12) para “conta” e entre 32% e 64% (média = 49; DP = 12) para “coma” (TABELA 28). Os valores médios de nasalância obtidos para os vocábulos “conta” foram significativamente maiores ( $p = 0,000$ ) do que para o vocábulo “cota” (TABELA 30) e esta diferença variou entre 13 e 43 (média = 26; DP = 9). O vocábulo “coma”, também apresentou valores médios de nasalância significativamente maiores do que “cota” ( $p = 0,000$ ) e esta diferença variou entre 22 e 50 (média = 35; DP = 10). Comparando-se os valores médios encontrados para os vocábulos “conta” e “coma” (TABELA 30), verificamos que os valores do primeiro foram significativamente menores do que os do segundo ( $p = 0,000$ ) e a diferença entre eles variou entre 0 e 18 (média = 9; DP = 6).

TABELA 28 – Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “cota”, “conta” e “coma” pelos falantes normais.

Informante	Nasalância (%)								
	Cota	Conta	Dif.	Coma	Cota	Dif.	Coma	Conta	Dif.
<b>N1</b>	17	60	43	61	17	43	61	60	01
<b>N2</b>	09	34	25	45	09	35	45	34	11
<b>N3</b>	09	39	31	53	09	44	53	39	13
<b>N4</b>	41	54	13	63	41	22	63	54	09
<b>N5</b>	09	27	18	36	09	27	36	27	09
<b>N6</b>	07	31	24	42	07	35	42	31	11
<b>N7</b>	15	47	32	64	15	50	64	47	18
<b>N8</b>	11	32	22	32	11	22	32	32	0
<b>Média</b>	15	41	26	49	15	35	49	41	09
<b>DP</b>	11	12	09	12	11	10	12	12	06

Falante Normal (N); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP)

Quanto ao G2, encontramos valores médios de nasalância variando entre 18% e 55% (média = 32; DP = 13) para o vocábulo “cota”, entre 27% e 62% (média = 44; DP = 11) para o vocábulo “conta” e entre 19% e 59% (média = 46; DP = 13) para o vocábulo “coma” (TABELA 29). Os valores médios de nasalância obtidos para os vocábulos “conta” foram significativamente maiores ( $p = 0,000$ ) do que para o vocábulo “cota” (TABELA 30) e esta diferença variou entre 5 e 27 (média = 12; DP = 7). O vocábulo “coma” teve valores médios de nasalância significativamente maiores ( $p = 0,000$ ) do que “cota” (TABELA 30) e esta diferença variou entre -3 e 32 (média = 14; DP = 11). Comparando-se os valores médios obtidos para os vocábulos “conta” e “coma” (TABELA 30), verificamos que a diferença entre eles variou entre -8 e 9 (média = 2; DP = 5) não sendo, portanto, estatisticamente significativa ( $p = 0,836$ ).

TABELA 29 – Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “cota”, “conta” e “coma” pelos falantes com hipernasalidade.

Informante	Nasalância (%)								
	Cota	Conta	Dif.	Coma	Cota	Dif.	Coma	Conta	Dif.
<b>F1</b>	27	40	14	42	27	16	42	40	02
<b>F2</b>	22	27	05	19	22	-03	19	27	-08
<b>F3</b>	18	44	27	49	18	32	49	44	05
<b>F4</b>	39	47	08	53	39	14	53	47	05
<b>F5</b>	21	35	14	37	21	16	37	35	03
<b>F6</b>	55	62	07	58	55	03	58	62	-04
<b>F7</b>	44	56	12	59	44	14	59	56	03
<b>F8</b>	29	43	14	52	29	23	52	43	9
<b>Média</b>	32	44	12	46	32	14	46	44	02
<b>DP</b>	13	11	07	13	13	11	13	11	05

Falante com Hipernasalidade (F); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP)

Encontramos também que, em média, a diferença entre os valores de nasalância (TABELA 30) do par “cota” e “conta” e do par “cota” e “coma” ( $T = -7,89$  e  $T = -11,05$ , respectivamente) foram significativamente menores no G2 do que no G1 ( $T = -16,47$  e  $T = -22,08$ , respectivamente), como pode ser visto no Gráfico 9.

TABELA 30 – Dados descritivos e teste T para a diferença média de nasalância entre os vocábulos “cota”, “conta” e “coma” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulo	Nasalância Média (%)	DP	Comparação	Diferença Média	Teste t	Valor-p
<b>1</b>	cota	15	11	cota /conta	26	-16,47	0,000*
	conta	41	12	cota /coma	35	-22,08	0,000*
	coma	49	12	conta /coma	09	-5,61	0,000*
<b>2</b>	cota	32	13	cota /conta	12	-7,89	0,000*
	conta	44	11	cota /coma	14	-11,05	0,000*
	coma	46	13	conta /coma	02	-1,20	0,836

Desvio Padrão (DP)

\* $p < 0,05$



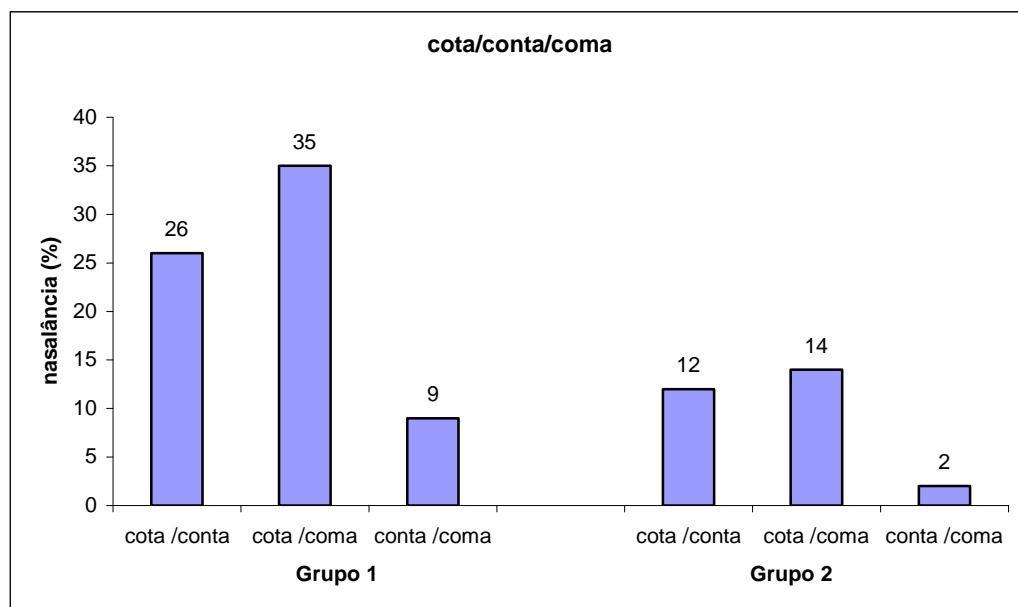


GRÁFICO 9 - Diferenças médias de nasalância entre os vocábulos cota/conta/coma em ambos os grupos.

Comparando-se os grupos, verificamos que em média, os valores de nasalância do vocábulo “cota” foram significativamente maiores no G2 do que no G1 ( $p = 0,000$ ). O mesmo não foi verificado, nem para o vocábulo “conta” nem, para “coma”, cujos valores obtidos não foram significativamente diferentes entre os grupos ( $p = 0,154$  e  $p = 0,239$ , respectivamente).

#### 4.3.2.6. Tuba, tumba e tuma

Quanto ao G1, encontramos os valores médios de nasalância variando entre 6% e 50% (média = 20; DP = 14) para o vocábulo “tuba”, entre 36% e 61% (média = 50; DP = 8) para “tumba” e entre 44% e 68% (média = 58; DP = 9) para “tuma” (TABELA 31). Os valores médios de nasalância obtidos para os vocábulos “tumba” foram significativamente maiores ( $p = 0,000$ ) do que para o vocábulo “tuba” (TABELA 33) e esta diferença variou entre 11 e 43 (média = 31; DP = 10). O vocábulo “tuma”, também apresentou valores médios de nasalância significativamente maiores ( $p = 0,000$ ) do que “tuba” (TABELA 33) e esta diferença variou entre 18 e 53 (média = 39; DP = 12). Comparando-se os valores médios encontrados para os vocábulos “tumba” e “tuma” (TABELA 33), verificamos que a diferença entre eles variou entre 1 e 22 (média = 8; DP = 8), mas esta diferença não foi significativa ( $p = 0,432$ ).

TABELA 31 – Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “tuba”, “tumba” e “tuma” pelos falantes normais.

Informante	Nasalância (%)								
	Tuba	Tumba	Dif.	Tuma	Tuba	Dif.	Tuma	Tumba	Dif.
<b>N1</b>	15	58	43	60	15	45	60	58	02
<b>N2</b>	30	54	24	56	30	25	56	54	01
<b>N3</b>	15	46	30	68	15	53	68	46	22
<b>N4</b>	50	61	11	67	50	18	67	61	06
<b>N5</b>	06	36	30	44	06	38	44	36	08
<b>N6</b>	10	46	36	48	10	38	48	46	02
<b>N7</b>	21	53	32	65	21	44	65	53	11
<b>N8</b>	10	49	39	-	10	-	-	49	-
<b>Média</b>	20	50	31	58	20	39	58	50	08
<b>DP</b>	14	08	10	09	14	12	09	08	08

Falante Normal (N); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP)

Quanto ao G2, encontramos valores médios de nasalância variando entre 23% e 66% (média = 41; DP = 16) para o vocábulo “tuba”, entre 20% e 68% (média = 48; DP = 16) para o vocábulo “tumba” e entre 38% e 68% (média = 53; DP = 12) para o vocábulo “tuma” (TABELA 32). Os valores médios de nasalância obtidos para os vocábulos “tumba” foram significativamente maiores ( $p = 0,010$ ) do que para o vocábulo “tuba” (TABELA 33) e esta diferença variou entre -1 e 21 (média = 7; DP = 10). O vocábulo “tuma” também teve valores médios de nasalância significativamente maiores ( $p = 0,000$ ) do que “tuba” (TABELA 33) e esta diferença variou entre 2 e 23 (média = 12; DP = 8). Comparando-se os valores médios obtidos para os vocábulos “tumba” e “tuma” (TABELA 33), verificamos que a diferença entre eles variou entre -3 e 19 (média = 5; DP = 8), mas não foi significativa ( $p = 0,177$ ).

TABELA 32 – Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “tuba”, “tumba” e “tuma” pelos falantes com hipernasalidade.

Informante	Nasalância (%)								
	Tuba	Tumba	Dif.	Tuma	Tuba	Dif.	Tuma	Tumba	Dif.
<b>F1</b>	29	44	15	40	29	11	40	44	-03
<b>F2</b>	50	48	-01	52	50	03	52	48	04
<b>F3</b>	42	38	-04	53	42	11	53	38	15
<b>F4</b>	41	60	19	62	41	21	62	60	02
<b>F5</b>	23	20	-04	38	23	15	38	20	19
<b>F6</b>	66	68	02	68	66	02	68	68	-01
<b>F7</b>	56	65	10	68	56	12	68	65	03
<b>F8</b>	23	43	21	45	23	23	45	43	02
<b>Média</b>	41	48	07	53	41	12	53	48	05
<b>DP</b>	16	16	10	12	16	08	12	16	08

Falante com Hipernasalidade (F); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP)

Encontramos também que, em média, a diferença entre os valores de nasalância (TABELA 33) do par de vocábulos “tuba” e “tuma” ( $T = 5,78$ ) foi significativamente menor no G2 do que no G1 ( $T = 16,06$ ), conforme pode ser verificado no Gráfico 10.

TABELA 33 – Dados descritivos e teste T para a diferença média de nasalância entre os vocábulos “tuba” “tumba” e “tuma” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulo	Nasalância Média (%)	DP	Comparação	Diferença média	Teste t	Valor-p
<b>1</b>	tuba	20	14	tuba/tumba	31	14,60	0,000*
	tumba	50	08	tuba/tuma	39	16,06	0,000*
	tuma	58	9	tumba /tuma	08	-1,86	0,432
<b>2</b>	tuba	41	15	tuba/tumba	07	3,42	0,010*
	tumba	48	16	tuba/tuma	12	5,78	0,000*
	tuma	53	12	tumba /tuma	05	-2,36	0,177

Desvio Padrão (DP)

\* $p < 0,05$

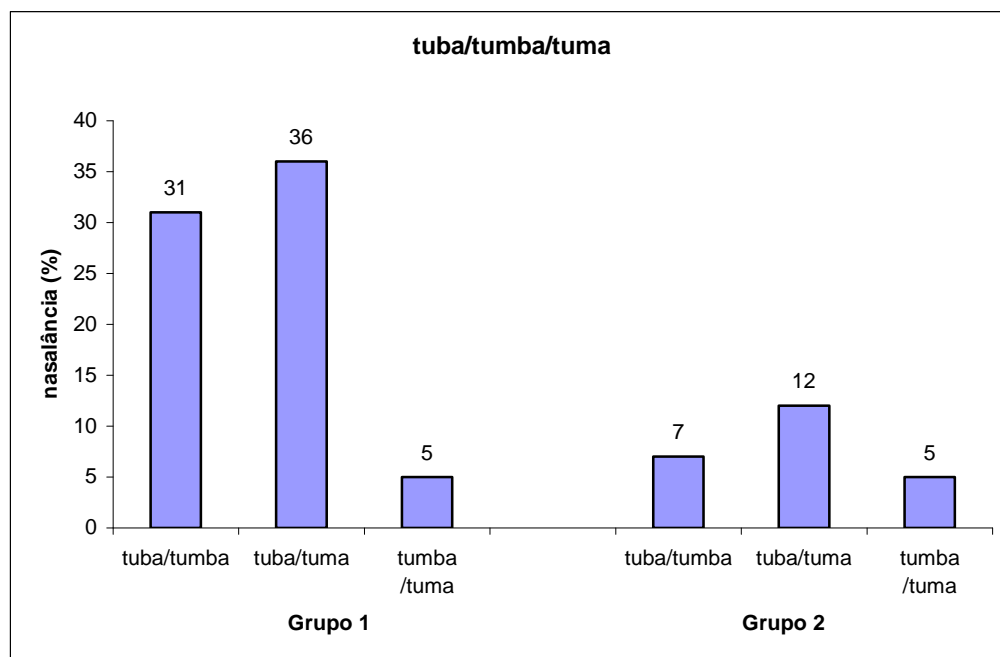


GRÁFICO 10 - Diferenças médias de nasalância entre os vocábulos tuba, tumba/tumba em ambos os grupos.

Comparando-se os grupos, verificamos que em média, os valores de nasalância do vocábulo “tuba” foram significativamente maiores no G2 do que no G1 ( $p = 0,000$ ). O mesmo não foi verificado para os vocábulos “tumba” e “tuma”, cujos valores obtidos não foram significativamente diferentes entre os grupos ( $p = 0,927$  e  $p = 0,996$ , respectivamente).

Na Tabela 34 estão descritos de forma resumida os valores médios de nasalância obtidos em cada grupo, para os pares e trios de vocábulos que contrastam pelo traço de nasalidade, analisados na primeira parte deste estudo.

TABELA 34 – Média e desvio padrão dos valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos em cada grupo.

Pares de Vocábulo	Grupo 1		Grupo 2			
	Nasalância (%)					
	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)	Média (DP)
Bata/mata	21 (14)	47 (15)	-	34 (16)	45 (09)	-
Data/nata	25 (16)	52 (08)	-	34 (15)	48 (09)	-
Game/nhame	50 (08)	67 (07)	-	55 (10)	60 (09)	-
Cata/canta/cana	21 (16)	48 (09)	54 (08)	35 (13)	47 (12)	51 (13)
Rede/rende/reme	30 (15)	55 (13)	64 (15)	49 (13)	53 (16)	54 (13)
Peca/penca/pena	17 (12)	48 (12)	58 (09)	32 (15)	45 (16)	50 (11)
Quita/quinta/quina	22 (13)	56 (09)	68 (10)	53 (12)	61 (12)	65 (12)
Coxa/concha/coma	13 (08)	41 (11)	49 (12)	35 (13)	38 (13)	46 (13)
Cota/conta/coma	15 (11)	41 (12)	49 (12)	32 (13)	44 (11)	46 (13)
Tuba/Tumba/Tuma	20 (14)	50 (08)	58 (09)	41 (15)	48 (16)	53 (12)
Desvio Padrão (DP)						

### 4.3.3. Influência da tonicidade silábica

A investigação da influência da tonicidade silábica no contraste de nasalidade foi realizada a partir da comparação dos dados de nasalância obtidos com os pares de vocábulo “bata” e “mata”, apresentados anteriormente, e com os pares de vocábulo “acabado” e “acamado”, “bicada” e “micada” e “suba” e “suma”, que serão apresentados a seguir.

#### 4.3.3.1. Acabado e acamado

Os falantes normais (G1) obtiveram valores médios de nasalância variando entre 8% e 53% (média = 28; DP = 17) para o vocábulo “acabado” e entre 28% e 59% (média = 45; DP = 12) para o vocábulo “acamado” (TABELA 35). Os valores médios de nasalância encontrados para o vocábulo “acamado” foram significativamente maiores ( $p = 0,000$ ) do que para o vocábulo “acabado” (TABELA 37) e esta diferença variou entre 6 e 34 (média = 17; DP = 9).

TABELA 35 – Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “acabado” e “acamado” pelos falantes normais.

Informante	Nasalância (%)		Dif.
	Acabado	Acamado	
N1	53	59	06
N2	30	48	18
N3	21	36	15
N4	53	59	06
N5	08	28	20
N6	23	39	16
N7	23	57	34
N8	11	34	23
<b>Média</b>	28	45	17
<b>DP</b>	17	12	09

Falante Normal (N); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP)

Para falantes com hipernasalidade (G2) foram obtidos valores médios de nasalância variando entre 23% e 62% (média = 38; DP = 14) para o vocábulo “acabado” e entre 32% e 65% (média = 44; DP = 13) para o vocábulo “acamado” (TABELA 36). Os valores médios de nasalância encontrados para o vocábulo “acamado” foram significativamente maiores ( $p = 0,000$ ) do que para “acabado” (TABELA 37) e esta diferença variou entre -4 e 12 (média = 7; DP = 5).

TABELA 36 – Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “acabado” e “acamado” pelos falantes com hipernasalidade.

Informante	Nasalância (%)		Dif.
	Acabado	Acamado	
F1	29	33	05
F2	35	32	-04
F3	35	46	11
F4	35	47	12
F5	23	35	12
F6	62	65	03
F7	55	60	05
F8	27	37	10
<b>Média</b>	38	44	07
<b>DP</b>	14	13	05

Falante com Hipernasalidade (F); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP)

Além disso, observamos que, em média, a diferença entre os valores de nasalância do vocábulo “acabado” e do vocábulo “acamado” (TABELA 37) foi menor no G2 (T = 5,17) do que no G1 (T = 13,22), conforme apresentado no Gráfico 11.

TABELA 37- Dados descritivos e Teste t para as diferenças médias de nasalância entre os vocábulos “acabado” e “acamado” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulo	Nasalância Média (%)	DP	Comparação	Diferença Média	Teste t	Valor-p
1	acabado	28	16	acabado/acamado	17	13,22	0,00*
	acamado	45	12				
2	acabado	38	13	acabado/acamado	07	5,17	0,00*
	acamado	44	12				

Desvio Padrão (DP)

\*p<0,05

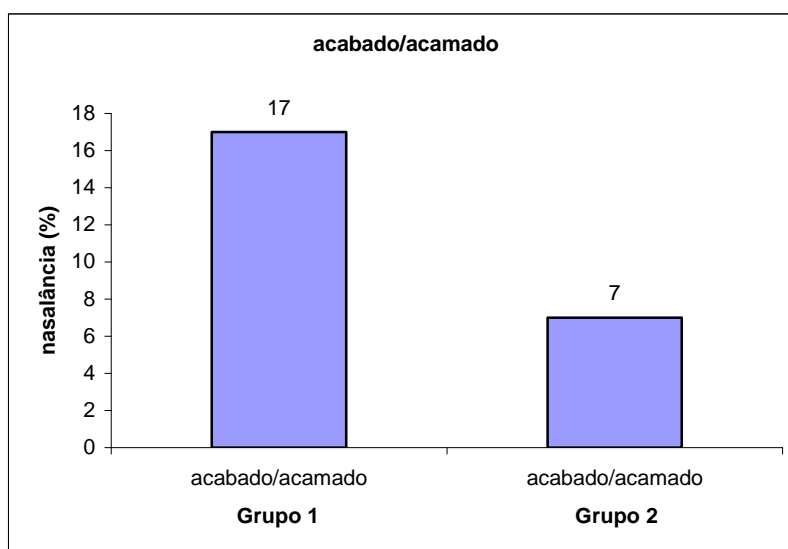


GRÁFICO 11 - Diferenças médias de nasalância entre os vocábulos acabado/acamado em ambos os grupos.

Comparando-se os grupos, pudemos notar que em média, os valores de nasalância do vocábulo “acabado” foram significativamente maiores ( $p = 0,000$ ) no G2 quando comparados ao G1, o que não ocorreu em relação ao vocábulo “acamado” ( $p = 0,966$ ).

#### 4.3.3.2. Bicada e micada

Quanto ao G1, os valores médios de nasalância ficaram entre 8% e 51% (média = 30; DP = 15) para o vocábulo “bicada” e entre 32% e 60% (média = 44; DP = 10) para “micada”

(TABELA 38). Os valores médios de nasalância encontrados para o vocábulo “micada” foram significativamente maiores ( $p = 0,000$ ) do que para o vocábulo “bicada” (TABELA 40) e esta diferença variou entre 5 e 26 (média = 15; DP = 7).

TABELA 38 – Valores de nasalância obtidos expressos em porcentagem nos vocábulos “bicada” e “micada” pelos falantes normais.

Informante	Nasalância (%)		Dif.
	Bicada	Micada	
N1	48	60	12
N2	35	46	11
N3	29	44	14
N4	51	56	05
N5	08	32	23
N6	16	43	26
N7	27	39	12
N8	21	36	15
<b>Média</b>	30	44	15
<b>DP</b>	15	10	07

Falante Normal (N); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP)

Para o G2, foram encontrados valores médios de nasalância variando entre 28% e 65% (média = 42; DP = 15) para o vocábulo “bicada” e entre 39% e 66% (média = 46; DP = 8) para o vocábulo “micada” (TABELA 39). Os valores médios de nasalância obtidos para o vocábulo “micada”, embora maiores, não foram significativamente diferentes ( $p = 0,109$ ) dos obtidos para “bicada” (TABELA 40) e a diferença variou entre -21 e 19 (média = 4; DP = 12).



TABELA 39 – Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “bicada” e “micada” pelos falantes com hipernasalidade.

Nasalância (%)			
Informante	Bicada	Micada	Dif.
<b>F1</b>	28	40	11
<b>F2</b>	52	46	-06
<b>F3</b>	34	39	05
<b>F4</b>	40	48	08
<b>F5</b>	28	47	19
<b>F6</b>	65	44	-21
<b>F7</b>	61	66	05
<b>F8</b>	30	43	12
<b>Média</b>	42	46	04
<b>DP</b>	15	08	12

Falante com Hipernasalidade (F); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP)

Observamos também que, em média, a diferença entre os valores de nasalância do vocábulo “bicada” e “micada” (TABELA 40) foi menor no G2 (T = 2,29) do que no G1 (T = 8,212), de acordo com o Gráfico 12.

TABELA 40 – Dados descritivos e Teste t para as diferenças médias de nasalância entre os vocábulos “bicada” e “micada” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulo	Nasalância Média (%)	DP	Comparação	Diferença Média	Teste t	Valor-p
<b>1</b>	bicada	30	15	bicada/micada	15	8,212	0,00*
	micada	44	10				
<b>2</b>	bicada	42	15	bicada/micada	04	2,29	0,109
	micada	46	09				

Desvio Padrão (DP)

\*p<0,05

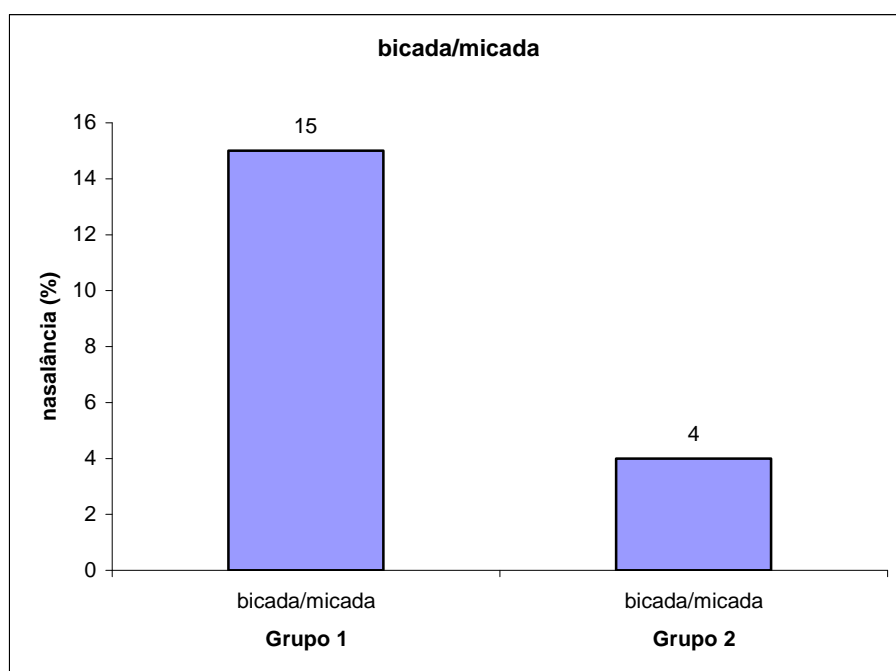


GRÁFICO 12 – Diferenças médias entre os valores de nasalância obtidos entre os vocábulos bicada/micada em ambos os grupos.

Comparando-se os grupos, verificamos que em média, os valores de nasalância do vocábulo “bicada” foram significativamente maiores no G2 quando comparados ao G1 ( $p = 0,000$ ). Por outro lado, para o vocábulo “micada” os valores obtidos em ambos os grupos não diferiram significativamente ( $p = 0,695$ ).

#### 4.3.3.3. Suba e suma

Em relação ao G1, os valores médios de nasalância obtidos variaram entre 8% e 48% (média = 23; DP = 14) para o vocábulo “suba” e entre 46% e 74% (média = 60; DP = 9) para o vocábulo “suma” (TABELA 41). Os valores médios de nasalância relativos ao vocábulo “suma” foram significativamente maiores ( $p = 0,000$ ) do que para o vocábulo “suba” (TABELA 43) e esta diferença variou entre 22 e 52 (média = 37; DP = 11).

TABELA 41 – Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “suba” e “suma” pelos falantes normais.

Informante	Suba	Nasalância (%)	
		Suma	Dif.
N1	27	64	37
N2	37	59	22
N3	18	48	30
N4	48	71	23
N5	08	58	50
N6	15	60	45
N7	22	74	52
N8	09	46	37
<b>Média</b>	23	60	37
<b>DP</b>	13	09	11

Falante Normal (N); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP)

Em relação ao G2, observamos valores médios de nasalância variando entre 26% e 62% (média = 41; DP = 15) para o vocábulo “suba” e entre 38% e 70% (média = 54; DP = 11) para o vocábulo “suma” (TABELA 42). Os valores médios de nasalância obtidos para o vocábulo “suma” foram significativamente maiores ( $p = 0,000$ ) do que para “bicada” (TABELA 43) para todos os falantes com hipernasalidade e esta diferença variou entre 4 e 24 (média = 13; DP = 7).

TABELA 42 – Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “suba” e “suma” pelos falantes com hipernasalidade.

Informante	Suba	Nasalância (%)	
		Suma	Dif.
F1	32	45	13
F2	56	60	04
F3	36	60	24
F4	30	49	19
F5	26	38	12
F6	62	70	08
F7	58	65	07
F8	27	46	19
<b>Média</b>	41	54	13
<b>DP</b>	15	11	07

Falante com Hipernasalidade (F); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP)

Observamos ainda que, em média, a diferença entre os valores de nasalância (TABELA 43) do vocábulo “suba” e “suma” foi menor no G2 ( $T = 7,98$ ) do que no G1 ( $T = 22,25$ ), conforme ilustrado no Gráfico 13.

TABELA 43 – Dados descritivos e teste T para a diferença média de nasalância entre os vocábulos “suba” e “suma” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulo	Nasalância Média (%)	DP	Comparação	Diferença Média	Teste t	Valor-p
1	suba	23	14	suba/suma	37	22,25	0,00*
	suma	60	10				
2	suba	41	15	suba/suma	13	07,98	0,00*
	suma	54	11				

Desvio Padrão (DP)

\* $p < 0,05$

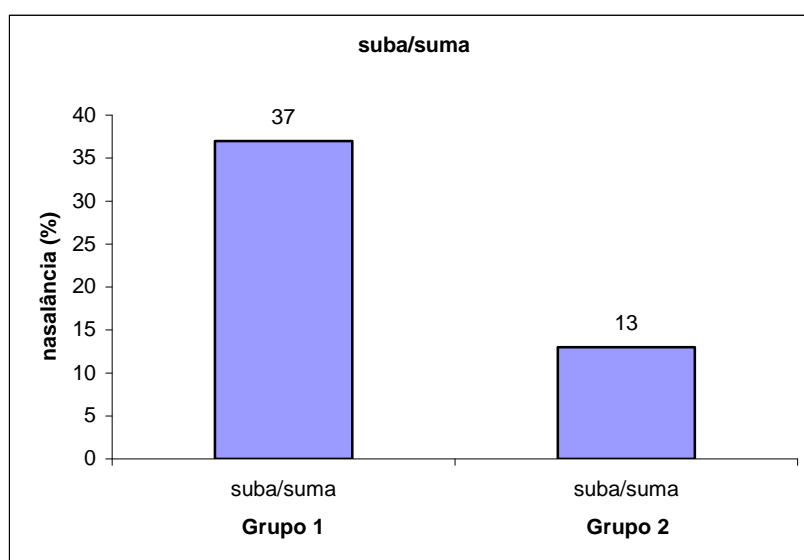


GRÁFICO 13 - Diferenças médias de nasalância entre os vocábulos suba/suma em ambos os grupos.

Comparando-se os grupos, pudemos notar que, em média, os valores de nasalância tanto do vocábulo “suba” como do vocábulo “suma” foram significativamente maiores no G2 quando comparados ao G1 ( $p = 0,000$  e  $p = 0,010$ , respectivamente).

A seguir, as tabelas 44 e 45 apresentam, respectivamente, os dados referentes às médias de nasalância, aos desvios padrão e às diferenças médias entre os pares de vocábulos do G1, do G2.

Conforme pode ser verificado na Tabela 44, no G1, comparando-se os quatro pares de vocábulos, observamos que o par bicada/micada (pretônica inicial) apresentou a menor diferença entre os valores médios de nasalância (15 pontos percentuais), seguido do par bata/mata (tônica inicial) com 17 pontos percentuais, do par acabado/acamado (tônica medial) com 26 pontos percentuais e do par suba/suma (postônica) que foi o que apresentou a maior diferença (37 pontos percentuais).

De acordo com os resultados do Teste t, a diferença entre os quatro pares só foi significativa entre os pares 1 (bata/mata) e 3 (bicada/micada) com relação ao par 4 (suba/suma), com  $p = 0,0089$  e  $p = 0,0022$ , respectivamente.

TABELA 44 - Valores descritivos e diferenças entre os valores de nasalância entre os pares de vocábulos com os fonemas /b/ e /m/, no grupo de falantes normais.

Par	Vocábulo	Nasalância Média (%)	DP	Nasalância Média (%)	DP	Diferença
1	bata/mata	28	17	45	12	17
2	acabado/acamado	21	15	47	07	26
3	bicada/micada	30	15	44	10	15
4	suba/suma	23	14	60	10	37

Desvio Padrão (DP)

De acordo com os dados da Tabela 45, no G2, comparando-se os quatro pares de vocábulos, notamos que o par bicada/micada (pretônica inicial) foi o que apresentou a menor diferença entre os valores médios de nasalância (4 pontos percentuais), seguido do par bata/mata (tônica inicial) com 7 pontos percentuais, do par acabado/acamado (tônica medial) com 12 pontos percentuais e do par suba/suma (postônica) que foi o que apresentou uma diferença ligeiramente maior (13 pontos percentuais).

Os resultados do Teste t indicaram que no G2 não houve diferenças significantes entre os diferentes pares de vocábulos ( $p > 0,05$ ), ou seja, a tonicidade silábica parece não interferir na diferença de nasalância entre sons orais nasais.

TABELA 45 - Valores descritivos e diferenças entre os valores de nasalância entre os pares de vocábulos com os fonemas /b/ e /m/, no grupo de falantes com hipernasalidade.

Par	Vocábulo	Nasalância Média (%)	DP	Nasalância Média (%)	DP	Diferença
1	bata/mata	38	14	44	13	07
2	acabado/acamado	34	16	45	09	12
3	bicada/micada	42	15	46	08	04
4	suba/suma	41	15	54	11	13

Desvio Padrão (DP)

### 4.3.4. Influência da posição na frase

#### 4.3.4.1. Bata e mata

Ao se analisar os vocábulos “bata” e “mata” na frase-veículo “Eu disse \_\_\_\_\_ (posição 1), não \_\_\_\_\_ (posição 2).”, na posição 1, ou seja em situação de ênfase, observamos no G1 valores médios de nasalância entre 6% e 50% (média = 22; DP = 15) para “bata 1” e entre 28% e 59% (média = 47; DP = 9) para “mata 1” (TABELA 46). Os valores médios de nasalância obtidos para o vocábulo “mata 1” foram sempre maiores do que para o vocábulo “bata 1”, com exceção do falante N1. Esta diferença variou entre -11 (falante N1) e 36 (média = 25; DP = 17) e foi, em média, semelhante à obtida na frase-veículo anterior.

Na posição 2 da frase “Eu disse \_\_\_\_\_ (posição 1), não \_\_\_\_\_ (posição 2).”, em situação de final de frase, observamos, ainda para o G1, valores médios de nasalância entre 6% e 37% (média = 19; DP = 10) para “bata 2” e entre 44% e 66% (média = 53; DP = 7) para “mata 2” (TABELA 46). Os valores médios de nasalância obtidos para o vocábulo “mata 2” foram maiores do que para o vocábulo “bata 2” para todos os falantes normais. A diferença entre os dois valores ficou entre 27 e 46 (média = 34; DP = 6) sendo ligeiramente superior do que nos dois casos analisados anteriormente.

TABELA 46 – Valores médios de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “bata” e “mata”, nas posições 1 e 2 da frase, produzidos pelos falantes normais.

Informante	Nasalância Média (%)					
	Bata 1	Mata 1	Dif.	Bata 2	Mata 2	Dif.
N1	39	28	-11	30	57	27
N2	22	52	30	14	44	30
N3	12	43	31	15	48	33
N4	50	59	09	37	65	29
N5	06	42	36	6	51	46
N6	17	47	30	18	54	36
N7	10	49	39	13	53	40
N8	18	52	34	16	46	30
<b>Média</b>	22	47	25	19	53	34
<b>DP</b>	15	09	17	10	07	06

Falante Normal (N); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP)

Na análise dos dados relativos aos vocábulos “bata” e “mata” em “Eu disse \_\_\_\_\_ (posição 1), não \_\_\_\_\_ (posição 2).”, na posição 1 de ênfase, notamos para os falantes do G2, valores médios de nasalância entre 21% e 55% (média = 31; DP = 15) para “bata 1” e entre 32% e 59% (média = 43; DP = 12) para “mata 1” (TABELA 47). Os valores médios encontrados para o vocábulo “mata 1” foram maiores do que para o vocábulo “bata 1” para todos os falantes do G2. Esta diferença oscilou entre 4 e 25 (média = 12; DP = 3) e foi em média, semelhante à obtida na frase-veículo anterior.

Na posição 2 da frase “Eu disse (posição 1), não (posição 2).”, em final de frase, obtivemos para o G2, valores médios de nasalância entre 19% e 59% (média = 36; DP = 15) para “bata 2” e entre 36% e 58% (média = 45; DP = 8) para “mata 2” (TABELA 47). Os valores médios de nasalância obtidos para o vocábulo “mata 2” foram maiores do que para o vocábulo “bata 2” para 6 dos 8 falantes com hipernasalidade. A diferença entre os dois valores ficou entre -4 e 20 (média = 9; DP = 8), sendo semelhante às duas frases analisadas anteriormente.

TABELA 47 – Valores médios de nasalância expressos em porcentagem obtidos nos vocábulos “bata” e “mata”, nas posições 1 e 2 da frase, produzidos pelos falantes com hipernasalidade.

Informante	Nasalância Média (%)					
	Bata 1	Mata 1	Dif.	Bata 2	Mata 2	Dif.
<b>F1</b>	21	29	08	30	36	6
<b>F2</b>	31	35	04	33	44	11
<b>F3</b>	22	36	14	24	39	15
<b>F4</b>	30	48	18	33	47	14
<b>F5</b>	18	32	14	19	39	20
<b>F6</b>	55	58	04	58	54	-4
<b>F7</b>	52	59	07	59	58	-1
<b>F8</b>	19	44	25	31	40	9
<b>Média</b>	31	43	12	36	45	9
<b>DP</b>	15	12	07	15	8	8

Falante com Hipernasalidade (F); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP)

A seguir apresentaremos os resultados de nasalância obtidos por cada grupo durante a emissão dos vocábulos “bata” e “mata” na frase “Eu disse \_\_\_\_\_ (posição 1), não \_\_\_\_\_ (posição 2).”.

O G1 apresentou diferenças significantes entre a média de nasalância de sons orais e nasais nas duas posições da frase ( $p = 0,03$  posição 1 e  $p = 0,014$  posição 2)(TABELA 48). Para o G2, entretanto, houve diferença significativa apenas na posição 1 ( $p = 0,014$ ), de ênfase, no meio da frase.

TABELA 48 - Valores do teste de *Wilcoxon* e significância para comparação da diferença média de nasalância dos vocábulos “bata” e “mata” nas diferentes posições da frase.

Grupo	Vocábulo	Nasalância Média (%)	DP	Vocábulo	Nasalância Média (%)	DP	Diferença	W	P
1	bata 1	22	15	mata 1	47	9	25	34	0,030*
	bata 2	19	10	mata 2	53	7	37	36	0,014*
2	bata 1	31	15	mata 1	43	12	12	36	0,014*
	bata 2	36	15	mata 2	45	8	9	33	0,183

Desvio Padrão (DP)

\* $p < 0,05$

Na comparação estatística entre os grupos realizada por meio do teste de *Mann Witney* (Teste U), observamos que o G1 apresentou diferenças significantemente maiores entre a diferença dos valores médios de nasalância obtidas para o som oral e para o som nasal, nas duas posições da frase ( $p = 0,0446$  posição 1 e  $p = 0,009$  posição 2), quando comparados ao G2.

#### 4.3.4.1. Cata e canta

Ao se analisar os vocábulos “cata” e “canta” na frase “Eu disse \_\_\_\_\_ (posição 1), não \_\_\_\_\_ (posição 2).” (TABELA 49), na posição 1, ou seja, de ênfase, notamos no G1 valores de nasalância entre 11% e 56% (média = 23; DP = 15) para “cata 1” e entre 32% e 56% (média = 46; DP = 8) para “canta 1”. Os valores de nasalância obtidos para o vocábulo “canta 1” foram sempre maiores do que para o vocábulo “cata 1”, com exceção do falante N1. Esta diferença variou entre -2 (falante N1) e 37 (média = 23; DP = 12) e foi em média, semelhante à obtida na frase-veículo anterior.

Na posição 2 da frase, ou seja, em situação de final de frase, observamos para o G1 valores de nasalância entre 7% e 43% (média = 23; DP = 13) para “cata 2” e entre 37% e 61% (média = 52; DP = 9) para “canta 2” (TABELA 49). Os valores de nasalância obtidos para o vocábulo “canta 2” foram maiores do que para o vocábulo “cata 2” para todos os informantes. A diferença entre os dois valores variou entre 14 e 45 (média = 29; DP = 12), sendo semelhante aos dois casos analisados anteriormente.



TABELA 49 – Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos para os vocábulos “cata” e “canta” nas posições 1 e 2 da segunda frase pelos falantes normais.

Informante	Cata 1	Canta 1	Nasalância (%)			Dif.
			Dif.	Cata 2	Canta 2	
<b>N1</b>	56	53	-02	42	56	14
<b>N2</b>	26	53	27	25	58	33
<b>N3</b>	18	32	15	14	40	26
<b>N4</b>	35	56	21	43	60	17
<b>N5</b>	11	48	37	07	52	45
<b>N6</b>	15	43	28	22	50	28
<b>N7</b>	11	45	34	16	61	45
<b>N8</b>	15	37	22	15	37	22
<b>Média</b>	23	46	23	23	52	29
<b>DP</b>	15	08	12	13	9	12

Falante Normal (N); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP); Posição medial da frase (1); Posição final da frase (2)

Ao se analisar os vocábulos “cata” e “canta” na posição 1, onde o vocábulo está sendo enfatizado, notamos em G2 valores médios de nasalância entre 20% e 48% (média = 27; DP = 9) para “cata 1” e entre 25% e 66% (média = 44; DP = 14) para “canta 1” (TABELA 50). Os valores médios de nasalância obtidos para o vocábulo “canta 1” foram maiores do que para o vocábulo “cata 1” e esta diferença ficou entre 1 e 43 (média = 16; DP = 12) e foi em média, superior à diferença obtida na frase-veículo anterior.

Na posição 2 da frase, ou seja, em situação de final de frase, verificamos para o G2 valores médios de nasalância entre 20% e 59% (média = 31; DP = 14) para “cata 2” e entre 26% e 65% (média = 41; DP = 15) para “canta 2” (TABELA 50). Os valores de nasalância obtidos para o vocábulo “canta 2” foram maiores do que para o vocábulo “cata 2” para todos os informantes, com exceção de F6. A diferença entre os dois valores variou entre -31 e 27 (média = 10; DP = 18), sendo considerada menor do que nos dois casos analisados anteriormente.

TABELA 50 – Valores de nasalância expressos em porcentagem obtidos para os vocábulos “cata” e “canta” nas posições 1 e 2 da segunda frase pelos falantes com hipernasalidade.

Informante	Nasalância (%)					
	Cata 1	Canta 1	Dif.	Cata 2	Canta 2	Dif.
<b>F1</b>	24	25	01	22	26	04
<b>F2</b>	20	43	22	24	35	10
<b>F3</b>	23	37	14	23	40	17
<b>F4</b>	34	42	08	28	55	27
<b>F5</b>	23	33	10	20	28	09
<b>F6</b>	23	66	43	59	28	-31
<b>F7</b>	48	64	16	47	65	19
<b>F8</b>	22	38	16	26	50	25
<b>Média</b>	27	44	16	31	41	10
<b>DP</b>	9	14	12	14	15	18

Falante com Hipernasalidade (F); Diferença (Dif.); Desvio Padrão (DP); Posição medial da frase (1); Posição final da frase (2)

A seguir serão apresentados os resultados de nasalância obtidos para cada grupo durante a emissão dos vocábulos “cata” e “canta” na frase “Eu disse \_\_\_\_\_ (posição 1), não \_\_\_\_\_ (posição 2).”.

Ambos os grupos apresentaram diferenças significantes entre as médias de nasalância de sons orais e as médias dos sons nasais nas duas posições da frase ( $p = 0,021$  posição 1 e  $p = 0,014$  posição 2;  $p = 0,014$  posição 1 e  $p = 0,042$  posição 2), sendo esta diferença maior na posição 2 do G1 e na posição 1 do G2 (TABELA 51).

TABELA 51 - Valores do Teste de *Mann Whitney* (Teste U) e significância para comparação dos vocábulos com /a/ e /ã/ nas diferentes posições da frase.

Grupo	Vocábulo	Nasalância Média (%)	DP	Vocábulo	Nasalância Média (%)	DP	Diferença	W	P
<b>1</b>	cata 1	24	15	canta 1	46	8	22	35	0,021*
	cata 2	24	13	canta 2	52	9	28	36	0,014*
<b>2</b>	cata 1	27	9	canta 1	43	15	16	36	0,014*
	cata 2	31	14	canta 2	41	15	10	28	0,042*

Desvio Padrão (DP)

\* $p < 0,05$

Na comparação estatística entre os grupos realizada por meio do teste de *Mann Witney* (Teste U), observamos que o G1 apresentou diferenças significativamente maiores do que o G2 entre a diferença dos valores médios de nasalância obtidos para o som oral e para o som nasal apenas na posição 2 da frase ( $p = 0,0239$ ).

#### 4.4. DISCUSSÃO

Inicialmente, gostaríamos de ressaltar que o nasômetro é um instrumento utilizado com o objetivo principal de auxiliar no diagnóstico do MVF e de definir conduta para pacientes com DVF. Neste estudo, utilizamos o nasômetro para uma análise fonética, por ser um instrumento consagrado na literatura, amplamente utilizado com pacientes com fissura palatina, que estava disponível no local de coleta dos dados.

É importante salientar que este instrumento apresenta algumas limitações, como não ter o recurso de áudio acoplado, o que impossibilita durante a análise de dados obter o sinal de áudio sincronizado com a apresentação da curva nasométrica e dificulta a identificação do segmento a ser analisado. Em função disso, optamos por analisar o vocábulo como um todo, identificado dentro da frase-veículo pela inspeção visual da curva apresentada na tela do monitor. Esta análise visual foi possível pela experiência da pesquisadora com o nasômetro em estudos anteriores (DI NINNO, 2000; DI NINNO *et al.*, 2001) e pelo instrumento fornecer a curva nasométrica em tempo real.

Acreditamos que o Nasômetro contribuiu para a investigação do contraste de nasalidade, uma vez que utilizamos pares/trios de vocábulos com diferença apenas no aspecto de nasalidade. Como as demais consoantes e vogais eram as mesmas, qualquer alteração nos valores de nasalância entre os vocábulos de mesmo par/trio poderia ser atribuída à diferença de nasalidade.

Neste estudo foi importante termos incluído um grupo de informantes falantes normais, uma vez que não havia na literatura estudos semelhantes aos nossos, nos quais pudéssemos ter nos baseado para a comparação dos nossos achados.

De acordo com os dados obtidos neste estudo, pudemos notar que os valores médios de nasalância dos pares de vocábulos com contraste de nasalidade em consoantes e dos trios de vocábulos com contraste nas vogais tiveram um comportamento semelhante.

Para todos os pares de vocábulos analisados, os valores médios de nasalância foram significativamente menores nos vocábulos orais do que nos nasais, tanto no grupo de falantes normais, como no grupo de falantes com hipernasalidade. Valores médios de nasalância maiores para “mata”, “nata” e “nhame” do que para suas correlatas orais “bata”, “data” e “game” podem ser atribuídos à presença da consoante nasal na sílaba inicial do vocábulo. Este

fato era esperado e mostra que, no aspecto de nasalância, ambos os grupos contrastam vocábulos com consoantes orais e nasais.

Do mesmo modo, para todos os trios de vocábulos analisados, os valores médios de nasalância foram significativamente menores nos vocábulos com vogais orais do que nos vocábulos com vogais nasais, tanto no grupo de falantes normais, como no grupo com hipernasalidade. Esta diferença era esperada e indica que, em relação à nasalância, ambos os grupos contrastam vocábulos com vogais orais e nasais.

Dentre os vocábulos com sons nasais, os valores médios de nasalância dos vocábulos com vogal nasal foram menores do que dos vocábulos com vogal nasalizada precedendo uma consoante nasal na sílaba seguinte. Valores médios de nasalância maiores para “cana”, “reme”, “pena”, “quina”, “coma” e “tuma” do que para “canta”, “rende”, “penca”, “quinta”, “concha”, “conta” e “tumba”, respectivamente, podem ser justificados pelo fato de no primeiro grupo de vocábulos, a vogal da primeira sílaba assimilar a nasalidade da consoante nasal seguinte e, desta forma, ambas as sílabas apresentarem o traço de nasalidade, o que eleva os valores médios de nasalância, que foram medidos no vocábulo como um todo.

Ao compararmos a diferença entre os valores de nasalância dos vocábulos com sons orais e dos vocábulos com sons nasais nos dois grupos de informantes, observamos que, embora os grupos tenham se comportado de maneira semelhante, ou seja, diferenciando, em relação à nasalância, sons orais de nasais, esta diferenciação foi proporcionalmente menor no G2 do que no G1.

Podemos explicar este fato, observando que os valores médios de nasalância do G2 para os vocábulos com sons orais foram significativamente maiores do que no G1. Por outro lado, os valores obtidos para os vocábulos com sons nasais foram semelhantes em ambos os grupos. Como no G2 os valores para as orais eram mais elevados do que no G1 e os valores para as nasais semelhantes, era de se esperar que a diferença entre sons orais e nasais fosse significativamente menor no G2 do que no G1.

Com isso, é possível que tal diferença dos falantes com hipernasalidade, embora significativa do ponto de vista estatístico, não seja suficiente para ser percebida pelos ouvintes, por apresentar uma magnitude menor do que os falantes normais.

Analisando cada vocábulo separadamente, notamos que os valores de nasalância foram semelhantes para todos os vocábulos investigados, dentro de sua categoria (oral, nasal, nasalizado seguido de consoante nasal), com algumas exceções. O vocábulo “game”

apresentou valores médios de nasalância maiores do que os demais vocábulos da categoria “oral”, o que é justificado por não ser exclusivamente oral e conter uma consoante nasal na segunda sílaba. Os demais vocábulos orais apresentaram valores de nasalância próximos aos encontrados por outros estudos (SUGUIMOTO e PEGORARO-KROOK, 1996; TRINDADE, GENARO e DALSTON, 1997; DI NINNO *et al.*, 2001) que investigaram vocábulos, frases e textos orais do PB e encontram-se dentro dos limites de normalidade estabelecidos por alguns pesquisadores (TRINDADE *et al.*, 2003; DUTKA, 1996; PEGORARO-KROOK *et al.*, 2006; TRINDADE, YAMASHITA e GONÇALVES, 2007), exceto o vocábulo “rede”, que apresentou valores de nasalância mais elevados. Sabemos, no entanto, que os valores de nasalância podem variar de acordo com a composição fonética do *corpus*, quando ele é constituído por sons isolados ou vocábulos curtos, especialmente em relação às vogais presentes, conforme demonstrado por diversos estudos (HAAPANEN, 1991a; LEEPER, ROCHET e MACKAY, 1992; LEWIS, WATTERSON E QUINT, 2000). O vocábulo “rede” difere dos demais por ser o único cuja vogal final não é a vogal baixa, mas sim uma vogal alta, o que certamente contribuiu para valores de nasalância mais elevados.

Comparando-se os diferentes vocábulos com vogais orais, por ordem crescente de nasalância, encontramos no presente estudo: “coxa”, “cota”, “peca”, “tuba”, “cata”, “quita” e “rede” no G1 e “cota”/“peca”, “coxa”/“cata”, “tuba”, “rede” e “quita” no G2. Estes achados corroboram apenas parcialmente o estudo de Lewis, Watterson e Quint (2000) que encontraram valores maiores de nasalância para as vogais altas do que para as baixas, tanto para falantes normais como para falantes com hipernasalidade. Temos que considerar, entretanto, diferenças metodológicas entre os estudos, pois a língua envolvida em nosso estudo foi o PB e não investigamos vogais isoladas, mas dentro de vocábulos com contextos fonéticos distintos que, como visto anteriormente, podem afetar os valores de nasalância.

Dois dos informantes do G1 - N1, paulista de 27 anos, e N4, mineiro de 40 anos e, em especial este último, embora não tenham queixas em relação à fala e tenham apresentado uma fala que foi julgada perceptivamente pela pesquisadora/avaliadora como tendo uma ressonância oronasal equilibrada, apresentaram valores de nasalância para vocábulos orais, geralmente acima da média do grupo. Sabemos que muitas características individuais podem interferir nos valores de nasalidade, como sexo (SEAVER *et al.*, 1991; LEEPER, ROCHET e MACKAY, 1992; SUGUIMOTO e PEGORARO-KROOK, 1996; DI NINNO *et al.*, 2001), idade (SEAVER *et al.*, 1991; LEEPER, ROCHET e MACKAY, 1992; TRINDADE, GENARO e DALSTON, 1997; DI NINNO *et al.*, 2001), dialeto do falante (SANTOS

TERRÓN, GONZALES-LANDA e SANCHEZ RUIZ, 1991; SEAVER *et al.*, 1991; LEEPER, ROCHET e MACKAY, 1992; DALSTON, NEIMAN e GONZALEZ-LANDA, 1993; ANDERSON, 1996; SUGUIMOTO e PEGORARO-KROOK, 1996; TRINDADE, GENARO e DALSTON, 1997; NICHOLS, 1999), resistência da cavidade nasal (TRINDADE *et al.*, 2003; PEGORARO-KROOK *et al.*, 2006), dentre outras, conforme apontado por diversos autores.

Por outro lado, no G2, os informantes F1, F3, F5 e F8, apresentaram valores de nasalância abaixo da média de seu grupo para a maioria dos vocábulos orais. Este achado pode ser justificado por estes informantes terem apresentado, na avaliação fonoaudiológica realizada, uma hipernasalidade de fala classificada entre os graus leve e moderado. No entanto, sabemos que a literatura é bastante controversa a este respeito, uma vez que, embora haja uma forte associação entre nasalidade e nasalância, não existe uma correlação absoluta entre os resultados da avaliação perceptiva e os da avaliação nasométrica (HAAPANEN, 1991a; HARDIN *et al.*, 1992; DALSTON, 1997; GENARO, YAMASHITA e TRINDADE, 2004; TRINDADE, YAMASHITA e GONÇALVES, 2007). Além disso, indivíduos com hipernasalidade de fala podem apresentar valores de nasalância considerados normais para emissões exclusivamente orais. Temos que lembrar que na fala espontânea há a alternância entre sons orais e nasais, o que exige uma maior habilidade do MVF (DALSTON, 1997).

Na investigação da influência da tonicidade no contraste de nasalidade, para o grupo de falantes normais (G1), a posição postônica investigada (“suba e “suma”) foi a que mais favoreceu a distinção entre som oral e som nasal, no aspecto da nasalância. Observamos no G2 uma tendência ao mesmo tipo de comportamento, entretanto, sem significância estatística.

Estes dados não confirmaram nossa hipótese inicial de que a posição tônica e, em especial, a tônica inicial, favorecesse o contraste de nasalidade. Em ambos os grupos, as menores diferenças foram encontradas, justamente, nos vocábulos com contraste de nasalidade na sílaba tônica inicial (“bata” e “mata”) e pretônica inicial (“bicada” e “micada”).

Na literatura consultada, não encontramos nenhum estudo que tenha investigado a influência da tonicidade nos valores de nasalância.

Temos que lembrar que no par de vocábulos com contraste de nasalidade na posição postônica há a nasalização da vogal que precede a consoante nasal, o que gera valores mais elevados de nasalância no vocábulo com a nasal. Por esta razão, a posição postônica não pode ser identificada isoladamente como causadora deste efeito.

Além disso, não podemos deixar de ressaltar que, no presente estudo, os quatro pares de vocábulos foram bem distintos quanto ao tamanho e à composição fonética. Estudos anteriores mostraram que estes fatores podem influenciar nos valores de nasalância (HAAPANEN, 1991a; LEEPER, ROCHET e MACKAY, 1992; WATTERSON, LEWIS e FOLEY-HOMAN, 1999; LEWIS, WATTERSON e QUINT, 2000; DI NINNO *et al.*, 2001). Na escolha do *corpus*, procuramos trabalhar com pares mínimos perfeitos e com vocábulos conhecidos, julgamos que como analisaríamos a diferença dos valores de nasalância dentro dos pares, a diferença entre os pares não interferiria.

Acreditamos que no nosso estudo, que investigou a influência da tonicidade no contraste de nasalidade de consoantes, as vogais envolvidas no *corpus* tenham interferido nos resultados. Sabemos que a nasalidade da fala é determinada principalmente pelas vogais e que estas podem sofrer um processo de nasalização quando seguidas de consoantes nasais, dependendo do dialeto do falante (BISOL, 1998; SILVA, 2002).

Nossos achados mostraram que as maiores diferenças de nasalância foram encontradas no par “acabado” e “acamado” e no par “suba e “suma”. Tanto “acamado” como “suma” têm em comum o fato de terem uma vogal seguida por uma consoante nasal na sílaba seguinte. Com isso, pelo processo de assimilação da nasalidade, o traço de nasalidade poderia estar presente em duas sílabas, o que elevaria os valores de nasalância, ao contrário dos demais vocábulos, “mata” e “micada”, nos quais a nasalidade estaria restrita à consoante nasal da sílaba inicial.

Além disso, vogais nasais e nasalizadas tendem a ser mais longas do que suas correlatas orais (MATTA MACHADO, 1981 e 1993; MORAES e WETZELS, 1992; SOUSA, 1994; JESUS, 1999 e 2002; HAJEK e MAEDA, 2000; GREGRIO, 2006; MEDEIROS e DEMOLIN, 2006; AMELOT e ROSSATO, 2007). Caso as vogais que precedem a consoante nasal de “acamado” e “suma” tenham tido uma duração mais longa do que suas correlatas orais, isto também pode ter contribuído para elevar os valores de nasalância e, assim, apresentar uma maior diferença entre vocábulos orais e nasais.

Temos ainda que considerar o tamanho dos vocábulos, visto que o valor de nasalância obtido foi uma média dos valores do vocábulo como um todo. O vocábulo “suma” é dissílabo e mais curto do que o vocábulo “acamado”. Com isso, a nasalidade está proporcionalmente mais presente no vocábulo “suma” do que no “acamado”, levando a valores médios de nasalância maiores.



A investigação da influência da posição do vocábulo na frase sobre o contraste de nasalidade de consoantes e vogais revelou que os falantes normais diferenciam sons orais e nasais em ambas as posições da frase, o que era esperado. O G2, por outro lado, diferenciou sons orais e nasais apenas no meio da frase, local onde o vocábulo estava sendo enfatizado. A posição de ênfase, portanto, parece ser uma posição facilitadora para um maior contraste de nasalidade em falantes com hipernasalidade. Esta pode ser uma tentativa destes falantes para expressar em sua fala a diferença entre sons orais e nasais, a fim de ser mais bem compreendido. Estudos perceptivos poderiam checar se esta tentativa é eficaz em termos comunicativos.

Pela comparação entre os grupos, notamos que os falantes com hipernasalidade fazem, em ambas as posições da frase, uma diferenciação entre os valores médios de nasalância dos vocábulos com som oral e nasal em uma magnitude menor do que os falantes normais, em ambas as posições da frase, o que pode justificar, em parte, a dificuldade em serem compreendidos.

Com este primeiro estudo, envolvendo a análise nasométrica, notamos que os falantes com hipernasalidade marcam em sua fala a distinção entre oral e nasal em todas as vogais e consoantes analisadas.

Futuros estudos envolvendo a análise perceptiva da fala poderiam contribuir investigando se as diferenças encontradas entre os valores de nasalância obtidos para sons orais e nasais, significantes do ponto de vista estatístico, são efetivas em termos comunicativos e qual magnitude desta diferença é necessária para que seja percebida pelos ouvintes.

Sugerimos ainda que outros estudos investiguem a influência da tonicidade em um *corpus* maior e com um controle do tamanho e da composição fonética dos vocábulos analisados, especialmente em relação às vogais. Para tal investigação, talvez o uso de logatomas seja mais apropriado.

## 4.5. CONCLUSÃO

Por meio dos dados obtidos no estudo nasométrico, foi possível concluir que:

- Falantes normais e falantes com hipernasalidade expressam em sua fala o contraste entre sons orais e nasais por meio de valores de nasalância maiores para vocábulos com som nasal do que para vocábulos com som oral, tanto em relação a consoantes como em relação a vogais.

- A magnitude da diferença dos valores de nasalância entre sons orais e nasais, no entanto, é menor no grupo de falantes com hipernasalidade do que no de falantes normais.

- Falantes com hipernasalidade apresentam valores de nasalância maiores para vocábulos com sons orais do que falantes normais.

- Tanto vogais como consoantes comportaram-se de maneira semelhante em relação à diferença dos valores de nasalância entre sons orais e nasais.

- Os valores de nasalância de vocábulos dissílabos com vogal nasalizada seguida de consoante nasal tendem a serem maiores do que os de vocábulos apenas com vogal nasal e podem ser explicados pela presença de nasalidade nas duas sílabas da palavra.

- Neste estudo, a posição postônica parece favorecer o contraste de nasalidade, tanto para falantes normais como para falantes com hipernasalidade. No entanto, não podemos afirmar que tal fato tenha ocorrido em função da tonicidade, visto que diferenças entre o tamanho e a composição fonética dos pares de vocábulos analisados podem ter interferido nos resultados e devem ser consideradas em futuros estudos.

- Falantes normais diferenciam sons orais e nasais em ambas as posições da frase.

- Falantes com hipernasalidade, por outro lado, contrastam mais sons orais e nasais quando o vocábulo está sendo enfatizado na frase.

# **ESTUDO AERODINÂMICO**

## **5. ESTUDO AERODINÂMICO**

No segundo estudo realizado, a nasalidade foi abordada do ponto de vista aerodinâmico com o uso do *PERCI/SARS*. Este equipamento, ao fornecer informações quantitativas acerca da pressão oral, pressão nasal, fluxo aéreo nasal e área VF, possibilita comparar dados de diferentes informantes e diferentes vocábulos.

## 5.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Pretendemos com este estudo aerodinâmico investigar por meio da técnica fluxo-pressão, as pistas aerodinâmicas do contraste oral/nasal de vocábulos contendo os segmentos consonantais /b/ e /m/ produzidos por falantes normais do PB.

Buscamos também verificar se falantes com hipernasalidade decorrente de fissura palatina expressam em sua fala a distinção aerodinâmica entre sons orais e nasais e se o fazem, de que forma ela ocorre.

Pesquisamos, ainda, a influência da tonicidade silábica neste contraste.

## 5.2. MATERIAL E MÉTODO

O estudo aerodinâmico foi realizado com os dados obtidos por meio da técnica de fluxo-pressão, a partir dos informantes dos grupos de falantes normais e falantes com hipernasalidade, descritos no capítulo 3.

Apresentaremos a seguir a metodologia utilizada para a coleta dos dados de pressão oral ( $P_o$ ), pressão nasal ( $P_n$ ), fluxo aéreo nasal ( $F_n$ ) e área VF, a forma com que estes dados foram analisados no próprio equipamento e a análise estatística utilizada posteriormente para comparar os dados obtidos.

### 5.2.1. Coleta de dados

Os dados foram coletados no Laboratório de Fonética do HRAC/USP, por meio do sistema computadorizado *PERCI/SARS<sup>TM</sup>*, versão 3.40 USB, da *Microtronic Corporation*. Este equipamento fornece além de dados de fluxo e pressão, a mensuração da área do orifício VF, fundamental no caso de falantes com DVF. Esta área é calculada a partir da diferença da pressão existente entre os dois lados do orifício VF (diferença entre a  $P_o$  e a  $P_n$ ) e o fluxo de ar que o atravessa, medido pelo  $F_n$  captado pelo equipamento (WARREN, 1964; WARREN, 1979; WARREN, DALSTON e MAYO, 1993; WARREN, 1997; GENARO, YAMASHITA e TRINDADE, 2004).<sup>6</sup>

Para a medição da pressão aérea estática, um dos cateteres foi posicionado no interior da boca e o outro, inserido em uma rolha, ocluindo uma das narinas do indivíduo, conforme proposta do fabricante do equipamento e que segundo Liu, Warren e Dalston (1991), não interfere nos valores aerodinâmicos.

Para o cálculo do fluxo aéreo nasal, o equipamento utiliza um pneumotacógrafo aquecido, conectado à outra narina por um tubo plástico, ligado a um transdutor de pressão. Os sinais dos três transdutores são enviados ao sistema para análise em *software* específico (WARREN, 1979; WARREN, 1997; GENARO, YAMASHITA e TRINDADE, 2004).

---

<sup>6</sup> A área do orifício VF é calculada a partir da seguinte fórmula:  $A = V/k(2\Delta P/d)^{1/2}$ .

A = área do orifício VF; V = fluxo nasal; k = 0.65; P = pressão oral-pressão nasal; d = densidade do ar (WARREN, 1997).

O sistema foi calibrado de acordo com as instruções do fabricante, antes da primeira análise de cada dia (MICROTRONICS CORPORATION, 1994).

O exame foi realizado com o indivíduo na posição sentada, com um cateter na boca próximo à região alveolar para medir a  $P_o$ , outro acoplado a uma rolha em uma das narinas para medir a  $P_n$  e um tubo na narina mais permeável (desobstruída) no momento do exame (FIGURA 6), de acordo com o relato do indivíduo e confirmação pelo uso do espelho milimetrado de Altmann durante uma expiração normal, para verificar a permeabilidade das narinas (FIGURA 7).



FIGURA 6 - Análise aerodinâmica com o equipamento *PERCI-SARS* (*Microtronics*).

Fonte: <http://www.microtronics-nc.com/VP-Examp-Photo.htm>



FIGURA 7 - Análise da permeabilidade das narinas durante a expiração com o uso do espelho milimetrado de Altmann.

Durante o exame o indivíduo foi solicitado a emitir os vocábulos "papa" e "rampa" diversas vezes seguidas, conforme proposto por Warren (1997) e adaptado do inglês (“*papa*” e “*hamper*”) para o português (GENARO, YAMASHITA e TRINDADE, 2004). Os dois vocábulos são rotineiramente utilizados neste exame, pois o primeiro possibilita a avaliação do MVF em contexto exclusivamente oral e o segundo permite investigar uma situação em que a oclusiva vem precedida de um som nasal, o que exige um esforço maior do MVF e se assemelha a uma situação de fala encadeada (WARREN, 1997; LEEPER, TISSINGTON e MUNHALL, 1998). Com o vocábulo “rampa” é possível ainda, investigar se o falante apresenta dificuldade em atingir o fechamento VF rapidamente, ou se demora um tempo maior para atingir o fechamento VF total, permitindo um escape de ar nasal e uma fala com hipernasalidade (WARREN, 1997).

O fonema /p/ foi escolhido pelo idealizador do equipamento, Donald W. Warren, por ser um oclusivo bilabial e, desta forma, propiciar um vedamento anterior total da cavidade oral sem interferir no posicionamento do cateter oral e, por ser não vozeado, exigir uma grande pressão intra-oral.

Embora o instrumento utilizado tenha sido idealizado para avaliar fluxo e pressão nos vocábulos “papa” e “*hamper*”, neste estudo, para se investigar o contraste de nasalidade e a influência do padrão acentual foram solicitadas também emissões seguidas de cada um dos vocábulos: “bata”, “mata”, “suba”, “suma”, “acabado”, “acamado”, “bicada” e “micada”. As emissões de fala foram gravadas simultaneamente no computador.

Quando o indivíduo apresentava articulações compensatórias na emissão do fonema /p/ ou /b/, estas eram primeiramente eliminadas com prova terapêutica, ao menos em fala dirigida, para que o exame fosse realizado.<sup>7</sup>

### **5.2.2. Análise dos dados**

Neste estudo aerodinâmico, foram analisados 10 vocábulos (“papa”, “rampa”, “bata”, “mata”, “suba”, “suma”, “acabado”, “acamado”, “bicada” e “micada”) emitidos por cada informante, totalizando 160 vocábulos (10 vocábulos x 16 informantes). Para cada vocábulo analisamos a Po, a Pn, o Fn e a área VF, somando 640 dados analisados.

---

<sup>7</sup> Sugerimos a leitura de Genaro, Fukushiro e Suguimoto (2007) para maiores informações a respeito da prova terapêutica, também denominada de terapia diagnóstica.



Após a obtenção dos dados, estes foram salvos no computador em arquivos separados. Posteriormente, os picos de Po de cada emissão foram identificados e marcados com o auxílio do *mouse* e das setas do teclado, para obtenção dos valores de fluxo e pressão (FIGURA 8).

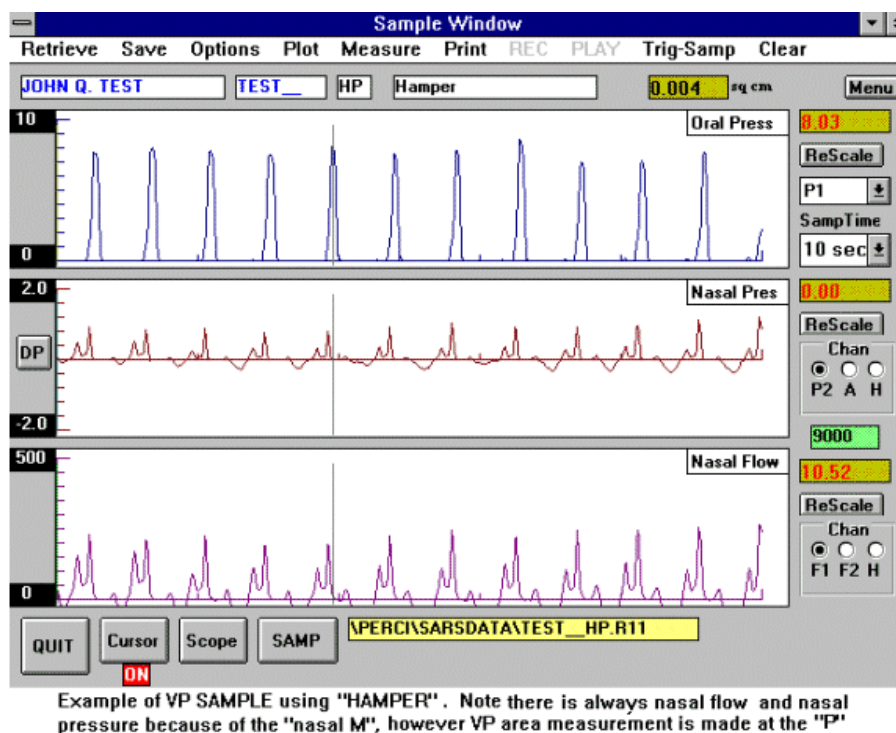


FIGURA 8 - Tela do PERCI/SARS, mostrando os gráficos de pressão oral e pressão e fluxo nasal durante a emissão de "hamper", com a marcação de um dos picos de Po.

Fonte: <http://www.microtronics-nc.com/Perci-sar.htm#NewPhotos>

Após a seleção dos pontos a serem medidos o programa fornecia um relatório com todas as informações de fluxo, de pressão e de área VF, bem como de suas médias e desvios padrão (FIGURA 9). Para efeito de análise, consideramos os valores médios das repetições de cada informante.

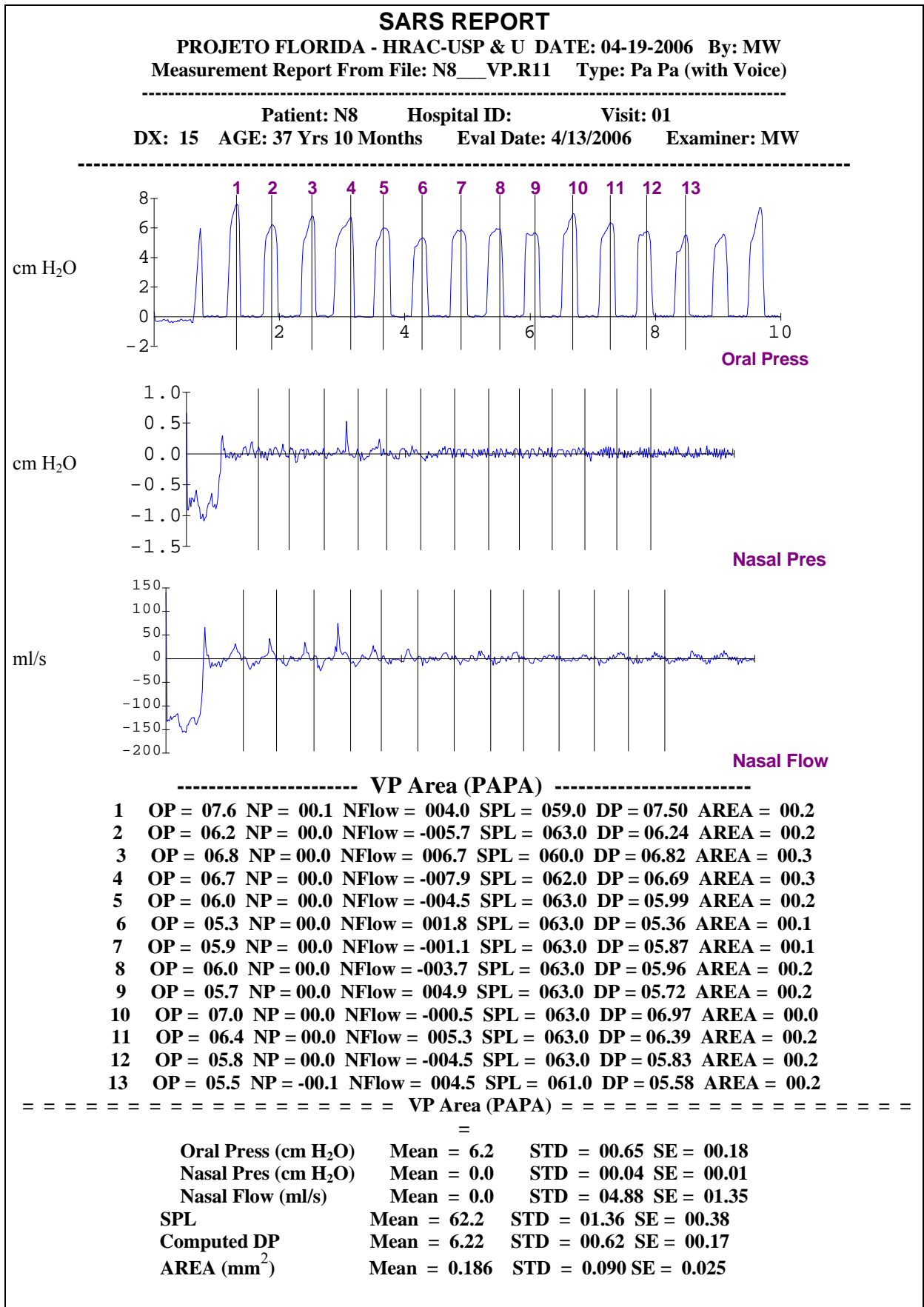


FIGURA 9 - Relatório da análise aerodinâmica realizada no informante N8 durante a emissão de “papa”.

Por meio dos dados obtidos durante as emissões [p] em “papa” e “rampa”, o programa *PERSI-SARS* calculou a área VF em mm<sup>2</sup>. De acordo com a classificação de Warren (1964, 1979 e 1997), adotada também por outros pesquisadores (TRINDADE *et al.*, 2003), consideramos como adequada uma área VF menor do que 5 mm<sup>2</sup>, adequada-marginal entre 5 mm<sup>2</sup> e 9,99 mm<sup>2</sup>, marginal-inadequada entre 10 mm<sup>2</sup> e 19,99 mm<sup>2</sup> e inadequada quando maior ou igual a 20 mm<sup>2</sup>.

Em relação aos valores de Fn, Po e área VF para [p], medidos no pico de pressão, para a análise dos nossos dados, consideramos como normais os valores obtidos por Zajac (2000) para falantes normais adultos do sexo masculino.

### **5.2.3. Análise estatística**

A análise estatística dos dados relativos ao estudo aerodinâmico foi realizada por meio do *Teste t de Student* para a comparação dos valores dos diferentes parâmetros aerodinâmicos dentro de cada par e trio de vocábulos; para a comparação da diferença entre os grupos (G1 e G2); e para a comparação entre os pares de vocábulos de acordo com sua tonicidade. Todos os testes foram realizados com o nível de significância de 5%.

### 5.3. RESULTADOS

Os dados obtidos nesta análise aerodinâmica serão apresentados inicialmente da forma padrão para o PB, ou seja, a partir dos vocábulos “papa” e “rampa” (GENARO, YAMASHITA e TRINDADE, 2004) e, posteriormente, separadamente para cada um dos pares de vocábulos com /b/ e /m/ descritos no capítulo 3.

#### 5.3.1. Análise aerodinâmica padrão

##### a) Papa e rampa

Quanto à área VF, os informantes do G1 apresentaram áreas variando entre 0,06 e 0,38 mm<sup>2</sup> (média = 0,19mm<sup>2</sup>; DP = 0,12) para o [p] em “papa” e entre 0,14 e 2,16 mm<sup>2</sup> (média = 0,57mm<sup>2</sup>; DP = 0,68) para o [p] em “rampa” (TABELA 52). A área VF de “papa” foi significativamente menor ( $p = 0,04$ ) do que a de “rampa” (TABELA 54).

Em relação à Po, os valores variaram de 3,1 a 9,0 cm H<sub>2</sub>O em “papa” (média = 5,91cmH<sub>2</sub>O; DP = 1,84) e de 3,5 a 6,7 cm H<sub>2</sub>O em “rampa” (média = 5,55cmH<sub>2</sub>O; DP = 1,19) para o G1 (TABELA 52). Não houve diferença significativa ( $p = 0,263$ ) entre os valores de Po do vocábulo “papa” e os de “rampa” para o G1 (TABELA 54).

A Pn esteve ausente em todos os informantes do G1 durante a emissão de “papa” e praticamente ausente em “rampa” (TABELA 52). Não houve diferença significativa ( $p = 0,990$ ) entre os valores de Pn do vocábulo “papa” e os de “rampa” para o G1 (TABELA 55). A diferença entre os valores de Po e Pn obtidos foi 5,91 cm H<sub>2</sub>O para o [p] em “papa” e 5,55 cm H<sub>2</sub>O no G1.

Os valores de Fn obtidos para o G1 foram negativos para todos os informantes, tanto durante a emissão de “papa”, como na emissão de “rampa” (TABELA 52). Não houve diferença significativa ( $p = 0,530$ ) entre os valores de Fn do vocábulo “papa” e os de “rampa” para o G1 (TABELA 56).

TABELA 52 – Valores médios aerodinâmicos obtidos para os falantes normais durante a emissão do [p] para os vocábulos “papa” e “rampa”.

Informante	Pressão Oral		Pressão Nasal		Fluxo Nasal		Área Velofaríngea	
	(cm H <sub>2</sub> O)		(cm H <sub>2</sub> O)		(ml/s)		(mm <sup>2</sup> )	
	Papa	Rampa	Papa	Rampa	Papa	Rampa	Papa	Rampa
<b>N1</b>	6,8	6,6	0,0	0,0	-6,5	-4,3	0,28	0,19
<b>N2</b>	9,0	6,7	0,0	0,0	-2,6	-2,4	0,10	0,15
<b>N3</b>	4,5	6,3	0,0	0,0	-0,3	-2,0	0,12	0,14
<b>N4</b>	3,1	3,5	0,0	0,0	-5,2	-5,7	0,33	0,49
<b>N5</b>	5,0	4,5	0,0	-0,1	-7,2	-15,4	0,38	0,80
<b>N6</b>	7,4	6,4	0,0	0,2	-1,8	41,1	0,06	2,16
<b>N7</b>	5,3	4,6	0,0	0,0	-0,2	-3,2	0,07	0,32
<b>N8</b>	6,2	5,8	0,0	0,0	0,0	-5,8	0,19	0,31
<b>Média</b>	5,91	5,55	0,00	0,01	-2,98	0,29	0,19	0,57
<b>DP</b>	1,84	1,19	0,00	0,08	2,94	17,03	0,12	0,68

Falante Normal (N); Desvio Padrão (DP)

Quanto à área VF, os informantes do G2, por sua vez, apresentaram áreas VF entre 0,16 e 80,00mm<sup>2</sup> (média = 49,53mm<sup>2</sup>; DP = 35,24) para o [p] em “papa” e entre 0,49 e 80,00mm<sup>2</sup> (média = 55,27mm<sup>2</sup>; DP = 35,74) para o [p] em “rampa” (TABELA 53). As áreas VF não foram estatisticamente diferentes ( $p = 0,060$ ) para o G2 (TABELA 54).

Em relação à Po, os valores obtidos variaram entre 1,1 e 8,8 cm H<sub>2</sub>O em “papa” (média = 4,54cmH<sub>2</sub>O; DP = 2,61) e de 1,5 a 15,6 cm H<sub>2</sub>O em “rampa” (média = 5,61cmH<sub>2</sub>O; DP = 4,80) para o G2 (TABELA 53). Não houve diferença significativa ( $p = 0,463$ ) entre os valores de Po do vocábulo “papa” e os de “rampa” para o G2 (TABELA 55).

A Pn variou entre 0 e 5,6 cm H<sub>2</sub>O em “papa” (média = 2,49cmH<sub>2</sub>O; DP = 2,26) e entre 0 e 5,8 cm H<sub>2</sub>O em “rampa” (média = 2,49cmH<sub>2</sub>O; DP = 2,26) para o G2 (TABELA 53). Não houve diferença significativa ( $p = 0,990$ ) entre os valores de Pn do vocábulo “papa” e os de “rampa” para este grupo (TABELA 56).

Os valores relativos ao Fn ficaram entre -1,1 e 620,8 ml/s para “papa” (média = 237,06ml/s; DP = 212,21) e entre 10,6 e 653,3 ml/s para “rampa” (média = 262,46ml/s; DP = 203,39) no G2 (TABELA 53). Não houve diferença significativa ( $p = 0,350$ ) entre os valores de Fn de “papa” e de “rampa” para o G2 (TABELA 57).

TABELA 53 – Valores aerodinâmicos obtidos pelos falantes com hipernasalidade para os vocábulos “papa” e “rampa”.

Informante	Pressão Oral		Pressão Nasal		Fluxo Nasal		Área Velofaríngea	
	(cm H <sub>2</sub> O)		(cm H <sub>2</sub> O)		(ml/s)		(mm <sup>2</sup> )	
	Papa	Rampa	Papa	Rampa	Papa	Rampa	Papa	Rampa
<b>F1</b>	5,8	5,5	5,6	5,8	620,8	653,3	80,00	80,00
<b>F2</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>F3</b>	8,8	15,6	0,0	0,0	103,2	257,1	3,85	7,05
<b>F4</b>	2,3	2,1	2,4	2,1	191,5	172,5	61,96	76,57
<b>F5</b>	5,3	4,9	5,4	4,9	118,6	146,8	41,92	63,02
<b>F6</b>	2,9	2,9	3,0	3,1	414,7	361,4	80,00	79,76
<b>F7</b>	1,1	1,5	1,0	1,5	211,7	235,5	78,85	80,00
<b>F8</b>	5,6	6,8	0,0	0,0	-1,1	10,6	0,16	0,49
<b>Média</b>	4,54	5,61	2,49	2,49	237,06	262,46	49,53	55,27
<b>DP</b>	2,61	4,80	2,35	2,26	212,21	203,39	35,24	35,74

Falante com Hipernasalidade (F); Desvio Padrão (DP)

A seguir serão apresentadas as tabelas contendo o resultado do *Teste de Wilcoxon* (Teste W) para cada parâmetro aerodinâmico investigado, comparando, dentro de cada grupo, a diferença entre os vocábulos “papa” e “rampa”.

TABELA 54 – Dados descritivos e *Teste de Wilcoxon* para as diferenças médias de área VF entre os vocábulos “papa” e “rampa” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulos	Média (mm <sup>2</sup> )	DP	Comparação	Diferenças médias (mm <sup>2</sup> )	Teste W	Valor-p
<b>1</b>	papa	0,19	0,12	papa/rampa	0,38	13,00	0,04*
	rampa	0,57	0,68				
<b>2</b>	papa	49,53	35,24	papa/rampa	5,74	20,00	0,06
	rampa	55,27	35,74				

\*p<0,05

TABELA 55 – Dados descritivos e *Teste de Wilcoxon* para as diferenças médias de pressão oral entre os vocábulos “papa” e “rampa” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulos	Média (cm H <sub>2</sub> O)	DP	Comparação	Diferenças médias (cm H <sub>2</sub> O)	Teste W	Valor-p
1	papa	5,91	1,84	papa/rampa	0,36	9,500	0,263
	rampa	5,55	1,19				
2	papa	4,54	2,61	papa/rampa	1,07	14,500	0,463
	rampa	5,61	4,80				

\*p<0,05

TABELA 56 – Dados descritivos e *Teste de Wilcoxon* para as diferenças médias de pressão nasal entre os vocábulos “papa” e “rampa” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulos	Média (cm H <sub>2</sub> O)	DP	Comparação	Diferenças médias (cm H <sub>2</sub> O)	Teste W	Valor-p
1	papa	0	0	papa/rampa	0,01	2,000	0,990
	rampa	0,01	0,08				
2	papa	2,49	2,35	papa/rampa	0	7,500	0,990
	rampa	2,49	2,26				

\*p<0,05

TABELA 57 – Dados descritivos e *Teste de Wilcoxon* para as diferenças médias de fluxo nasal entre os vocábulos “papa” e “rampa” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulos	Média (ml/s)	DP	Comparação	Diferenças médias (ml/s)	Teste W	Valor-p
1	papa	-2,98	2,94	papa/rampa	3,26	13,00	0,53
	rampa	0,29	17,03				
2	papa	237,06	212,21	papa/rampa	25,40	20,00	0,35
	rampa	262,46	203,39				

\*p<0,05

Comparando-se os valores aerodinâmicos obtidos para cada grupo, observamos que os valores de P<sub>n</sub>, F<sub>n</sub> e área VF dos vocábulos “papa” e “rampa” foram significativamente maiores no G2 quando comparados aos valores obtidos pelo G1 (p = 0,006; p = 0,004; p = 0,005, respectivamente para “papa” e p = 0,012; p = 0,002; p = 0,003, respectivamente para “rampa”). Por outro lado, em relação aos valores de P<sub>o</sub> obtidos, não houve diferença significativa entre os grupos nem para “papa” nem para “rampa” (p = 0,271 e p = 0,487).

### 5.3.2. Contraste de nasalidade em consoantes

#### 5.3.2.1. Bata e mata

Quanto à área VF, os informantes do G1 apresentaram em média uma área de 2,74 mm<sup>2</sup> (DP = 6,22) para o [b] em “bata” e de 28,56 mm<sup>2</sup> (DP = 11,8) para o [m] em “mata” (TABELA 58 e GRÁFICO 14). A área VF de “bata” foi significativamente menor ( $p = 0,01$ ) do que a de “mata” (TABELA 60).

Em relação à Po, a média dos valores foi 2,81 cm H<sub>2</sub>O (DP = 1,62) em “bata” e de 0,44 cm H<sub>2</sub>O (DP = 0,31) em “mata” para o G1 (TABELA 58 e GRÁFICO 15), sendo esta diferença significativa ( $p = 0,021$ ) para este grupo (TABELA 61).

A média de Pn foi 0,01 cm H<sub>2</sub>O (DP = 0,08) no G1 durante a emissão de “bata” e 0,36 cm H<sub>2</sub>O (DP = 0,25) em “mata” para o G1 (TABELA 58 e GRÁFICO 16), sendo a diferença significativa ( $p = 0,014$ ) neste grupo (TABELA 62).

A média dos valores de Fn obtidos para o G1 foi 4,89 ml/s (DP = 16,70) para “bata” e 80,33 ml/s (DP = 21,27) para “mata” para o G1 (TABELA 58 e GRÁFICO 17), sendo a diferença significativa ( $p = 0,014$ ) neste grupo (TABELA 64).

TABELA 58 – Valores aerodinâmicos obtidos pelos falantes normais para os vocábulos “bata” e “mata”.

Informante	Pressão Oral (cm H <sub>2</sub> O)		Pressão Nasal (cm H <sub>2</sub> O)		Fluxo Nasal (ml/s)		Área Velofaríngea (mm <sup>2</sup> )	
	Bata	Mata	Bata	Mata	Bata	Mata	Bata	Mata
<b>N1</b>	3,4	0,8	0,0	0,8	7,0	93,5	1,07	39,64
<b>N2</b>	4,4	0,2	0,0	0,1	-1,7	52,6	0,14	19,32
<b>N3</b>	0,6	0,9	0,2	0,5	43,2	107,6	18,10	41,91
<b>N4</b>	1,4	0,4	0,0	0,1	9,1	59,3	1,01	12,12
<b>N5</b>	1,9	0,3	-0,1	0,3	-9,8	59,0	0,87	31,13
<b>N6</b>	5,5	0,6	0,0	0,3	-5,2	86,8	0,25	30,01
<b>N7</b>	2,2	0,3	0,0	0,2	0,8	80,2	0,19	39,52
<b>N8</b>	3,1	0,0	0,0	0,6	-4,3	103,6	0,27	14,81
<b>Média</b>	2,81	0,44	0,01	0,36	4,89	80,33	2,74	28,56
<b>DP</b>	1,62	0,31	0,08	0,25	16,70	21,27	6,22	11,80

Falante Normal (N); Desvio Padrão (DP)



Os informantes do G2 apresentaram em média uma área VF de 41,42 mm<sup>2</sup> (DP = 33,42) para o [b] em “bata” e de 36,43 mm<sup>2</sup> (DP = 8,91) para o [m] em “mata” (TABELA 59 e GRÁFICO 14). As áreas VF não foram estatisticamente diferentes ( $p = 0,060$ ) para o G2 (TABELA 60).

A média de Po encontrada foi 4,54 cm H<sub>2</sub>O (DP = 3,65) em “bata” e de 0,47 cm H<sub>2</sub>O (DP = 0,22) em “mata” para o G2 (TABELA 59 e GRÁFICO 15), sendo esta diferença significativa ( $p = 0,022$ ) neste grupo (TABELA 61).

A média de Pn obtida foi 2,57 cm H<sub>2</sub>O (DP = 2,77) no G2 durante a emissão de “bata” e 0,40 cm H<sub>2</sub>O (DP = 0,27) em “mata” (TABELA 59 e GRÁFICO 16). Os valores de Pn não foram estatisticamente diferentes ( $p = 0,076$ ) para este grupo (TABELA 62).

Quanto ao Fn, a média dos valores obtidos para o G2 foi 207,89 ml/s (DP = 160,51) para “bata” e 93,29 ml/s (DP = 35,52) para “mata” (TABELA 59 e GRÁFICO 17). Os valores de Fn não foram estatisticamente diferentes ( $p = 0,108$ ) para este grupo (TABELA 63).

TABELA 59 – Valores aerodinâmicos obtidos pelos falantes com hipernasalidade para os vocábulos “bata” e “mata”.

Informante	Pressão Oral (cm H <sub>2</sub> O)		Pressão Nasal (cm H <sub>2</sub> O)		Fluxo Nasal (ml/s)		Área Velofaríngea (mm <sup>2</sup> )	
	Bata	Mata	Bata	Mata	Bata	Mata	Bata	Mata
<b>F1</b>	4,3	0,6	4,7	0,3	523,9	97,9	73,04	46,9
<b>F2</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>F3</b>	10,7	0,5	0,0	0,3	127,6	149,6	4,33	36,17
<b>F4</b>	1,0	0,3	2,4	0,3	194,4	51,8	18,45	24,11
<b>F5</b>	7,8	0,9	7,7	1,0	104,6	71,2	44,53	38,67
<b>F6</b>	1,7	0,3	1,9	0,4	276,1	118,5	69,49	34,56
<b>F7</b>	1,3	0,3	1,2	0,3	201,6	87,1	78,75	47,43
<b>F8</b>	5,0	0,4	0,1	0,2	27,0	76,9	1,34	27,18
<b>Média</b>	4,54	0,47	2,57	0,40	207,89	93,29	41,42	36,43
<b>DP</b>	3,65	0,22	2,77	0,27	160,51	32,52	33,42	8,91

Falante com Hipernasalidade (F); Desvio Padrão (DP)

A seguir serão apresentadas as tabelas contendo o resultado do *Teste de Wilcoxon* (Teste W) para cada parâmetro aerodinâmico investigado, comparando, dentro de cada grupo, a diferença entre os vocábulos “bata” e “mata”.

TABELA 60 – Dados descritivos e *Teste de Wilcoxon* para as diferenças médias de área VF entre os vocábulos “bata” e “mata” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulo	Média (mm <sup>2</sup> )	DP	Comparação	Diferenças médias (mm <sup>2</sup> )	Teste W	Valor-p
1	bata	2,74	6,22	bata/mata	25,82	36,00	0,01*
	mata	28,56	11,80				
2	bata	41,42	33,42	bata/mata	4,99	10,00	0,06
	mata	36,43	8,91				

\*p<0,05

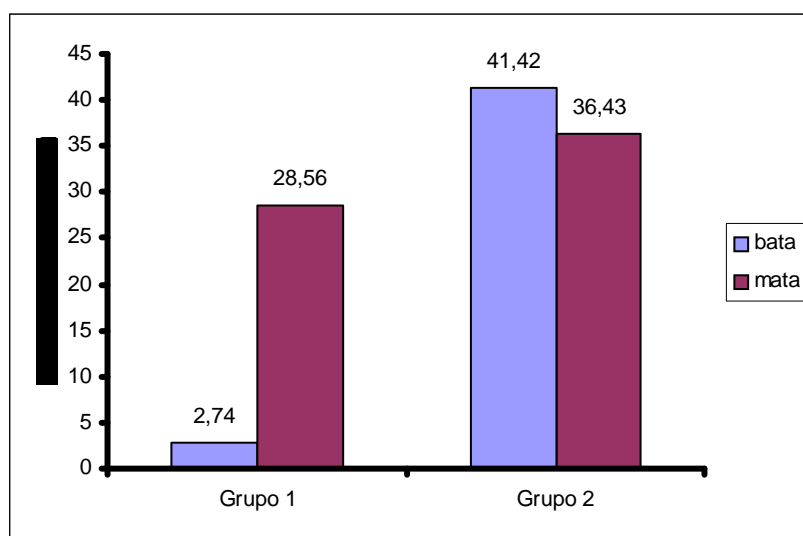


GRÁFICO 14 - Diferenças médias dos valores de área VF entre os vocábulos “bata” e “mata”, para ambos os grupos.

TABELA 61 – Dados descritivos e *Teste de Wilcoxon* para as diferenças médias de pressão oral entre os vocábulos “bata” e “mata” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulos	Média (cm H <sub>2</sub> O)	DP	Comparação	Diferenças médias (cm H <sub>2</sub> O)	Teste W	Valor-p
1	bata	2,81	1,62	bata/mata	2,38	1,00	0,021*
	mata	0,44	0,31				
2	bata	4,54	3,65	bata/mata	4,07	0,00	0,022*
	mata	0,47	0,22				

\*p<0,05

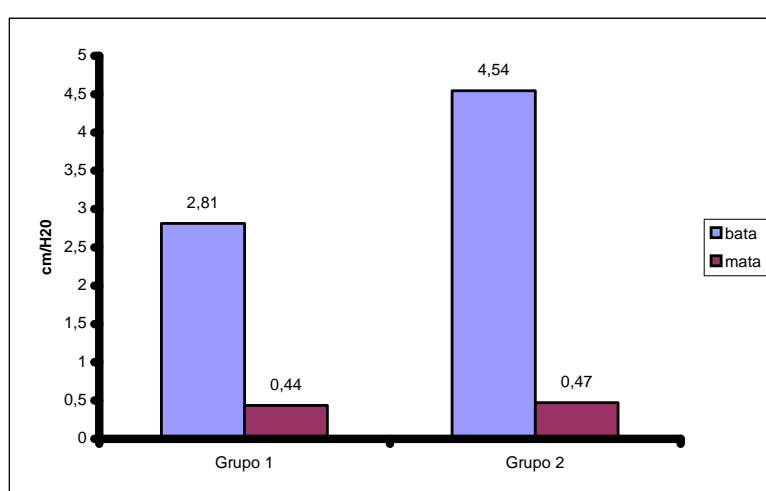


GRÁFICO 15 - Diferenças médias dos valores de pressão oral entre os vocábulos “bata” e “mata”, para ambos os grupos.

TABELA 62 – Dados descritivos e *Teste de Wilcoxon* para as diferenças médias de pressão nasal entre os vocábulos “bata” e “mata” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulos	Média (cm H <sub>2</sub> O)	DP	Comparação	Diferenças médias (cm H <sub>2</sub> O)	Teste W	Valor-p
1	bata	0,01	0,08	bata/mata	0,35	36,00	0,014*
	mata	0,36	0,25				
2	bata	2,58	2,77	bata/mata	2,18	3,00	0,076
	mata	0,4	0,27				

\*p<0,05

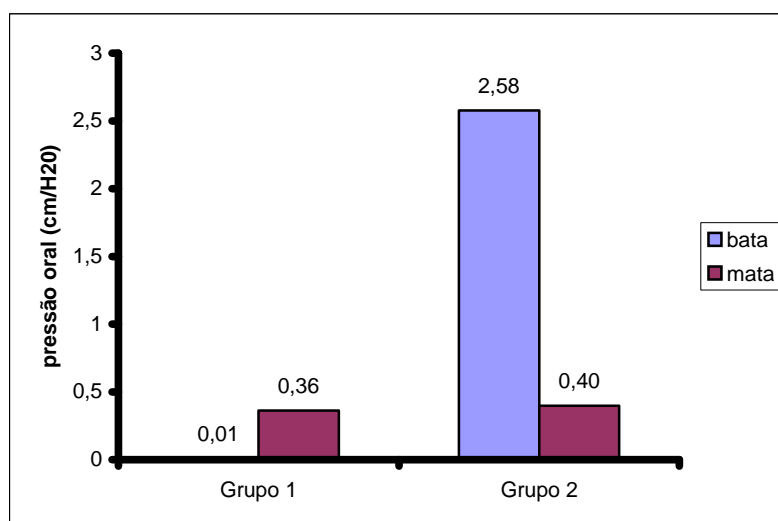


GRÁFICO 16 - Diferenças médias dos valores de pressão nasal entre os vocábulo “bata” e “mata”, para ambos os grupos.

TABELA 63 – Dados descritivos e *Teste de Wilcoxon* para as diferenças médias de fluxo nasal entre os vocábulo “bata” e “mata” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulo	Média (ml/s)	DP	Comparação	Diferenças médias (ml/s)	Teste W	Valor-p
1	bata	4,89	16,70	bata/mata	75,44	36,00	0,014*
	mata	80,33	21,27				
2	bata	207,89	160,51	bata/mata	114,60	4,00	0,108
	mata	93,29	32,52				

\*p<0,05

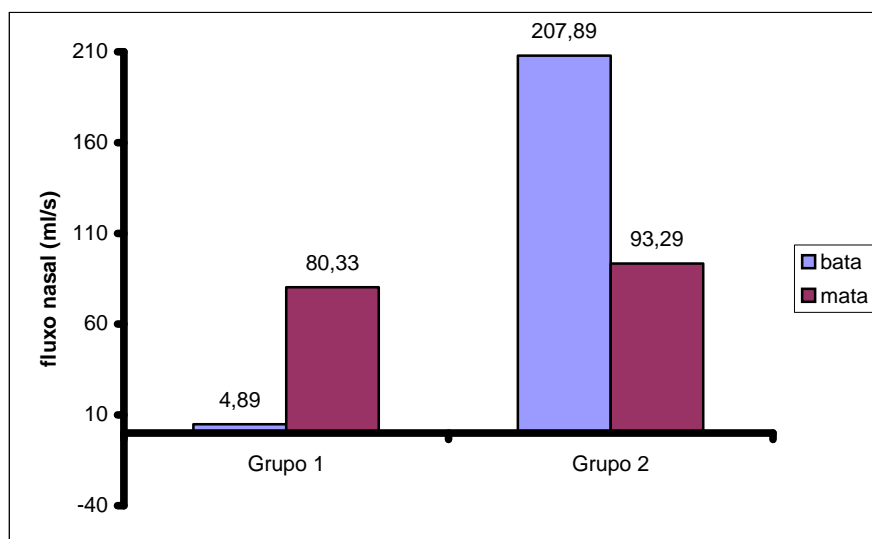


GRÁFICO 17 - Diferenças médias dos valores de fluxo nasal entre os vocábulo “bata” e “mata”, para ambos os grupos.

Comparando-se os valores aerodinâmicos obtidos para cada grupo, observamos que os valores de  $P_n$ ,  $F_n$  e área VF do vocábulo “bata” foram significativamente maiores no G2 quando comparados aos valores obtidos pelo G1 ( $p = 0,005$ ;  $p = 0,002$  e  $p = 0,003$ , respectivamente). Por outro lado, em relação aos valores de  $P_o$  obtidos, não houve diferença significativa entre os grupos ( $p = 0,563$ ). Quanto ao vocábulo “mata”, não houve diferença significativa entre os grupos para nenhum dos parâmetros aerodinâmicos analisados ( $p > 0,05$ ).

### 5.3.2.2. Acabado e acamado

Quanto à área VF, os informantes do G1 apresentaram média de  $0,68 \text{ mm}^2$  (DP =  $0,61$ ) para o [b] em “acabado” e de  $30,70 \text{ mm}^2$  (DP =  $16,29$ ) para o [m] em “acamado” (TABELA 64 e GRÁFICO 18). A área VF de “acabado” foi significativamente menor ( $p = 0,014$ ) do que a de “acamado” (TABELA 66).

A média de  $P_o$  encontrada em “acabado” (média =  $2,95 \text{ cmH}_2\text{O}$ ; DP =  $1,64$ ) foi significativamente maior ( $p = 0,014$ ) do que a de “acamado” (média =  $0,53 \text{ cmH}_2\text{O}$ ; DP =  $0,25$ ) para o G1 (TABELAS 69 e 72; GRÁFICO 19).

A média de  $P_n$  obtida durante a emissão de “acabado” (média =  $0,01 \text{ cmH}_2\text{O}$ ; DP =  $0,04$ ) foi significativamente menor ( $p = 0,014$ ) do que a de “acamado” (média =  $0,38 \text{ cm H}_2\text{O}$  DP =  $0,27$ ) para o G1 (TABELAS 69 e 73; GRÁFICO 20).

Em relação ao Fn, a média dos valores obtidos para “acabado” (média = 2,99ml/s; DP = 10,13) foi significativamente menor ( $p = 0,014$ ) do que para “acamado” (média = 78,68ml/s; DP = 33,59) para o G1 (TABELAS 69 e 74; GRÁFICO 21).

TABELA 64 – Valores aerodinâmicos obtidos pelos falantes normais para os vocábulos “acabado” e “acamado”.

Informante	Pressão Oral (cm H <sub>2</sub> O)		Pressão Nasal (cm H <sub>2</sub> O)		Fluxo Nasal (ml/s)		Área Velofaríngea (mm <sup>2</sup> )	
	Acabado	Acamado	Acabado	Acamado	Acabado	Acamado	Acabado	Acamado
<b>N1</b>	3,6	0,9	0,0	0,9	7,4	96,5	0,75	47,02
<b>N2</b>	3,2	0,4	0,0	0,3	4,0	120,7	0,28	47,11
<b>N3</b>	2,3	0,7	0,0	0,3	6,7	47,6	0,50	10,00
<b>N4</b>	1,5	0,4	0,0	0,3	22,4	86,3	2,00	34,05
<b>N5</b>	1,6	0,1	0,0	0,1	-11,6	40,4	1,06	17,14
<b>N6</b>	6,6	0,6	0,0	0,6	-6,0	124,0	0,27	51,64
<b>N7</b>	2,4	0,4	0,0	0,1	-0,1	44,1	0,16	19,96
<b>N8</b>	2,4	0,7	0,1	0,4	1,1	69,9	0,45	18,65
<b>Média</b>	2,95	0,53	0,01	0,38	2,99	78,69	0,68	30,70
<b>DP</b>	1,64	0,25	0,04	0,27	10,13	33,59	0,61	16,29

Falante Normal (N); Desvio Padrão (DP)

Em relação à área VF, os informantes do G2 apresentaram média de 42,85 mm<sup>2</sup> (DP = 34,42) para o [b] em “acabado” e de 34,50 mm<sup>2</sup> (DP = 19,99) para o [m] em “acamado” (TABELA 65 e GRÁFICO 18). As áreas VF não foram significativamente diferentes ( $p = 0,27$ ) para o G2 (TABELA 66).

A média de Po encontrada foi 3,04 cm H<sub>2</sub>O (DP = 2,21) em “acabado” e de 0,53 cm H<sub>2</sub>O (DP = 0,24) em “acamado” para o G2 (TABELA 65 e GRÁFICO 19), sendo estes valores estatisticamente diferentes ( $p = 0,022$ ) neste grupo (TABELA 67).

Quanto à Pn, a média obtida foi 1,49 cm H<sub>2</sub>O (DP = 1,33) no G2 durante a emissão de “acabado” e 0,39 cm H<sub>2</sub>O (DP = 0,33) em “acamado” (TABELA 65 e GRÁFICO 20). Os valores de Pn não foram significativamente diferentes ( $p = 0,059$ ) para este grupo (TABELA 68).

A média dos valores de Fn para o G2 foi 185,31 ml/s (DP = 126,37) para “acabado” e 87,41 ml/s (DP = 36,87) para “acamado” (TABELA 65 e GRÁFICO 21). Os valores de Fn obtidos não foram significativamente diferentes ( $p = 0,059$ ) para este grupo (TABELA 69).

TABELA 65 – Valores aerodinâmicos obtidos pelos falantes com hipernasalidade para os vocábulos “acabado” e “acamado”.

Informante	Pressão Oral		Pressão Nasal		Fluxo Nasal		Área Velofaríngea	
	(cm H <sub>2</sub> O)		(cm H <sub>2</sub> O)		(ml/s)		(mm <sup>2</sup> )	
	Acabado	Acamado	Acabado	Acamado	Acabado	Acamado	Acabado	Acamado
<b>F1</b>	2,4	0,3	2,5	0,2	408,1	86,0	80,00	49,80
<b>F2</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>F3</b>	7,1	0,7	0,0	0,0	238,8	116,3	9,87	17,33
<b>F4</b>	2,3	0,7	2,3	0,7	177,2	115,7	75,05	66,14
<b>F5</b>	2,8	0,9	3,5	0,9	53,8	52,6	11,86	25,24
<b>F6</b>	1,0	0,4	1,2	0,5	208,0	133,7	49,52	36,08
<b>F7</b>	0,9	0,3	0,9	0,3	185,5	75,1	72,37	39,81
<b>F8</b>	4,8	0,4	0,0	0,1	25,8	32,5	1,30	7,10
<b>Média</b>	3,04	0,53	1,49	0,39	185,31	87,41	42,85	34,50
<b>DP</b>	2,21	0,24	1,33	0,33	126,37	36,87	34,42	19,99

Falante com Hipernasalidade (F); Desvio Padrão (DP)

A seguir serão apresentadas as tabelas contendo o resultado do *Teste de Wilcoxon* (Teste W) para cada parâmetro aerodinâmico investigado, comparando, dentro de cada grupo, a diferença entre os vocábulos “acabado” e “acamado”.

TABELA 66 – Dados descritivos e *Teste de Wilcoxon* para as diferenças médias de área VF entre os vocábulos “acabado” e “acamado” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulos	Média (mm <sup>2</sup> )	DP	Comparação	Diferenças médias (mm <sup>2</sup> )	Teste W	Valor-p
1	acabado	0,68	0,61	acabado/acamado	30,01	36,00	0,014*
	acamado	30,70	16,29				
2	acabado	42,85	34,42	acabado/acamado	8,35	7,00	0,27
	acamado	34,50	19,99				

\* $p < 0,05$

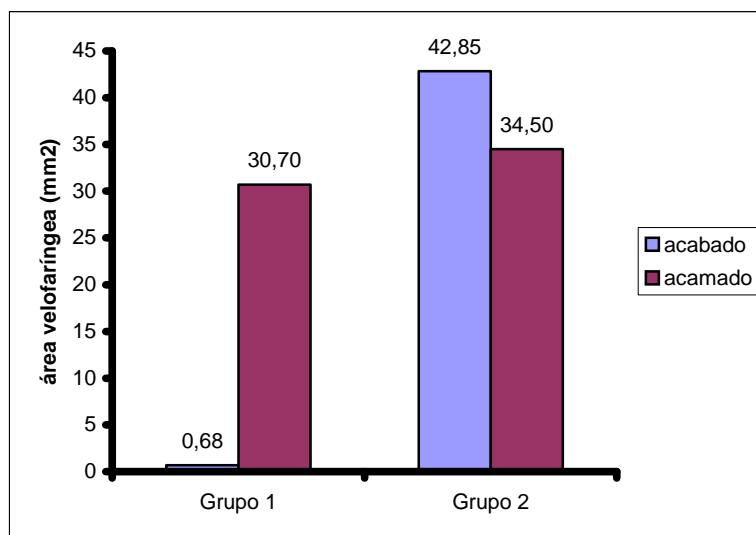


GRÁFICO 18 - Diferenças médias dos valores de área velofaríngea entre os vocábulos “acabado” e “acamado”, para ambos os grupos.

TABELA 67 – Dados descritivos e *Teste de Wilcoxon* para as diferenças médias de pressão oral entre os vocábulos “acabado” e “acamado” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulos	Média (cm H <sub>2</sub> O)	DP	Comparação	Diferenças médias (cm H <sub>2</sub> O)	Teste W	Valor-p
1	acabado	2,95	1,64	acabado/acamado	2,43	0,00	0,014*
	acamado	0,53	0,25				
2	acabado	3,04	2,21	acabado/acamado	2,51	0,00	0,022*
	acamado	0,53	0,24				

\*p<0,05



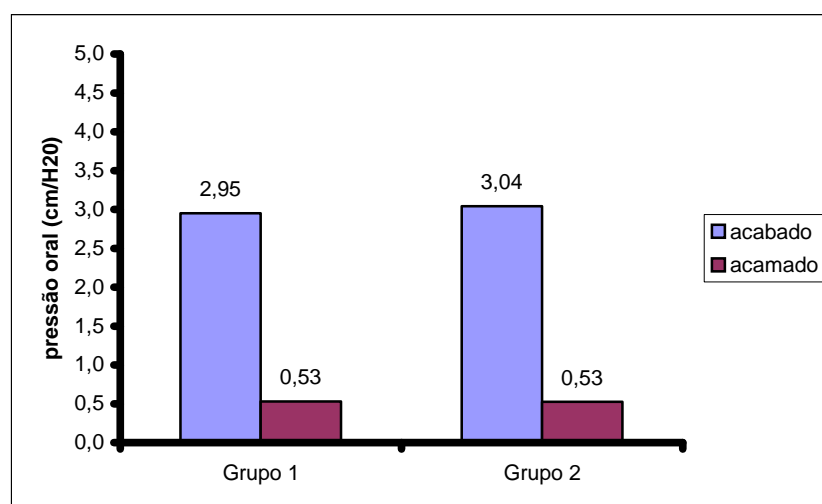


GRÁFICO 19 - Diferenças médias dos valores de pressão oral entre os vocábulos “acabado” e “acamado”, para ambos os grupos.

TABELA 68 – Dados descritivos e *Teste de Wilcoxon* para as diferenças médias de pressão nasal entre os vocábulos “acabado” e “acamado” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulos	Média (cm H <sub>2</sub> O)	DP	Comparação	Diferenças médias (cm H <sub>2</sub> O)	Teste W	Valor-p
1	acabado	0,01	0	acabado/acamado	0,36	36,00	0,014*
	acamado	0,38	0,29				
2	acabado	1,49	1,33	acabado/acamado	1,1	1,00	0,059
	acamado	0,39	0,33				

\*p<0,05

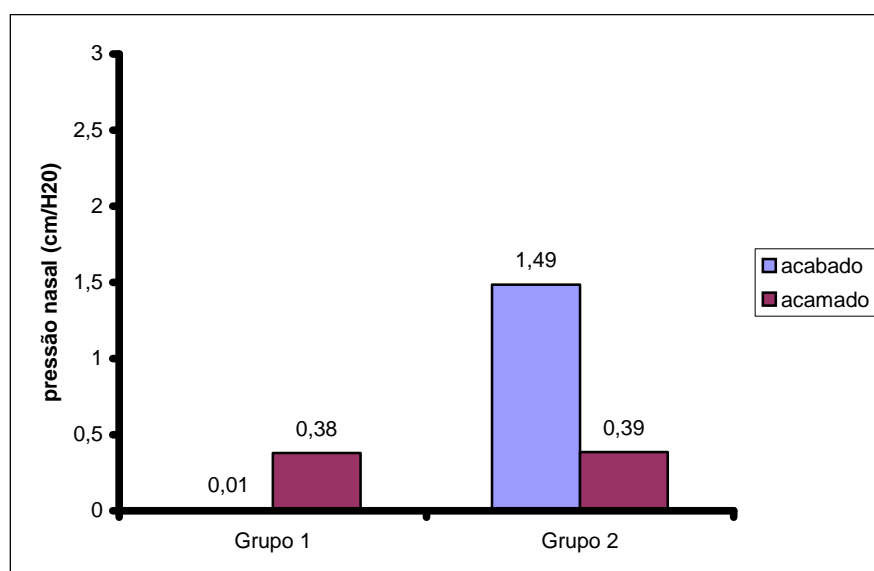


GRÁFICO 20 - Diferenças médias dos valores de pressão nasal entre os vocábulos “acabado” e “acamado”, para ambos os grupos.

TABELA 69 – Dados descritivos e *Teste de Wilcoxon* para as diferenças médias de fluxo nasal entre os vocábulos “acabado” e “acamado” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulos	Média (ml/s)	DP	Comparação	Diferenças médias (ml/s)	Teste W	Valor-p
1	acabado	2,99	10,13	acabado/acamado	75,70	36,00	0,014*
	acamado	78,68	33,59				
2	acabado	185,31	126,37	acabado/acamado	97,90	2,00	0,052
	acamado	87,41	36,87				

\*p<0,05

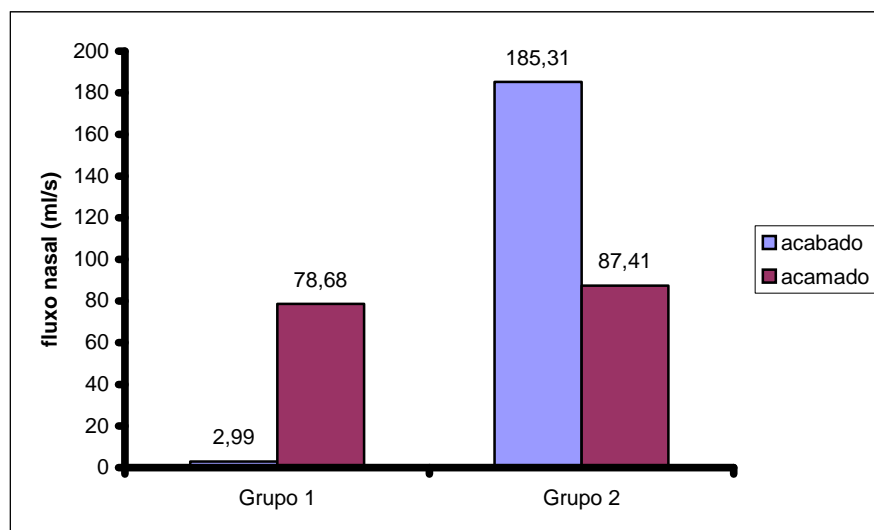


GRÁFICO 21 - Diferenças médias dos valores de fluxo nasal entre os vocábulos “acabado” e “acamado”, para ambos os grupos.

Comparando-se os valores aerodinâmicos obtidos para cada grupo, observamos que os valores de Pn, Fn e área VF do vocábulo “acabado” foram significativamente maiores no G2 quando comparados aos valores obtidos pelo G1 ( $p = 0,013$ ;  $p = 0,001$  e  $p = 0,002$ , respectivamente). Por outro lado, em relação aos valores de Po obtidos, não houve diferença significativa entre os grupos ( $p = 0,862$ ). Quanto ao vocábulo “acamado”, não houve diferença significativa entre os grupos para nenhum dos parâmetros aerodinâmicos analisados ( $p > 0,05$ ).

### 5.3.2.3. Bicada e micada

Quanto à área VF, os informantes do G1 apresentaram média de  $0,42 \text{ mm}^2$  (DP = 0,42) para o [b] em “bicada” e de  $31,73 \text{ mm}^2$  (DP = 14,72) para o [m] em “micada” (TABELA 70 e GRÁFICO 22). A área VF de “bicada” foi significativamente menor ( $p = 0,014$ ) do que a de “micada” (TABELA 72).

A média de Po encontrada foi  $3,28 \text{ cm H}_2\text{O}$  (DP = 2,37) em “bicada” e de  $0,41 \text{ cm H}_2\text{O}$  (DP = 0,35) em “micada” para o G1 (TABELA 70 e GRÁFICO 23), sendo estes valores significativamente diferentes ( $p = 0,014$ ) neste grupo (TABELA 73).

A média de Pn obtida foi  $0 \text{ cm H}_2\text{O}$  (DP = 0) no G1 durante a emissão de “bicada” e  $0,31 \text{ cm H}_2\text{O}$  (DP = 0,37) em “micada” (TABELA 70 e GRÁFICO 24), sendo estes valores significativamente diferentes ( $p = 0,036$ ) neste grupo (TABELA 74).

Em relação ao  $F_n$ , a média dos valores obtidos para o G1 foi 1,24 ml/s (DP = 4,95) para “bicada” e 67,60 ml/s (DP = 61,94) para “micada” (TABELA 70 e GRÁFICO 25), sendo estes valores significativamente diferentes ( $p = 0,030$ ) neste grupo (TABELA 75).

TABELA 70 – Valores aerodinâmicos obtidos pelos falantes normais para os vocábulos “bicada” e “micada”.

Informante	Pressão Oral (cm H <sub>2</sub> O)		Pressão Nasal (cm H <sub>2</sub> O)		Fluxo Nasal (ml/s)		Área Velofaríngea (mm <sup>2</sup> )	
	Bicada	Micada	Bicada	Micada	Bicada	Micada	Bicada	Micada
<b>N1</b>	3,8	0,9	0,0	0,9	-1,7	83,7	0,15	40,72
<b>N2</b>	3,1	0,3	0,0	0,2	6,5	89,5	0,42	34,58
<b>N3</b>	0,6	0,4	0,0	0,0	9,4	10,6	1,43	19,47
<b>N4</b>	2,0	0,3	0,0	0,2	-2,4	85,5	0,35	26,80
<b>N5</b>	1,4	0,1	0,0	0,2	-4,6	51,6	0,46	27,55
<b>N6</b>	8,4	1,0	0,0	0,9	-2,5	188,7	0,14	62,61
<b>N7</b>	3,8	0,2	0,0	0,1	1,3	48,9	0,18	26,19
<b>N8</b>	3,1	0,1	0,0	0,0	3,9	-17,7	0,26	15,89
<b>Média</b>	3,28	0,41	0,00	0,31	1,24	67,60	0,42	31,73
<b>DP</b>	2,37	0,35	0,00	0,37	4,95	61,94	0,42	14,72

Falante Normal (N); Desvio Padrão (DP)

Em relação à área VF, os informantes do G2 apresentaram média de 42,86 mm<sup>2</sup> (DP = 30,19) para o [b] em “bicada” e de 25,86 mm<sup>2</sup> (DP = 14,72) para o [m] em “micada” (TABELA 71 e GRÁFICO 22) e não foram estatisticamente diferentes ( $p = 0,11$ ) para este grupo (TABELA 72).

A média de  $P_o$  encontrada foi 3,49 cm H<sub>2</sub>O (DP = 2,59) em “bicada” e de 0,51 cm H<sub>2</sub>O (DP = 0,30) em “micada” para o G2 (TABELA 71 e GRÁFICO 23), sendo a diferença entre estes valores significativa ( $p = 0,022$ ) neste grupo (TABELA 73).

Quanto à  $P_n$ , a média obtida foi 1,69 cm H<sub>2</sub>O (DP = 1,21) no G2 durante a emissão de “bicada” e 0,30 cm H<sub>2</sub>O (DP = 0,22) em “micada” (TABELA 71 e GRÁFICO 24), sendo a diferença entre estes valores também significativa ( $p = 0,035$ ) neste grupo (TABELA 73).

A média dos valores de Fn para o G2 foi 194,97 ml/s (DP = 124,84) para “bicada” e 94,13 ml/s (DP = 42,99) para “micada” (TABELA 71 e GRÁFICO 25) e estes valores não foram estatisticamente diferentes ( $p = 0,052$ ) neste grupo (TABELA 72).

TABELA 71 – Valores aerodinâmicos obtidos pelos falantes com hipernasalidade para os vocábulos “bicada” e “micada”.

Informante	Pressão Oral		Pressão Nasal		Fluxo Nasal		Área Velofaríngea	
	(cm H <sub>2</sub> O)		(cm H <sub>2</sub> O)		(ml/s)		(mm <sup>2</sup> )	
	Bicada	Micada	Bicada	Micada	Bicada	Micada	Bicada	Micada
<b>F1</b>	5,0	0,8	2,6	0,0	406,5	159,1	38,20	20,05
<b>F2</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>F3</b>	8,4	1,0	0,0	0,1	128,2	118,0	4,89	14,50
<b>F4</b>	1,6	0,3	1,6	0,3	150,9	53,8	73,42	24,08
<b>F5</b>	3,8	0,3	3,8	0,7	65,3	28,9	30,29	4,48
<b>F6</b>	1,3	0,2	1,5	0,3	324,0	101,9	73,27	39,27
<b>F7</b>	1,2	0,4	1,2	0,3	189,1	86,0	71,35	47,53
<b>F8</b>	3,1	0,6	1,1	0,4	100,8	111,2	8,57	31,11
<b>Média</b>	3,49	0,51	1,69	0,30	194,97	94,13	42,86	25,86
<b>DP</b>	2,59	0,30	1,21	0,22	124,84	42,99	30,19	14,72

Falante com Hipernasalidade (F); Desvio Padrão (DP)

A seguir serão apresentadas as tabelas contendo o resultado do *Teste de Wilcoxon* (Teste W) para cada parâmetro aerodinâmico investigado, comparando, dentro de cada grupo, a diferença entre os vocábulos “bicada” e “micada”.

TABELA 72 – Dados descritivos e *Teste de Wilcoxon* para as diferenças médias de área VF entre os vocábulos “bicada” e “micada” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulos	Média (mm <sup>2</sup> )	DP	Comparação	Diferenças médias (mm <sup>2</sup> )	Teste W	Valor-p
1	bicada	0,42	0,42	bicada/micada	31,30	36,00	0,014*
	micada	31,73	14,72				
2	bicada	42,86	30,19	bicada/micada	17,00	4,00	0,11
	micada	25,86	14,72				

\* $p < 0,05$

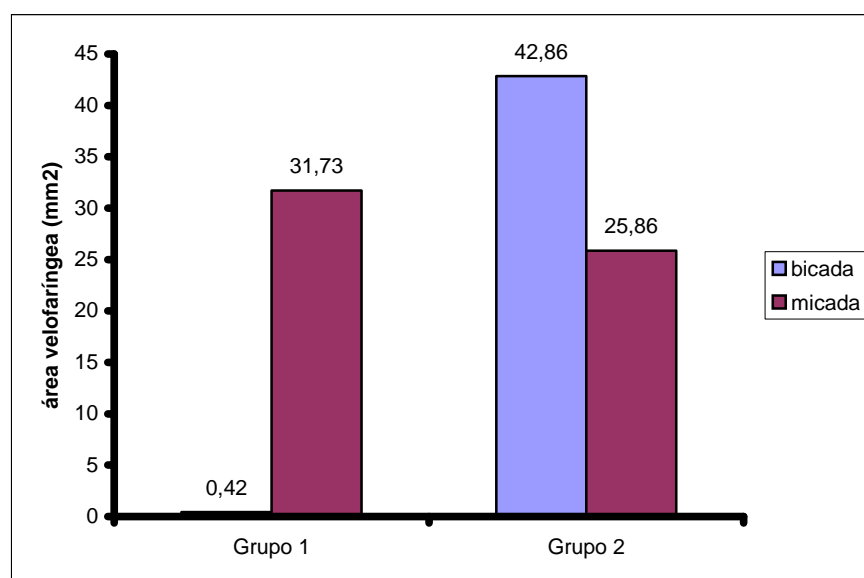


GRÁFICO 22 - Diferenças médias dos valores de área velofaríngea entre os vocábulo “bicada” e “micada”, para ambos os grupos.

TABELA 73 – Dados descritivos e *Teste de Wilcoxon* para as diferenças médias de pressão oral entre os vocábulo “bicada” e “micada” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulo	Média (cm H <sub>2</sub> O)	DP	Comparação	Diferenças médias (cm H <sub>2</sub> O)	Teste W	Valor-p
1	bicada	3,28	2,37	bicada/micada	2,86	36,00	0,014*
	micada	0,41	0,35				
2	bicada	3,49	2,59	bicada/micada	2,97	38,00	0,022*
	micada	0,51	0,30				

\*p<0,05

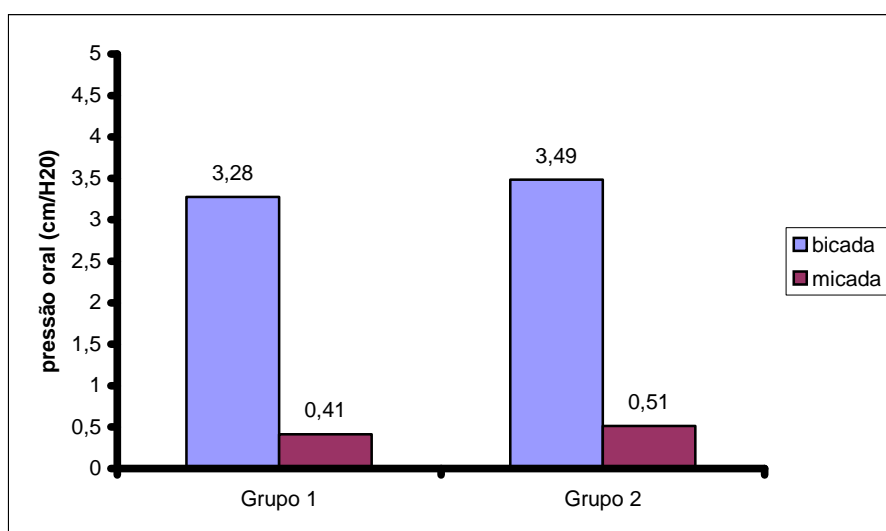


GRÁFICO 23 - Diferenças médias dos valores de pressão oral entre os vocábulos “bicada” e “micada”, para ambos os grupos.

TABELA 74 – Dados descritivos e *Teste de Wilcoxon* para as diferenças médias de pressão nasal entre os vocábulos “bicada” e “micada” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulos	Média (cm H <sub>2</sub> O)	DP	Comparação	Diferenças médias (cm H <sub>2</sub> O)	Teste W	Valor-p
1	bicada	0	0	bicada/micada	0,31	21,00	0,036*
	micada	0,31	0,37				
2	bicada	1,69	1,21	bicada/micada	1,39	1,00	0,035*
	micada	0,30	0,23				

\*p<0,05

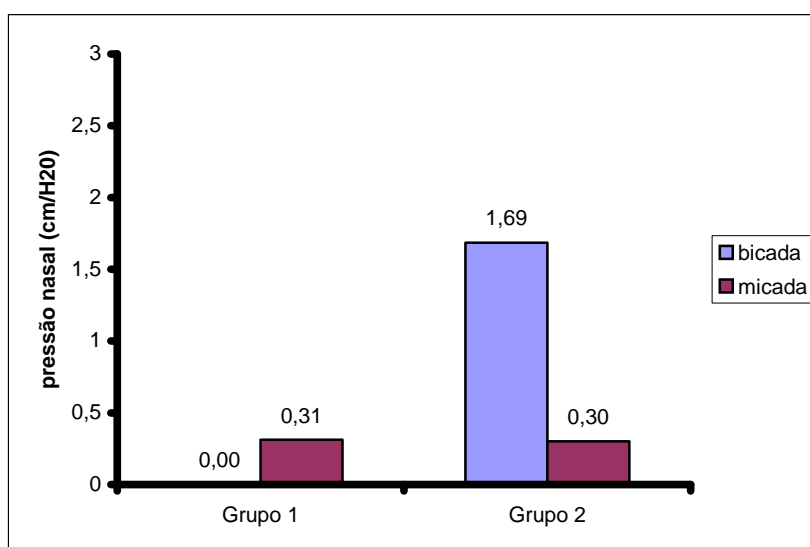


GRÁFICO 24 - Diferenças médias dos valores de pressão nasal entre os vocábulo “bicada” e “micada”, para ambos os grupos.

TABELA 75 – Dados descritivos e *Teste de Wilcoxon* para as diferenças médias de fluxo nasal entre os vocábulo “bicada” e “micada” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulo	Média (ml/s)	DP	Comparação	Diferenças médias (ml/s)	Teste W	Valor-p
1	bicada	1,24	4,95	bicada/micada	66,36	34,00	0,030*
	micada	67,60	61,94				
2	bicada	194,97	124,84	bicada/micada	100,84	2,00	0,052
	micada	94,13	42,99				

\*p<0,05



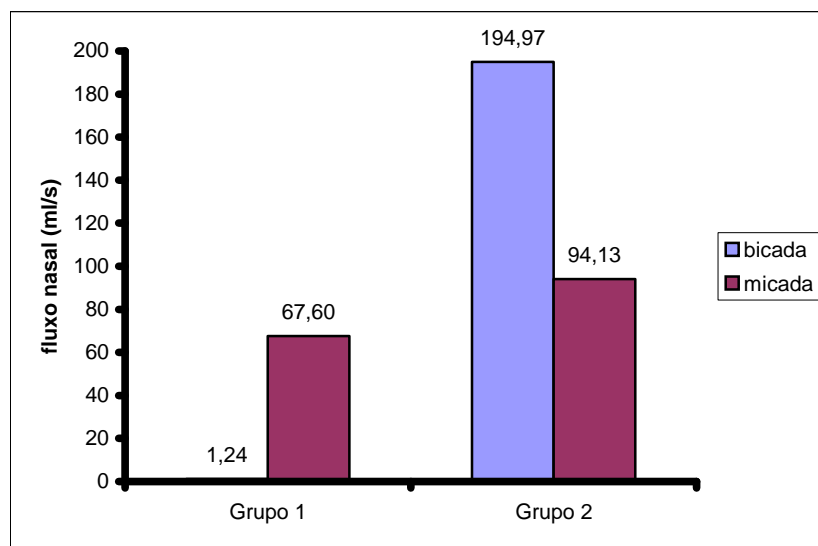


GRÁFICO 25 - Diferenças médias dos valores de fluxo nasal entre os vocábulos “bicada” e “micada”, para ambos os grupos.

Comparando-se os valores aerodinâmicos obtidos para cada grupo, observamos que os valores de  $P_n$ ,  $F_n$  e área VF do vocábulo “bicada” foram significativamente maiores no G2 quando comparados aos valores obtidos pelo G1 ( $p = 0,002$ ;  $p = 0,001$  e  $p = 0,001$ , respectivamente). Por outro lado, em relação aos valores de  $P_o$  obtidos, não houve diferença significativa entre os grupos ( $p = 0,953$ ). Quanto ao vocábulo “micada”, não houve diferença significativa entre os grupos para nenhum dos parâmetros aerodinâmicos analisados ( $p > 0,05$ ).

#### 5.3.2.4. Suba e suma

Quanto à área VF, os informantes do G1 apresentaram média de  $0,49 \text{ mm}^2$  (DP =  $0,37$ ) para o [b] em “suba” e de  $39,80 \text{ mm}^2$  (DP =  $17,11$ ) para o [m] em “suma” (TABELA 76 e GRÁFICO 26). A área VF de “suba” foi significativamente menor ( $p = 0,022$ ) do que a de “suma” (TABELA 78).

A média de  $P_o$  encontrada foi  $3,90 \text{ cm H}_2\text{O}$  (DP =  $1,76$ ) em “suba” e de  $0,71 \text{ cm H}_2\text{O}$  (DP =  $0,48$ ) em “suma” para o G1 (TABELA 76 e GRÁFICO 27), sendo a diferença entre eles significativa ( $p = 0,014$ ) neste grupo (TABELA 79).

A média de  $P_n$  obtida foi  $0,0 \text{ cm H}_2\text{O}$  (DP =  $0,05$ ) no G1 durante a emissão de “suba” e  $0,49 \text{ cm H}_2\text{O}$  (DP =  $0,41$ ) em “suma” (TABELA 76 e GRÁFICO 28), sendo a diferença entre eles também significativa ( $p = 0,014$ ) neste grupo (TABELA 80).

Em relação ao Fn, a média dos valores obtidos para o G1 foi -0,49 ml/s (DP = 8,23) para “suba” e 97,85 ml/s (DP = 42,02) para “suma” (TABELA 76 e GRÁFICO 29) e a diferença entre estes valores foi significativa ( $p = 0,014$ ) neste grupo (TABELA 81).

TABELA 76 – Valores aerodinâmicos obtidos pelos falantes normais para os vocábulos “suba” e “suma”.

Informante	Pressão Oral		Pressão Nasal		Fluxo Nasal		Área Velofaríngea	
	(cm H <sub>2</sub> O)		(cm H <sub>2</sub> O)		(ml/s)		(mm <sup>2</sup> )	
	Suba	Suma	Suba	Suma	Suba	Suma	Suba	Suma
<b>N1</b>	4,8	1,4	0,0	1,3	1,4	104,6	0,57	42,44
<b>N2</b>	3,3	1,4	0,0	0,3	-0,1	83,4	0,17	10,73
<b>N3</b>	2,3	0,3	0,0	0,2	2,7	52,2	0,31	27,21
<b>N4</b>	4,5	0,4	0,1	0,3	16,1	107,0	1,00	42,35
<b>N5</b>	2,3	0,2	-0,1	0,1	-12,7	65,8	0,97	29,85
<b>N6</b>	7,5	0,9	0,0	0,8	-2,8	176,2	0,15	59,65
<b>N7</b>	2,5	0,4	0,0	0,2	-3,3	59,6	0,25	34,40
<b>N8</b>	4,0	0,7	0,0	0,7	-5,2	134,0	0,31	59,16
<b>Média</b>	3,90	0,71	0,00	0,49	-0,49	97,85	0,49	39,80
<b>DP</b>	1,76	0,48	0,05	0,41	8,23	42,02	0,37	17,11

Falante Normal (N); Desvio Padrão (DP)

Em relação à área VF, os informantes do G2 apresentaram média de 43,55 mm<sup>2</sup> (DP = 32,54) para o [b] em “suba” e de 39,18 mm<sup>2</sup> (DP = 16,59) para o [m] em “suma” (TABELA 77) e não foram estatisticamente diferentes ( $p = 0,67$ ) para este grupo (TABELA 78).

A média de Po encontrada foi 4,10 cm H<sub>2</sub>O (DP = 2,42) em “suba” e de 0,69 cm H<sub>2</sub>O (DP = 0,52) em “suma” para o G2 (TABELA 77), sendo estes valores significativamente diferentes ( $p = 0,022$ ) neste grupo (TABELA 79).

Quanto à Pn, a média obtida foi 2,21 cm H<sub>2</sub>O (DP = 1,90) no G2 durante a emissão de “suba” e 0,66 cm H<sub>2</sub>O (DP = 0,38) em “suma” (TABELA 77) e estes valores não foram estatisticamente diferentes ( $p = 0,108$ ) neste grupo (TABELA 80).

A média dos valores de Fn para o G2 foi 181,99 ml/s (DP = 106,42) para “suba” e 108,16 ml/s (DP = 39,59) para “suma” (TABELA 77) e estes valores também não foram estatisticamente diferentes ( $p = 0,108$ ) neste grupo (TABELA 80).

TABELA 77 – Valores aerodinâmicos obtidos pelos falantes com hipernasalidade para os vocábulos “suba” e “suma”.

Informante	Pressão Oral (cm H <sub>2</sub> O)		Pressão Nasal (cm H <sub>2</sub> O)		Fluxo Nasal (ml/s)		Área Velofaríngea (mm <sup>2</sup> )	
	Suba	Suma	Suba	Suma	Suba	Suma	Suba	Suma
	<b>F1</b>	4,2	0,4	4,7	0,6	310,7	116,3	55,37
<b>F2</b>	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>F3</b>	7,9	1,5	0,0	1,2	158,7	177,6	6,24	35,18
<b>F4</b>	2,7	0,4	2,8	0,4	177,1	96,6	66,46	61,42
<b>F5</b>	3,7	1,4	4,3	1,2	72,20	59,1	23,98	15,14
<b>F6</b>	1,1	0,3	1,3	0,5	288,7	136,3	71,63	43,74
<b>F7</b>	2,4	0,4	2,4	0,4	239,6	94,7	80,00	52,22
<b>F8</b>	6,7	0,4	0,0	0,3	26,9	76,5	1,180	21,00
<b>Média</b>	4,10	0,69	2,21	0,66	181,99	108,16	43,55	39,18
<b>DP</b>	2,42	0,52	1,90	0,38	106,42	39,59	32,54	16,59

Falante com Hipernasalidade (F); Desvio Padrão (DP)

A seguir serão apresentadas as tabelas contendo o resultado do *Teste de Wilcoxon* (Teste W) para cada parâmetro aerodinâmico investigado, comparando, dentro de cada grupo, a diferença entre os vocábulos “suba” e “suma”.

TABELA 78 – Dados descritivos e *Teste de Wilcoxon* para as diferenças médias de área VF entre os vocábulos “suba” e “suma” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulos	Média (mm <sup>2</sup> )	DP	Comparação	Diferenças médias (mm <sup>2</sup> )	Teste W	Valor-p
<b>1</b>	suba	0,49	0,37	suba/suma	39,31	28,00	0,022*
	suma	39,80	17,11				
<b>2</b>	suba	43,55	32,54	suba/suma	4,37	11,00	0,67
	suma	39,18	16,59				

\*p<0,05

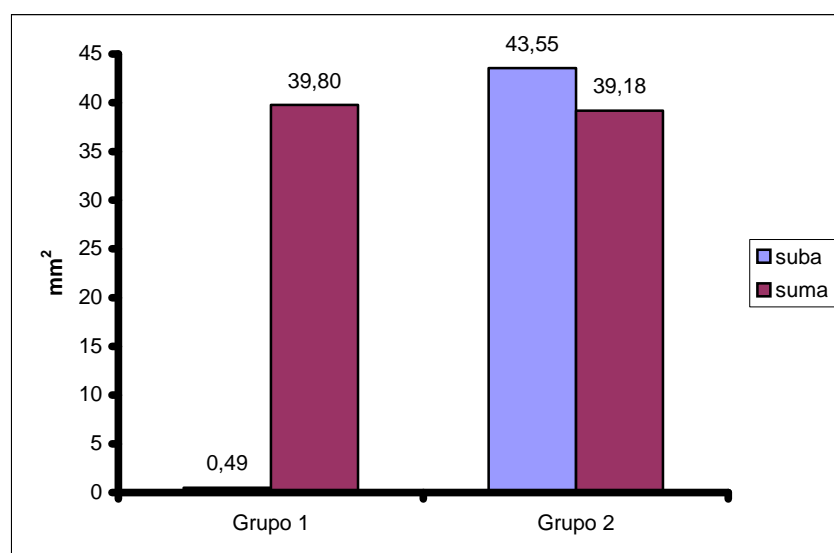


GRÁFICO 26 - Diferenças médias dos valores de área velofaríngea entre os vocábulo “suba” e “suma”, para ambos os grupos.

TABELA 79 – Dados descritivos e *Teste de Wilcoxon* para as diferenças médias de pressão oral entre os vocábulo “suba” e “suma” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulo	Média (cm H <sub>2</sub> O)	DP	Comparação	Diferenças médias (cm H <sub>2</sub> O)	Teste W	Valor-p
1	suba	3,90	1,76	suba/suma	3,19	36,00	0,014*
	suma	0,71	0,48				
2	suba	4,10	2,42	suba/suma	3,41	28,00	0,022*
	suma	0,69	0,52				

\*p<0,05

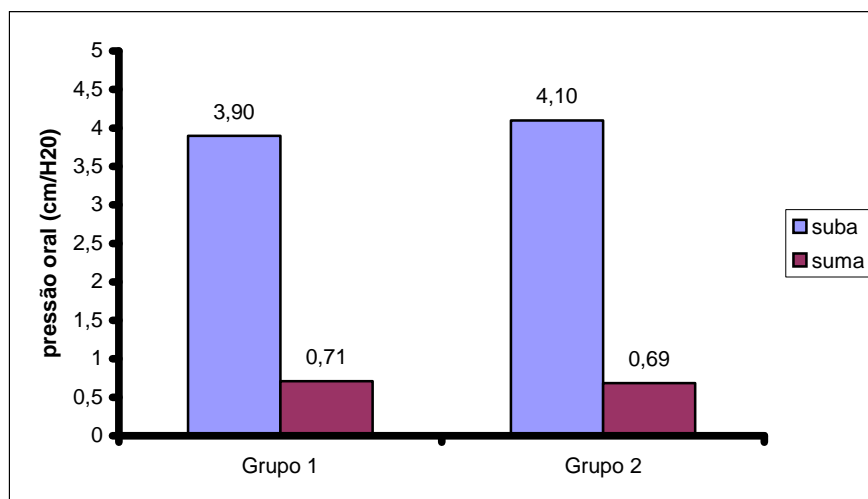


GRÁFICO 27 - Diferenças médias dos valores de pressão oral entre os vocábulos “suba” e “suma”, para ambos os grupos.

TABELA 80 – Dados descritivos e *Teste de Wilcoxon* para as diferenças médias de pressão nasal entre os vocábulos “suba” e “suma” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulos	Média (cm H <sub>2</sub> O)	DP	Comparação	Diferenças médias (cm H <sub>2</sub> O)	Teste W	Valor-p
1	suba	0	0,05	suba/suma	0,49	36,00	0,014*
	suma	0,49	0,41				
2	suba	2,21	1,90	suba/suma	1,56	4,00	0,108
	suma	0,66	0,38				

\*p<0,05

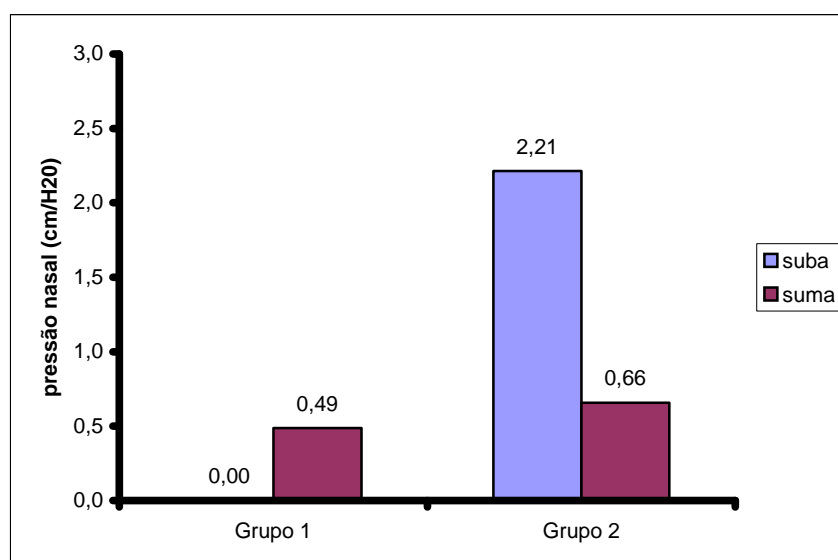


GRÁFICO 28 - Diferenças médias dos valores de pressão nasal entre os vocábulo “suba” e “suma”, para ambos os grupos.

TABELA 81 – Dados descritivos e *Teste de Wilcoxon* para as diferenças médias de fluxo nasal entre os vocábulo “suba” e “suma” em ambos os grupos.

Grupo	Vocábulo	Média (ml/s)	DP	Comparação	Diferenças médias (ml/s)	Teste W	Valor-p
1	suba	-0,49	8,23	suba/suma	98,34	36,00	0,014*
	suma	97,85	42,02				
2	suba	181,99	106,42	suba/suma	73,83	5,00	0,151
	suma	108,16	39,59				

\*p<0,05

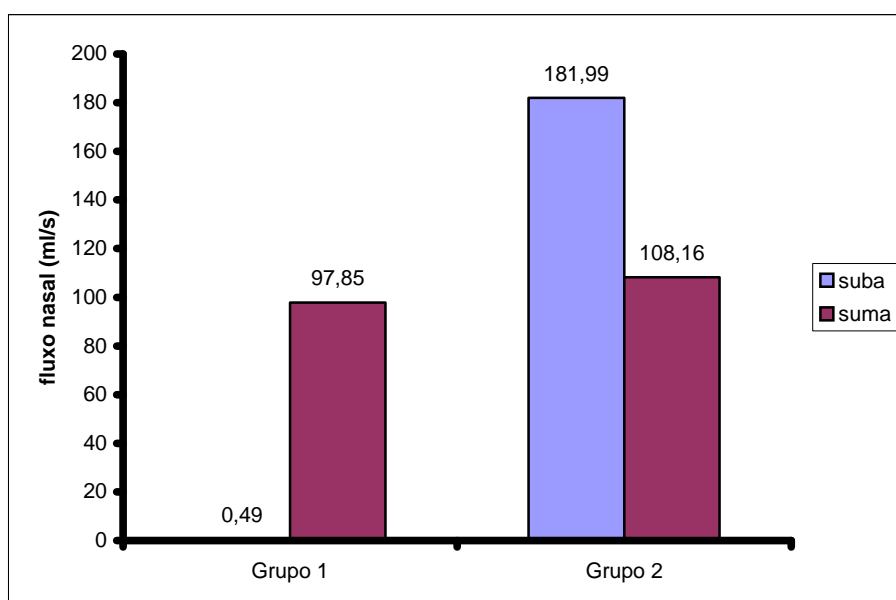


GRÁFICO 29 - Diferenças médias dos valores de fluxo nasal entre os vocábulo "suba" e "suma", para ambos os grupos.

Comparando-se os valores aerodinâmicos obtidos para cada grupo, observamos que os valores de  $P_n$ ,  $F_n$  e área VF do vocábulo "suba" foram significativamente maiores no G2 quando comparados aos valores obtidos pelo G1 ( $p = 0,012$ ;  $p = 0,001$  e  $p = 0,002$ , respectivamente). Por outro lado, em relação aos valores de  $P_o$  obtidos, não houve diferença significativa entre os grupos ( $p = 0,908$ ). Quanto ao vocábulo "suma", não houve diferença significativa entre os grupos para nenhum dos parâmetros aerodinâmicos analisados ( $p > 0,05$ ).

### 5.3.3. Influência da tonicidade no contraste de nasalidade

A investigação da influência da tonicidade silábica no contraste de nasalidade foi realizada a partir da comparação dos dados de Po, Pn, Fn e área VF obtidos com os pares de vocábulos “bata” e “mata”, “acabado” e “acamado”, “bicada” e “micada” e “suba” e “suma”, apresentados anteriormente.

Como pode ser verificado na Tabela 82, no G1, comparando-se a Po obtida nos quatro pares de vocábulos, observamos que o par bata/mata (tônica inicial) apresentou a menor diferença entre a média dos valores de Po (2,38 cm H<sub>2</sub>O), seguido do par acabado/acamado (tônica medial) com 2,43 cm H<sub>2</sub>O, do par bicada/micada (pretônica) com 2,86 cm H<sub>2</sub>O e do par suba/suma (postônica) que foi o que apresentou a maior diferença (3,19 cm H<sub>2</sub>O) neste grupo (GRÁFICO 30). A diferença entre os quatro pares, no entanto, não foi estatisticamente significativa.

No G2, comparando-se a Po obtida nos quatro pares de vocábulos (TABELA 82), notamos que o par acabado/acamado (tônica medial) apresentou a menor diferença entre a média dos valores de Po (2,51 cm H<sub>2</sub>O), seguido do par bicada/micada (pretônica) com 2,97 cm H<sub>2</sub>O, do par suba/suma (postônica) com 3,41 cm H<sub>2</sub>O e do par bata/mata (tônica inicial) que foi o que apresentou a maior diferença (4,07 cm H<sub>2</sub>O) neste grupo (GRÁFICO 30). A diferença entre os quatro pares só foi estatisticamente significativa, de acordo com o Teste t, entre o par 1 (bata/mata) com relação ao par 2 (acabado/acamado) e entre o par 2 (acabado/acamado) com relação ao par 4 (par suba/suma), com  $p = 0,049$  e  $p = 0,010$ , respectivamente.

TABELA 82 - Diferenças de pressão oral expressa em centímetros de água entre os pares de vocábulos com os fonemas /b/ e /m/, para ambos os grupos.

Par	Vocábulos	Diferença de Pressão Oral (cm H <sub>2</sub> O)	
		Grupo 1	Grupo 2
1	bata/mata	2,38	4,07
2	acabado/acamado	2,43	2,51
3	bicada/micada	2,86	2,97
4	suba/suma	3,19	3,41



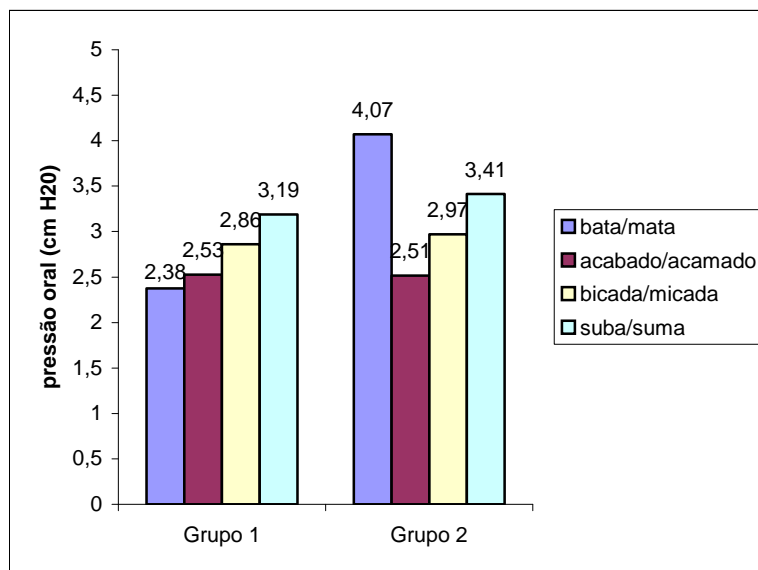


GRÁFICO 30 - Diferenças médias dos valores de pressão oral obtidos entre os pares de vocábulos com os fonemas /b/ e /m/, para ambos os grupos.

De acordo com os dados da Tabela 83, no G1, comparando-se a Pn obtida nos quatro pares de vocábulos, observamos que o par bicada/micada (pretônica) apresentou a menor diferença entre a média dos valores de Pn (0,31 cm H<sub>2</sub>O), seguido do par bata/mata (tônica inicial) com 0,35 cm H<sub>2</sub>O, do par acabado/acamado (tônica medial) com 0,36 cm H<sub>2</sub>O e do par suba/suma (postônica) que foi o que apresentou a maior diferença (0,49 cm H<sub>2</sub>O) neste grupo (GRÁFICO 31).

No G2, comparando-se a Pn obtida nos quatro pares de vocábulos (TABELA 83), notamos que o par acabado/acamado (tônica medial) também apresentou a menor diferença entre a média dos valores de Pn (1,10 cm H<sub>2</sub>O), seguido do par bicada/micada (pretônica) com 1,39 cm H<sub>2</sub>O, do par suba/suma (postônica) com 1,56 cm H<sub>2</sub>O e do par bata/mata (tônica inicial) que foi o que apresentou a maior diferença (2,18 cm H<sub>2</sub>O) neste grupo (GRÁFICO 31).

De acordo com os resultados do Teste t, a diferença entre os quatro pares, no entanto, não foi estatisticamente significativa nem para o G1 nem para o G2.

TABELA 83 - Diferenças de pressão nasal expressa em centímetros de água entre os pares de vocábulos com os fonemas /b/ e /m/, para ambos os grupos.

Par	Vocábulos	Diferença de Pressão Nasal (cm H <sub>2</sub> O)	
		Grupo 1	Grupo 2
1	bata/mata	0,35	2,18
2	acabado/acamado	0,36	1,10
3	bicada/micada	0,31	1,39
4	suba/suma	0,49	1,56

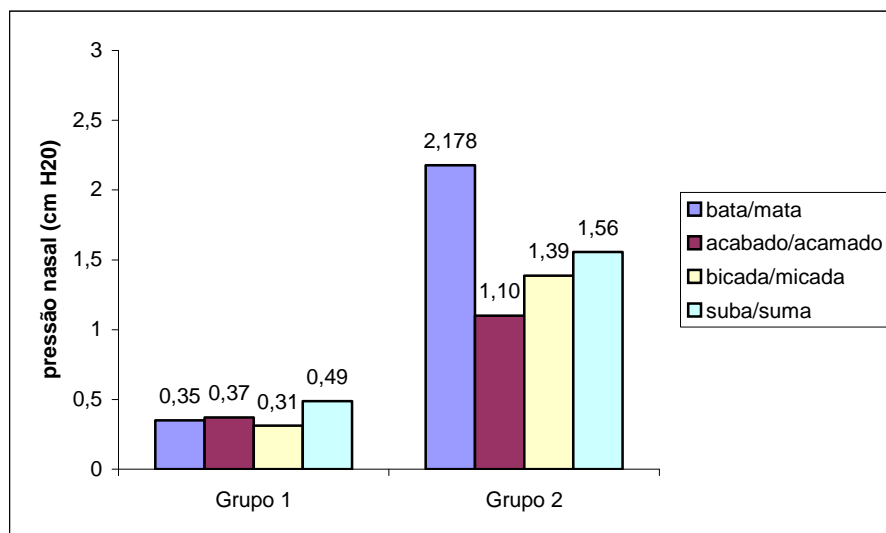


GRÁFICO 31 - Diferenças médias dos valores de pressão nasal obtidos entre os pares de vocábulos com os fonemas /b/ e /m/, para ambos os grupos.

De acordo com os dados da Tabela 84, no G1, comparando-se o Fn obtido nos quatro pares de vocábulos, observamos que o par bicada/micada (pretônica) apresentou a menor diferença entre a média dos valores de Fn (66,36 ml/s), seguido do par bata/mata (tônica inicial) com 75,44 ml/s, do par acabado/acamado (tônica medial) com 75,70 ml/s e do par suba/suma (postônica) que foi o que apresentou a maior diferença (98,34 ml/s) neste grupo (GRÁFICO 32).

No G2, comparando-se o Fn obtido nos quatro pares de vocábulos (TABELA 84), notamos que o par suba/suma (postônica) também apresentou a menor diferença entre a média

dos valores de Fn (73,83 ml/s), seguido do par acabado/acamado (tônica medial) com 97,90 ml/s, do par bicada/micada (pretônica) com 100,84 ml/s e do par bata/mata (tônica inicial) que foi o que apresentou a maior diferença (114,60 ml/s) neste grupo (GRÁFICO 32).

De acordo com os resultados do Teste t, a diferença entre os quatro pares não foi significativa para nenhum dos dois grupos analisados.

TABELA 84 - Diferenças de fluxo nasal expressas em mililitros por segundo entre os pares de vocábulos com os fonemas /b/ e /m/, para ambos os grupos.

Par	Vocábulos	Diferença de Fluxo Nasal (ml/s)	
		Grupo 1	Grupo 2
1	bata/mata	75,44	114,60
2	acabado/acamado	75,70	97,90
3	bicada/micada	66,36	100,84
4	suba/suma	98,34	73,83

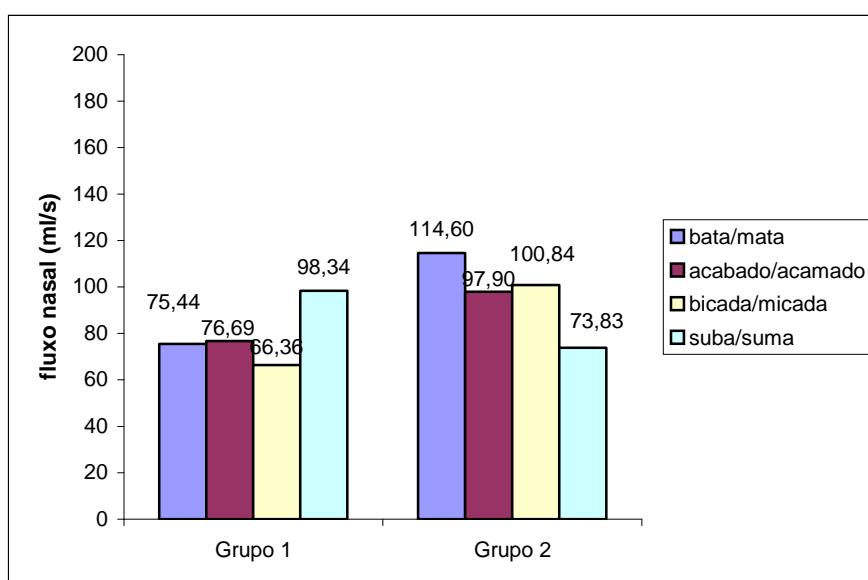


GRÁFICO 32 - Diferenças médias dos valores de fluxo nasal obtidos entre os pares de vocábulos com os fonemas /b/ e /m/, para ambos os grupos.

De acordo com os dados da Tabela 85, no G1, comparando-se a área VF obtida nos quatro pares de vocábulos, notamos que o par suba/suma (postônica) apresentou a menor diferença entre a média dos valores de área VF ( $4,37 \text{ mm}^2$ ), seguido do par bata/mata (tônica inicial) com  $4,99 \text{ mm}^2$ , do par acabado/acamado (tônica medial) com  $8,35 \text{ mm}^2$  e do par

bicada/micada (pretônica) que foi o que apresentou a maior diferença (17,00 mm<sup>2</sup>) neste grupo (GRÁFICO 33).

No G2, comparando-se a área VF obtida nos quatro pares de vocábulos (TABELA 85), verificamos que o par bata/mata (tônica inicial) também apresentou a menor diferença entre a média dos valores de área VF (25,82 mm<sup>2</sup>), seguido do par bicada/micada (pretônica) com 31,30 mm<sup>2</sup>, do par acabado/acamado (tônica medial) com 31,70 mm<sup>2</sup> e do par suba/suma (postônica) que foi o que apresentou a maior diferença (39,31 mm<sup>2</sup>) neste grupo (GRÁFICO 33).

Pelos resultados do Teste t, a diferença entre os quatro pares de vocábulos não foi estatisticamente significativa.

TABELA 85 - Diferenças de área velofaríngea expressas em milímetros quadrados entre os pares de vocábulos com os fonemas /b/ e /m/, para ambos os grupos.

Par	Vocábulos	Diferença de Área Velofaríngea (mm <sup>2</sup> )	
		Grupo 1	Grupo 2
1	bata/mata	4,99	25,82
2	acabado/acamado	8,35	31,70
3	bicada/micada	17,00	31,30
4	suba/suma	4,37	39,31

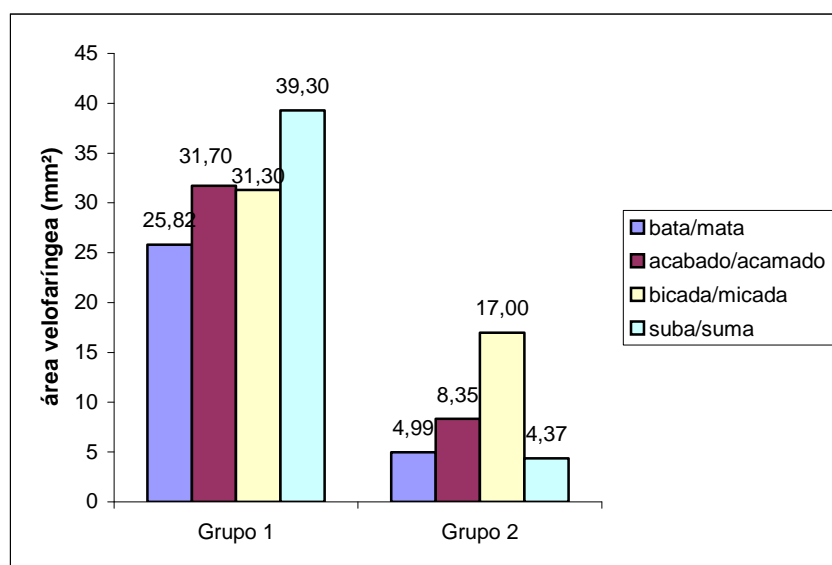


GRÁFICO 33 - Diferenças médias dos valores de área velofaríngea obtidos entre os pares de vocábulos com os fonemas /b/ e /m/, para ambos os grupos.

## 5.4. DISCUSSÃO

Primeiramente, gostaríamos de salientar que o equipamento utilizado neste estudo aerodinâmico (PERCI-SARS) foi desenvolvido com o intuito de auxiliar no diagnóstico do MVF e da definição do tratamento para pacientes com DVF. Escolhemos este equipamento em função de ser o equipamento aerodinâmico do local de coleta dos dados, largamente utilizado em pacientes com fissura palatina e consagrado na literatura internacional da área.

É importante destacar que para um estudo fonético este instrumento apresenta algumas limitações, por ter sido desenvolvido apenas para a análise da consoante bilabial não vozeada. Isto fez com que adaptássemos seu uso para as bilabiais oral vozeada e nasal e, portanto, restringíssemos o estudo aerodinâmico à investigação do contraste de nasalidade em consoantes bilabiais. Acreditamos que com a adaptação que fizemos no *corpus* utilizado para a análise aerodinâmica, o PERCI foi eficiente para a investigação do contraste de nasalidade.

O fato de termos no estudo um grupo formado por falantes normais foi importante, uma vez que não dispúnhamos na literatura de estudos semelhantes ao nosso para a comparação dos dados.

De acordo com os dados obtidos neste estudo aerodinâmico, pudemos constatar que o grupo de falantes normais apresentou em média valores referentes à área VF, medida durante a emissão do [p] em “papa”, considerados normais, por estarem dentro do parâmetro de normalidade estabelecido por Warren (1997). Valores de área VF maiores em “rampa” do que em “papa” eram esperados, devido ao MVF encontrar-se aberto no segmento precedente (ANDREASSEN, SMITH e GUYETTE, 1991; SMITH *et al.*, 2004).

Quanto ao grupo de falantes com hipernasalidade, observamos que a média dos valores da área VF, tanto de “papa” como de “rampa”, foram compatíveis com a presença de DVF por serem maiores do que 20 mm<sup>2</sup> (WARREN, 1997; TRINDADE *et al.*, 2003; TRINDADE, YAMASHITA e GONÇALVES, 2007). Notamos que para o G2, a área VF também foi em média ligeiramente maior em “rampa” do que em “papa”.

No entanto, analisando cada informante separadamente, pudemos perceber que os valores de área VF do informante F3 para estes dois primeiros vocábulos analisados estão dentro dos parâmetros de normalidade e seu fechamento VF pode, portanto, ser classificado como adequado. O informante F8 também apresentou valor considerado normal para “papa” e adequado-marginal para “rampa” (WARREN, 1997; TRINDADE *et al.*, 2003; TRINDADE,

YAMASHITA e GONÇALVES, 2007). Durante a avaliação fonoaudiológica realizada, o informante F3 apresentou hipernasalidade de fala em grau moderado e o informante F8 em grau leve. É importante lembrar que a análise perceptiva da fala para classificação da ressonância foi realizada com base em uma amostra de fala encadeada (ALTMANN, RAMOS e KHOURY, 1997; GENARO, YAMASHITA e TRINDADE, 2004; GENARO, FUKUSHIRO e SUGUIMOTO, 2007) e que, neste estudo aerodinâmico, a área VF foi analisada a partir de repetições seguidas de “papa” e “rampa”.

Os valores de  $P_o$  encontrados no G1 foram considerados normais, tanto para “papa” como para “rampa” em ambos os grupos e foram muito semelhantes aos valores obtidos por Zajac (2000), corroborando ainda os achados de diversos outros investigadores (WARREN, WOOD e BRADLEY, 1969; WARREN *et al.*, 1989; DALSTON, WARREN e SMITH, 1990; WARREN; MAYO, WARREN e ZAJAC, 1998; ZAJAC e WEISSLER, 2004).

Para atingir valores normais de  $P_o$  na presença de uma grande área VF, acreditamos que os falantes com hipernasalidade apresentem maior resistência nasal e realizem um esforço respiratório maior, a fim de compensar o escape de ar para a cavidade nasal, o que não foi investigado no presente estudo, mas apontado por estudos anteriores (WARREN, DUANY e FICHER, 1969; WARREN, WOOD e BRADLEY, 1969; WARREN, HAIRFIELD e HINTON, 1985; WARREN, 1986; DALSTON *et al.*, 1988; WARREN, 1989; DALSTON, WARREN e SMITH, 1990; ZAJAC *et al.*, 1996; WARREN, 1997).

Os valores de  $P_n$  estiveram ausentes para todos os informantes do G1 na análise do [p] em “papa”. Isto era esperado por tratar-se de uma consoante oclusiva não vozeada, produzida com fechamento total do MVF e, portanto, com pressão exclusiva na cavidade oral (WARREN, 1997). Valores mínimos de  $P_n$  em [p] durante a emissão de “rampa” podem ser decorrentes de uma pequena abertura do MVF, justificada pela presença do segmento nasal precedente (ANDREASSEN, SMITH e GUYETTE, 1991; SMITH *et al.*, 2004).

Se calcularmos a diferença entre  $P_o$  e  $P_n$  obtidas em “papa” e em “rampa”, veremos que esta diferença é maior do que 3 cm H<sub>2</sub>O para os falantes normais, o que, segundo Morr *et al.* (1989), é característico de um fechamento VF adequado. Os informantes do G2, por outro lado, com exceção do F3 e F8 que apresentaram fechamento VF adequado e diferença entre  $P_o$  e  $P_n$  maior do que 3 cm H<sub>2</sub>O, tiveram uma diferença abaixo de 1,0 cm H<sub>2</sub>O, característica de DVF (MORR *et al.*, 1989).

Quanto ao  $F_n$ , este esteve com valores negativos para todos os informantes do G1 durante a emissão tanto de “papa” como de “rampa”, o que pode ser encontrado em casos com fechamento FV e explicado pela presença de oscilação da altura do palato mole que pode gerar um discreto deslocamento de ar nasal (LUBKER e MOLL, 1965; EMANUEL e COUNIHAN, 1970; THOMPSON e HIXON, 1979; SMITH *et al.*, 2004). Nos informantes do G2, novamente excluindo-se os informantes F3 e F8, os demais apresentaram valores de  $F_n$  acima de 125 cc/s e, portanto, correspondentes a uma DVF (LAINE *et al.*, 1988).

Valores de  $P_o$  ligeiramente menores e de  $F_n$  e área VF ligeiramente maiores em “rampa” do que em “papa”, como o encontrado em nosso estudo, são esperados para falantes normais e justificados pela presença de um som nasal antecedendo a oclusiva bilabial não vozeada (SMITH *et al.*, 2004).

Em relação aos valores aerodinâmicos obtidos para [b], comparando os dados de  $P_o$  da oclusiva bilabial vozeada obtidos em “bata”, “acabado”, “bicada” e “suba” com os achados da oclusiva bilabial não vozeada em “papa” e “rampa” no G1, corroboramos estudos anteriores que afirmaram que as oclusivas não vozeadas apresentam valores maiores de  $P_o$  (WARREN, 1964; WARREN, 1997; WARREN, 1979; ANDREASSEN, SMITH e GUYETTE, 1991). Estes dados estão também compatíveis com os valores correspondentes à área VF encontrados em nosso estudo, que foram maiores para a vozeada do que para a não vozeada.

Os valores de fluxo aéreo nasal ( $F_n$ ), de pressão nasal ( $P_n$ ) e de pressão intra-oral ( $P_o$ ) obtidos em nosso estudo para a consoante oral bilabial vozeada ([b]) foram analisados também em comparação com os valores da consoante nasal ([m]), para cada par de vocábulos, uma vez que na literatura não se encontraram parâmetros de normalidade para o [b], com o uso deste equipamento. Além disso, esta comparação se fez necessária tendo em vista que o objetivo do nosso estudo foi justamente investigar o contraste de nasalidade entre sons orais e nasais, ou seja, a diferença entre os valores obtidos para sons orais e nasais e não investigar seus valores isoladamente.

Quanto aos valores aerodinâmicos obtidos para a consoante nasal bilabial [m] em “mata”, “acamado”, “micada” e “suma” neste estudo, encontramos tanto para o G1 como para o G2, valores médios de  $P_o$  semelhantes aos valores de Zajac (2000) obtidos no contexto [mi]. Os valores de  $P_o$ - $P_n$  que encontramos neste estudo para todos os vocábulos nasais analisados foram também semelhantes aos de Smith *et al.* (2003) e de Andreassen, Smith e Guyette (1991), que analisaram o [m] no contexto [ma].



Em relação aos valores de  $F_n$  obtidos para [m], embora o valor médio obtido para falantes normais tenha sido bem menor do que o obtido por outros estudos (ANDREASSEN, SMITH e GUYETTE, 1991; ZAJAC, 2000; SMITH *et al.*, 2003), o mesmo estava dentro da faixa de variação dos estudos de Zajac (2000) e de Smith *et al.* (2003), para ambos os grupos. Assim, podemos afirmar que os informantes do G2 apresentaram valores aerodinâmicos considerados normais para a produção da consoante nasal bilabial. Tal achado pode ser justificado pela consoante nasal ser produzida com abertura do MVF. Mostra ainda, que a maior resistência nasal atribuída a indivíduos com fissura labiopalatina (WARREN, DUANY e FICHER, 1969; WARREN, HAIRFIELD e HINTON, 1985; WARREN, 1997), se presente no grupo estudado, não afetou a produção da nasal.

Os valores médios da área VF, durante a emissão de [m] obtidos para ambos os grupos, ficaram abaixo dos valores médios encontrados por Andreassen, Smith e Guyette (1991), Zajac (2000) e Smith *et al.* (2003).

Devemos ressaltar que diferenças metodológicas entre o nosso estudo e os demais estudos envolvendo a nasal bilabial (ANDREASSEN, SMITH e GUYETTE, 1991; ZAJAC, 2000; SMITH *et al.*, 2003), como por exemplo, a língua envolvida (PB e Inglês) e o contexto do som analisado (/m/ em diferentes vocábulos e /m/ em repetições silábicas) podem explicar diferenças nos valores obtidos. Em nosso estudo, o fato de a consoante nasal ter sido produzida dentro de vocábulos contendo consoantes orais, pode ter contribuído para obtermos áreas VF menores, uma vez que as consoantes das sílabas adjacentes exigiam fechamento VF.

Falantes tidos como normais, mesmo se apresentarem valores aerodinâmicos fora dos limites esperados, podem não demonstrar diferenças perceptivas em sua fala (SMITH *et al.*, 2004).

Analisando-se as diferenças dos valores aerodinâmicos existentes entre os pares de vocábulos que contrastam pela nasalidade da consoante, objetivo maior do nosso estudo, observamos que em todos os pares investigados (“bata”/“mata”, “acabado”/“acamado”, “bicada”/“micada” e “suba”/“suma”), nos informantes do G1, a  $P_o$  foi sempre maior no [b] do que no [m], o contrário ocorrendo em relação à  $P_n$ , ao  $F_n$  e à área VF, conforme esperado. Estes dados mostram que falantes normais contrastam consoantes orais e consoantes nasais em todos os parâmetros aerodinâmicos analisados.

Os informantes do G2 também apresentaram  $P_o$  significativamente maior em [b] do que em [m] em todos os pares de vocábulos investigados. Por outro lado, não apresentaram

diferenças significantes em relação aos parâmetros de Pn, Fn e área VF. Estes dados indicam que falantes com hipernasalidade diferenciam [b] e [m] apenas em relação à Po. Valores de Pn e Fn maiores em [b] do que em [m] para o G2 podem ter ocorrido em função do aumento do esforço respiratório para atingir valores normais de Po, diante de uma DVF, conforme abordado anteriormente. O fato de estes falantes elevarem não apenas os valores de Po para sons orais, mas também os valores dos demais parâmetros aerodinâmicos investigados que caracterizam a presença de nasalidade, pode justificar a dificuldade de tornarem o contraste de nasalidade efetivo em termos comunicativos. Estudos perceptivos são necessários para se confirmar esta hipótese.

Comparando-se os grupos, verificamos que em relação ao /b/, o G2 apresentou valores de Po semelhantes aos falantes do G1 em todos os vocábulos investigados e valores bem maiores de Pn, Fn e área VF do que o G1, o que caracteriza uma DVF. Quanto à diferença de Po entre [b] e [m], embora em ambos os grupos ela tenha sido significativa, podemos afirmar comparando os resultados do Teste t que no G2 esta diferença teve uma magnitude menor do que o G1. Esta menor magnitude, embora significativa estatisticamente, pode não ser significativa em termos comunicativos, ou seja, não ser eficaz em termos perceptivos, o que, no entanto, não foi pesquisado neste estudo.

De maneira geral, o grupo de falantes com hipernasalidade demonstrou uma maior variabilidade dos valores aerodinâmicos do que o grupo de falantes normais, caracterizada por valores mais altos de desvio padrão, em especial para os sons orais. Este fato era esperado tendo em vista a diversidade em termos estruturais (decorrente do tipo de fissura labiopalatina, época e técnica da cirurgia de palato primária, cirurgias secundárias realizadas, dentre outros fatores) e fisiológicos (diferentes condições do MVF) do trato vocal destes informantes.

A investigação da influência da tonicidade no contraste de nasalidade foi realizada a partir da comparação dos dados obtidos para o [b] nas diferentes posições dentro da palavra e condições de tonicidade.

No G1 não encontramos diferenças significantes entre os pares de vocábulos, para nenhum dos parâmetros aerodinâmicos analisados, indicando que estes fatores não interferiram nas medidas aerodinâmicas. Do mesmo modo, e contrariando outros estudos, Warren (1964) não encontrou diferenças de pressão relacionadas à posição na palavra e Brown Júnior e McGlone (1974) não encontraram associação entre os parâmetros aerodinâmicos de fluxo e pressão e a acentuação das palavras no Inglês. Podemos comentar

que em nosso estudo notamos apenas uma tendência a uma maior diferença em termos de pressão oral no par suba/suma, ou seja, uma tendência à posição postônica favorecer o contraste de nasalidade.

Por outro lado, no G2 observamos que a posição tônica (“bata” e “mata”) e a posição postônica (“suba” e “suma”) favoreceram o contraste de nasalidade em relação à Po. Estes dados confirmam nossa hipótese inicial de que a posição tônica e, em especial, a tônica inicial favorece o contraste de nasalidade em falantes com hipernasalidade. Estudos anteriores também relataram que a posição do fonema alvo na sílaba e na palavra, bem como a acentuação silábica influenciavam nos valores de pressão (EMANUEL e COUNIHAN, 1970; BROWN JÚNIOR e McGLONE, 1974; ZAJAC, MAYO e KATAOKA, 1998). Esta posição (tônica inicial) poderia ser privilegiada na seleção de palavras a serem utilizadas com pacientes em terapia para otimizar o contraste de nasalidade.

A questão da posição postônica investigada (“suba” e “suma”) também favorecer o contraste de nasalidade em ambos os grupos pode estar relacionada a outros fatores não controlados no presente estudo, como por exemplo, a composição fonética dos vocábulos analisados. Estudos anteriores mostraram que o tipo de fonema envolvido, bem como seu contexto fonético, interferem no MVF e nos achados aerodinâmicos (WARREN, 1964; WARREN e DUBOIS, 1964; DELVAUX, 2000). Selecionamos para o *corpus* deste estudo somente pares de vocábulos conhecidos e considerados pares mínimos perfeitos, sem nos preocuparmos com a diferença existente entre os diferentes pares.

Acreditamos que ao pesquisarmos a influência da tonicidade no contraste de nasalidade de consoantes, as vogais presentes no *corpus* possam ter interferido nos resultados, conforme apontado por vários autores (EMANUEL e COUNIHAN, 1970; ANDREASSEN, SMITH e GUYETTE, 1991). Vogais orais altas favorecem um maior fechamento VF (ZAJAC, MAYO e KATAOKA, 1998) e, conseqüentemente, possibilita atingir uma maior Po. No caso de “suba”, a consoante bilabial vozeada é precedida por uma vogal oral posterior alta e acentuada que, conforme relatado anteriormente, pode ter contribuído para elevar os valores de Po, aumentando a diferença em relação à sua correlata nasal. Zajac, Mayo e Kataoka (1998) relataram um maior fechamento VF quando a vogal oral alta /i/ encontrava-se na sílaba acentuada. Poderíamos supor que o mesmo acontecesse em relação à vogal oral alta posterior. No caso de “acabado”, o fato de a consoante bilabial vozeada ser precedida por uma vogal oral baixa, por outro lado, pode ter colaborado para valores mais baixos de Po.

Com os resultados deste estudo, ao analisarmos o contraste de nasalidade em relação aos parâmetros aerodinâmicos, corroboramos o estudo de Searl e Carpenter (1999) que mostrou que o contexto fonético do estímulo de fala utilizado não afeta de maneira significativa os valores de fluxo e pressão em falantes normais, mas que o contexto pode interferir nos achados aerodinâmicos de falantes com DVF.

Sugerimos que outros estudos incluindo a análise perceptiva investiguem a magnitude de abertura do MVF que pode ser tolerada na produção de sons considerados normais perceptivamente.

No presente estudo, os parâmetros aerodinâmicos das consoantes orais analisadas podem ter sofrido influência dos sons adjacentes e outros estudos envolvendo um *corpus* elaborado especificamente para investigar este fato devem ser realizados.

Do mesmo modo, diferenças na composição fonética dos pares de vocábulos analisados podem ter interferido nos resultados da análise da influência da tonicidade silábica e devem ser consideradas em futuros estudos.

## 5.5. CONCLUSÃO

Por meio dos dados obtidos no estudo aerodinâmico, foi possível concluir que:

- Os informantes do grupo de falantes normais apresentaram em média os parâmetros aerodinâmicos de pressão oral, pressão nasal, fluxo nasal e área velofaríngea dentro dos valores de normalidade reportados na literatura, tanto para consoantes orais como para consoantes nasais.

- O grupo de informantes falantes com hipernasalidade apresentou em média os parâmetros aerodinâmicos de pressão oral, pressão nasal, fluxo nasal e área velofaríngea na produção de consoantes orais, compatíveis com DVF.

- Falantes com hipernasalidade deste estudo apresentam parâmetros aerodinâmicos normais na produção de sons nasais.

- Falantes normais contrastam em sua fala, consoantes orais e consoantes nasais, por meio de todos os parâmetros aerodinâmicos investigados. Para a consoante oral os valores de  $P_o$  são maiores e os de  $P_n$ ,  $F_n$  e área VF menores do que para a consoante nasal.

- Falantes com hipernasalidade contrastam em sua fala consoantes orais e consoantes nasais, somente por meio de valores mais altos de  $P_o$  nas orais. No entanto, durante a emissão de consoantes orais, elevam também os valores dos demais parâmetros aerodinâmicos investigados, característicos de sons nasais.

- Para falantes normais a tonicidade silábica parece não interferir no contraste de nasalidade investigado por meio de medidas aerodinâmicas.

- Para falantes com hipernasalidade, por outro lado, a posição tônica inicial e a posição postônica analisadas parecem favorecer o contraste de nasalidade em relação à  $P_o$ , mas devem ser mais profundamente investigadas em futuros estudos.

---

# *ESTUDO DA DURAÇÃO*

---

## **6. ESTUDO DA DURAÇÃO**

Neste terceiro e último estudo, a nasalidade foi pesquisada a partir dos valores de duração das palavras, das sílabas e dos fones contendo sons orais e nasais, extraídos com o auxílio do espectrograma disponibilizado pelo programa *PRAAT*. Tais valores nos permitiram comparar os dados de diferentes informantes e de diferentes tipos de sons.

## **6.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Com o estudo da duração pretendemos investigar a existência de contraste oral/nasal de vocábulos contendo segmentos vocálicos e consonantais produzidos por falantes normais do PB.

Buscamos também verificar se falantes com hipernasalidade decorrente de fissura palatina expressam em sua fala valores de duração diferentes para sons orais e nasais e se o fazem, de que forma ela ocorre.

Pesquisamos, ainda, a influência do tipo de vogal ou consoante, da tonicidade e da ênfase neste contraste.



## 6.2. MATERIAL E MÉTODO

O estudo da duração foi realizado no programa *PRAAT*, a partir dos dados gravados durante a realização da nasometria (capítulo 4), com os 8 informantes falantes normais e 8 falantes com hipernasalidade, apresentados no capítulo 3.

Detalharemos a seguir, a metodologia utilizada para a gravação do *corpus*, para a segmentação do sinal acústico, para a medição da duração e para a análise estatística utilizada para posteriormente comparar os dados obtidos.

### 6.2.1. Gravação

O *corpus* obtido foi gravado diretamente no computador *Pentium 4* (1.8 GHz 256 Mb) com placa de som *Sound Blaster Audigy 2*, em ambiente tratado acusticamente, utilizando-se um microfone de cabeça (AKG C-420), do tipo cardióide, localizado lateralmente a 3 cm da boca do informante. A gravação foi salva em arquivos do tipo “.wav” em apenas um canal, tipo *mono*, com entrada de 16 *bits* de quantização e frequência de amostragem de 11025 Hz. Posteriormente, as gravações foram editadas no programa *Sound Fourge 7.0* e salvas em CD.<sup>7</sup>

### 6.2.2. Análise dos dados

Neste estudo da duração, analisamos os mesmos 120 vocábulos utilizados no estudo nasométrico (32 vocábulos x 3 emissões de cada na primeira frase-veículo + 4 vocábulos x 3 emissões de cada nas posições 1 e 2 da segunda frase-veículo) de cada informante, totalizando 1920 vocábulos (120 vocábulos x 16 informantes). Como medimos a duração (ms) de cada palavra, sílaba e fone em questão, obtivemos, portanto, 5760 dados.

---

<sup>7</sup> A escolha de 16 *bits* de quantização foi feita visando obter uma melhor resolução do sinal acústico. Optamos, neste estudo, por utilizar a frequência de 11025 Hz, a qual permite melhor visualização no espectrograma e conseqüentemente, a análise de estímulos até por volta de 5512 Hz, ou seja, a metade da frequência do sinal amostrado. Acima desta faixa de frequência estariam apenas os sons fricativos da fala, o que não era objeto deste estudo.

No programa *Praat*, após abrir o arquivo de som com o *corpus* do informante desejado, selecionamos a função *edit* para abrir uma nova janela (*editor window*) com a forma da onda e o espectrograma. O trecho do arquivo a ser analisado foi selecionado arrastando o cursor vermelho com o *mouse*, até demarcar o seu início e final. A seguir, a função *sel* foi utilizada para que o trecho selecionado fosse mostrado na janela toda, facilitando a análise.

### 6.2.3. Medida da duração

A medida dos valores de duração foi feita após a segmentação dos arquivos. Para tal, selecionamos o som a ser analisado e, em seguida, a função “*Annotate – To text grid...*” para nomear as etiquetas da segmentação como: palavra, sílaba e fone. Para marcar o limite das segmentações, selecionamos o arquivo de som (*Sound*) juntamente com o arquivo de etiqueta (*Text grid*) e o início e o final da emissão a ser analisada foram identificados com base, tanto no espectrograma, como no oscilograma.

A marcação da segmentação dos sinais acústicos foi feita de maneira diferente para cada tipo de vocábulo. Nos vocábulos iniciados por um segmento não vozeado, a segmentação do sinal acústico das palavras foi feita posicionando o primeiro cursor logo após o final dos formantes da vogal [a] do vocábulo anterior da frase-veículo (no caso, “diga”) e o segundo no final dos formantes da vogal final do vocábulo analisado (FIGURA 10).

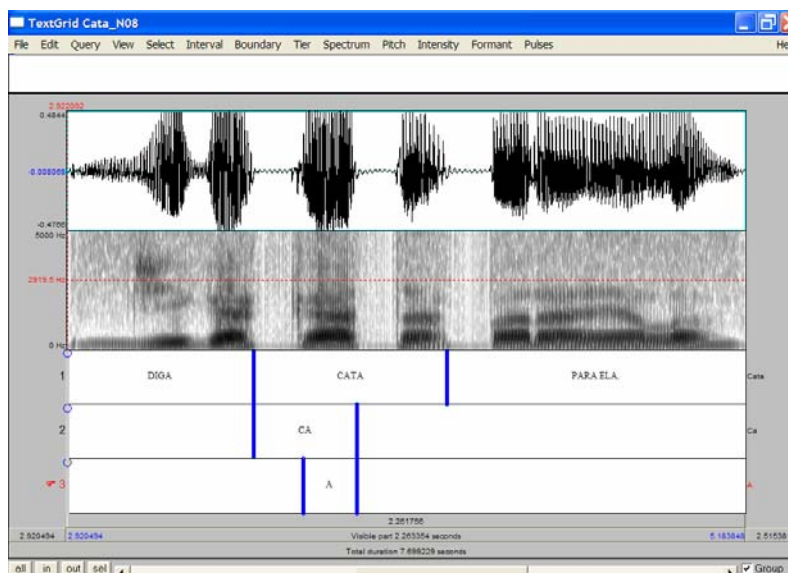


FIGURA 10 - Exemplo da segmentação para análise da duração de um vocábulo iniciado por segmento não vozeado (“cata”) na tela do programa *Praat*.

A segmentação do sinal acústico das sílabas foi definida posicionando um dos cursores no final dos formantes da vogal do vocábulo ou sílaba anterior e o outro no final dos formantes da vogal final da sílaba em questão (FIGURA 11).

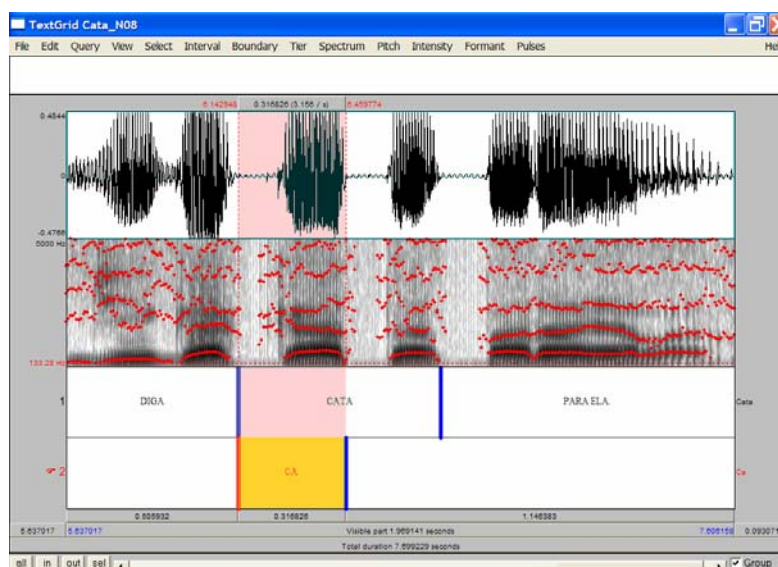


FIGURA 11 - Exemplo da segmentação para análise da duração da sílaba /ka/ de “cata” na tela do programa *Praat*.

A segmentação do sinal acústico dos segmentos vocálicos foi obtida com os cursores colocados logo após a barra de explosão da consoante anterior, identificando o início dos formantes, e no final dos formantes vocálicos, onde termina a vogal analisada. Na medida da duração das vogais nasais foi incluída a duração do murmúrio nasal que, quando presente, era caracterizado por um único formante ao redor de 265 Hz (FIGURA 12), segundo proposta de Jesus (1999).

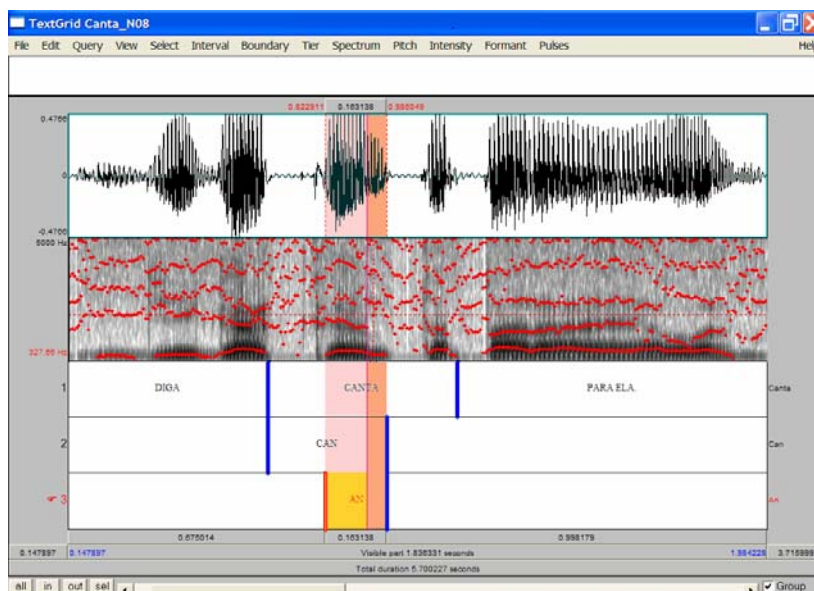


FIGURA 12 - Exemplo da segmentação para análise da duração da vogal /aN/ de “canta” na tela do programa *Praat*.

Nos vocábulos iniciados por segmento vozeado, a segmentação do sinal acústico da palavra foi feita colocando o primeiro cursor no início da barra de vozeamento do primeiro segmento e o segundo no final dos formantes da vogal final do vocábulo analisado (FIGURA 13).

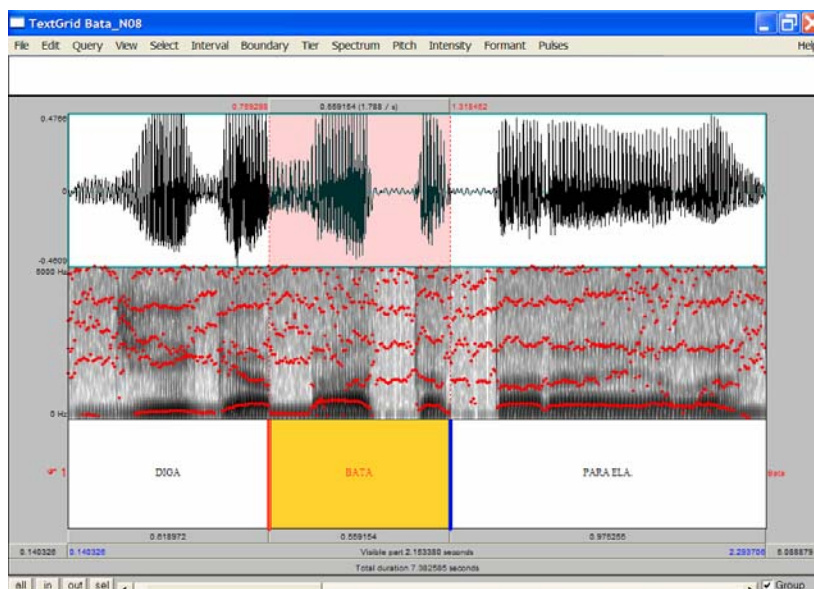


FIGURA 13 - Exemplo da segmentação para análise da duração de vocábulo iniciado por um som vozeado (“bata”) na tela do programa *Praat*.

A segmentação do sinal acústico das sílabas foi definida posicionando um dos cursores no início da barra de vozeamento e o outro no final dos formantes da vogal final da sílaba em questão (FIGURA 14).

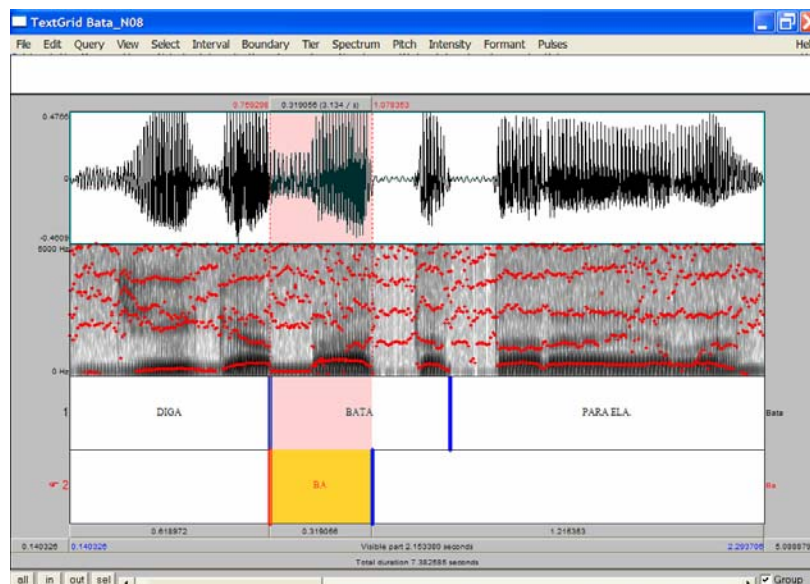


FIGURA 14 - Exemplo da segmentação para análise da duração da sílaba /ba/ de “bata” na tela do programa Praat.

A segmentação do sinal acústico dos segmentos consonantais foi realizada posicionando o primeiro cursor logo no início da barra de vozeamento dos sons analisados e o segundo no início dos formantes da vogal seguinte (FIGURA 15).

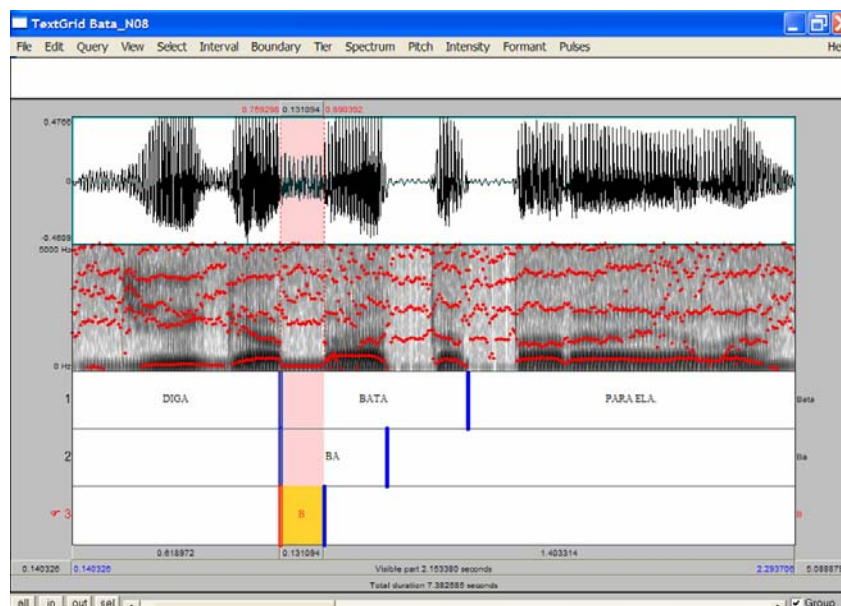


FIGURA 15 - Exemplo da segmentação para análise da duração da vogal /a/ de “bata” na tela do programa Praat.

Após a segmentação, foram selecionadas as áreas segmentadas (palavra, sílaba ou fone), a fim de determinar o valor da duração das mesmas, expressos em milissegundos (ms), para que estes valores fossem registrados na tabela de análise.

#### 6.2.4. Análise estatística

A análise estatística dos dados referentes ao estudo da duração foi realizada por meio do *Teste t de Student* para a comparação dos valores de duração dentro dos pares e trios de vocábulos; para a comparação da diferença entre os grupos (G1 e G2); e para a comparação entre os pares de vocábulos de acordo com sua tonicidade. O *Teste de Wilcoxon* foi usado para a comparação das diferenças médias de duração dos vocábulos nas diferentes posições da frase. O *Teste de Mann Whitney* (Teste U) foi utilizado para a comparação entre os grupos, das diferenças médias de duração dos vocábulos nas diferentes posições da frase, por se tratar de uma comparação não paramétrica não pareada. Todos os testes foram realizados com o nível de significância de 5%.

### 6.3. RESULTADOS

Inicialmente apresentaremos os dados do estudo da duração relativos à investigação do contraste de nasalidade em vocábulos produzidos na frase-veículo: “Diga \_\_\_\_\_ para ela.”. Os resultados obtidos por meio da medida de duração da palavra, da sílaba e do fone serão tratados separadamente para cada par e trio de vocábulos, descritos no capítulo 3, primeiro em relação às consoantes e, em seguida, em relação às vogais.

Posteriormente, trataremos dos resultados da investigação sobre a influência da tonicidade silábica na medida de duração, a partir dos dados obtidos em quatro pares de vocábulos com /b/ e /m/ que se diferenciam pela tonicidade silábica (“bata/mata”, “acabado/acamado”, “bicada/micada”, “suba/suma”), conforme apresentado no capítulo 3.

Por fim, abordaremos os resultados do estudo da influência da posição do vocábulo na frase no contraste de nasalidade, com a análise dos dados de duração obtidos com o par “cata/canta” na emissão de uma segunda frase “Eu disse \_\_\_\_\_ (posição 1), não \_\_\_\_\_ (posição 2).”, conforme exposto no capítulo 3.

#### 6.3.1. Contraste de nasalidade em consoantes

##### 6.3.1.1. Bata e mata

Em relação à análise do vocábulo “bata”, observamos uma média de duração de 506 ms (DP = 116) da palavra, 291 ms (DP = 55) da sílaba tônica e 104 ms (DP = 35) do fone [b] no grupo de falantes normais (G1), enquanto no grupo de falantes com hipernasalidade (G2) obtivemos uma média de duração de 579 ms (DP = 135) da palavra, 319 ms (DP = 64) da sílaba e 116 ms (DP = 35) do fone (TABELA 86).

Quanto à análise do vocábulo “mata”, no G1 a média de duração da palavra foi de 584 ms (DP = 98), da sílaba 317 ms (DP = 66) e do fone [m] 129 ms (DP = 46), e no G2, a média de duração foi de 652 ms (DP = 203) na produção da palavra, 351 ms (DP = 91) da sílaba e 138 ms (DP = 35) do fone [m] (TABELA 86).

TABELA 86 - Valores médios de duração, expressos em milissegundos, dos vocábulos “bata” e “mata”, para a extensão da palavra, da sílaba e do fone.

Vocábulo	Duração (ms)								
	Média (DP)								
	Palavra			Sílaba			Fone		
	G1	G2	Dif.	G1	G2	Dif.	G1	G2	Dif.
<b>bata</b>	506 (116)	579 (135)	73	291 (55)	319 (64)	28	104 (35)	116 (35)	12
<b>mata</b>	584 (98)	652 (203)	68	317 (66)	351 (91)	34	129 (46)	138 (35)	09
<b>Dif.</b>	78	73		26	32		25	22	

Desvio Padrão (DP); Diferença (Dif.); Grupo 1 (G1); Grupo 2 (G2)

Confrontando-se os valores de duração de “bata” e “mata” dentro de cada grupo, verificamos que ambos os grupos apresentam a tendência a produzir os sons nasais mais longos do que os orais. Em relação à diferença entre a duração de “bata” e “mata” (TABELAS 87, 88 e 89), para o G1 a palavra foi em média 15% (78 ms) mais longa com o som nasal, a sílaba 9% (26 ms) mais longa e o fone 24% (25 ms) mais longo do que com o som oral. Para o G2, a palavra foi 13% (73 ms) mais longa com o som nasal, a sílaba 10% (32 ms) mais longa com o nasal e o fone 19% (22 ms) mais longo com o som nasal, do que com o som oral. Não houve diferença significativa entre sons orais e nasais, nem para G1, nem para G2, tanto para a extensão da palavra ( $p = 0,097$  e  $p = 0,075$ ), como da sílaba ( $p = 0,230$  e  $p = 0,225$ ) e do fone ( $p = 0,140$  e  $p = 0,240$ ).

TABELA 87 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos vocábulos “bata” e “mata”, dentro de cada grupo.

Grupo	Vocábulo	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	<b>bata</b>	506	116	bata/mata	78	1,93	0,097
	<b>mata</b>	584	98				
2	<b>bata</b>	579	135	bata/mata	73	2,19	0,075
	<b>mata</b>	652	203				

Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)



TABELA 88 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração das sílabas “ba” e “ma”, dentro de cada grupo.

Grupo	Sílaba	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	bata	291	55	bata/mata	26	1,29	0,230
	mata	317	66				
2	bata	319	64	bata/mata	32	1,33	0,225
	mata	351	91				

Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

TABELA 89 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos fones [b] e [m], dentro de cada grupo.

Grupo	Fone	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	bata	104	35	bata/mata	25	-1,66	0,140
	mata	129	46				
2	bata	116	35	bata/mata	22	1,28	0,240
	mata	138	35				

Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

Comparando-se os dois grupos verificamos que em relação à duração, o G2 apresentou, em geral, valores de duração mais longos do que o G1 (GRÁFICO 34). Em relação ao vocábulo “bata”, o G2 apresentou uma média de duração 14% (73 ms) mais longa na produção da palavra, 10% (28 ms) mais longa na sílaba e 12% (12 ms) mais longa no fone, do que o G1. No vocábulo “mata”, a média de duração do G2 foi 12% (68 ms) mais longa na produção da palavra, 11% (34 ms) mais longa na sílaba e 7% (9 ms) mais longa no fone, do que do G1. Por meio da análise estatística realizada, não verificamos diferença significativa entre os grupos, nem para as medidas realizadas em “bata” ( $p = 0,054$ ;  $p = 0,109$ ;  $p = 0,261$ ), nem em “mata” ( $p = 0,148$ ;  $p = 0,142$ ;  $p = 0,436$ ).

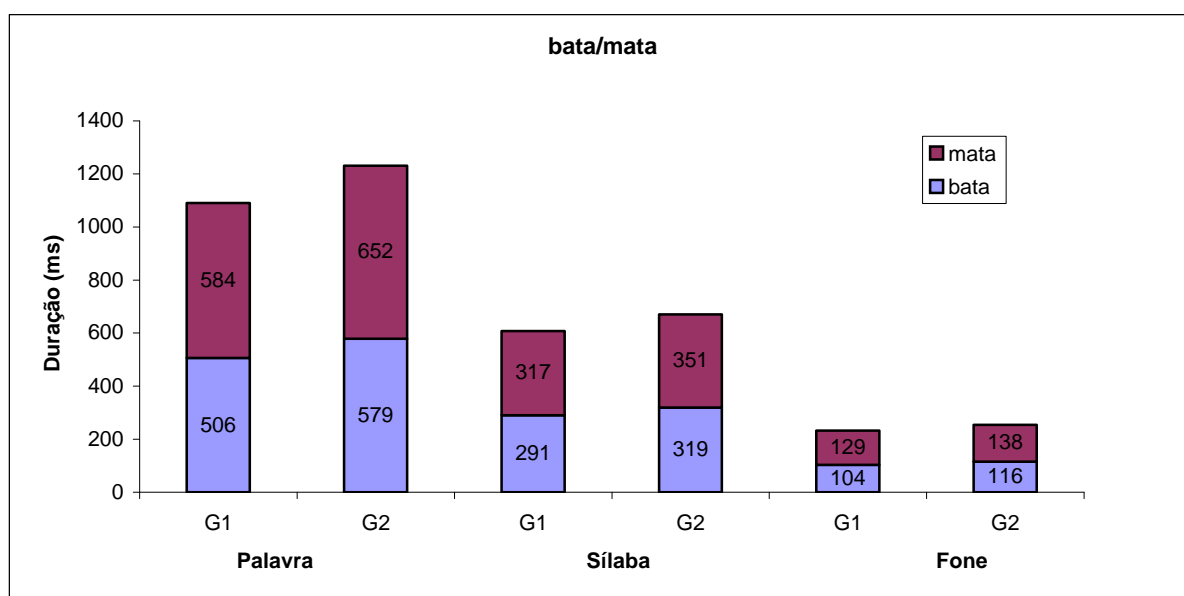


GRÁFICO 34 – Comparação entre os grupos G1 e G2 quanto à duração dos vocábulos “bata” e “mata”, na extensão da palavra, da sílaba e do fone.

### 6.3.1.2. Acabado e acamado

Em relação à análise do vocábulo “acabado”, observamos uma média de duração de 711 ms (DP = 70) da palavra, 311 ms (DP = 25) da sílaba tônica e 103 ms (DP = 19) do fone [b] no G1, enquanto no G2 obtivemos uma média de 751 ms (DP = 118) da palavra, 322 ms (DP = 42) da sílaba e 104 ms (DP = 22) do fone (TABELA 90).

Quanto à análise do vocábulo “acamado”, no G1 a média de duração da palavra foi de 675 ms (DP = 81), da sílaba 292 ms (DP = 32) e do fone [m] 98 ms (DP = 13), e no G2, a média de duração foi de 851 ms (DP = 296) na produção da palavra, 342 ms (DP = 88) da sílaba e 117 ms (DP = 49) do fone [m] (TABELA 90).

TABELA 90 - Valores médios de duração, expressos em milissegundos, dos vocábulos “acabado” e “acamado”, para a extensão da palavra, da sílaba e do fone.

Vocábulo	Duração (ms)								
	Média (DP)								
	Palavra			Sílaba			Fone		
	G1	G2	Dif.	G1	G2	Dif.	G1	G2	Dif.
<b>acabado</b>	711 (70)	751 (118)	40	311 (25)	322 (42)	11	103 (19)	104 (22)	01
<b>acamado</b>	675 (81)	851 (296)	176	292 (32)	342 (88)	50	98 (13)	117 (49)	19
<b>Dif.</b>	-36	100		-19	20		-5	13	

Desvio Padrão (DP); Diferença (Dif.); Grupo 1 (G1); Grupo 2 (G2)

Confrontando-se os valores de duração de “acabado” e “acamado” dentro de cada grupo, verificamos que o G1 apresentou uma tendência a produzir os sons orais mais longos do que os nasais e o G2, o contrário. Em relação à diferença entre a duração de “acabado” e de “acamado” (TABELAS 91, 92 e 93), para o G1 a palavra foi em média 5% (36 ms) mais longa com o som oral, a sílaba 7% (19 ms) mais longa com o som oral e o fone 5% (5 ms) mais longo com o som oral. Para o G2, a palavra foi 13% (100 ms) mais longa com o som nasal, a sílaba 6% (20 ms) mais longa com o nasal e o fone 13% (13 ms) mais longo com o som nasal (TABELA 90). Não houve diferença significativa entre a duração dos sons orais e nasais, nem para o G1, nem para o G2, tanto para a extensão da palavra ( $p = 0,08$  e  $p = 0,32$ ), como da sílaba ( $p = 0,15$  e  $p = 0,38$ ) e do fone ( $p = 0,31$  e  $p = 0,27$ ).

TABELA 91 – Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos vocábulos “acabado” e “acamado”, dentro de cada grupo.

Grupo	Vocábulo	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	<b>acabado</b>	711	70	acabado/acamado	36	2,09	0,08
	<b>acamado</b>	675	81				
2	<b>acabado</b>	751	118	acabado/acamado	100	1,08	0,32
	<b>acamado</b>	851	296				

Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

TABELA 92 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração das sílabas “ba” e “ma”, dentro de cada grupo.

Grupo	Sílaba	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	acabado	311	25	acabado/acamado	19	1,543	0,15
	acamado	292	32				
2	acabado	322	42	acabado/acamado	20	0,930	0,38
	acamado	342	88				

Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

TABELA 93 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos fones [b] e [m], dentro de cada grupo.

Grupo	Fone	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	acabado	103	19	acabado/acamado	05	1,1	0,31
	acamado	98	13				
2	acabado	104	22	acabado/acamado	13	1,2	0,27
	acamado	117	49				

Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

Comparando-se os dois grupos verificamos que em relação à duração do vocábulo “acabado”, o G2 apresentou uma média de duração 6% (40 ms) mais longa na produção da palavra, 4% (11 ms) mais longa na sílaba e 1% (1 ms) mais longa no fone, do que o G1. No vocábulo “acamado”, a média de duração do G2 foi 26% (176 ms) mais longa na produção da palavra, 17% (50 ms) mais longa na sílaba e 10% (19 ms) mais longa no fone, do que do G1. A análise estatística realizada por meio do Teste t revelou que em relação à duração, o G2 apresentou uma duração mais longa do que o G1 (GRÁFICO 35), tanto para as medidas realizadas em “acabado” como em “acamado”, sendo esta diferença significativa apenas para “acamado” na extensão da palavra e da sílaba ( $p = 0,007$  e  $p = 0,012$ ).

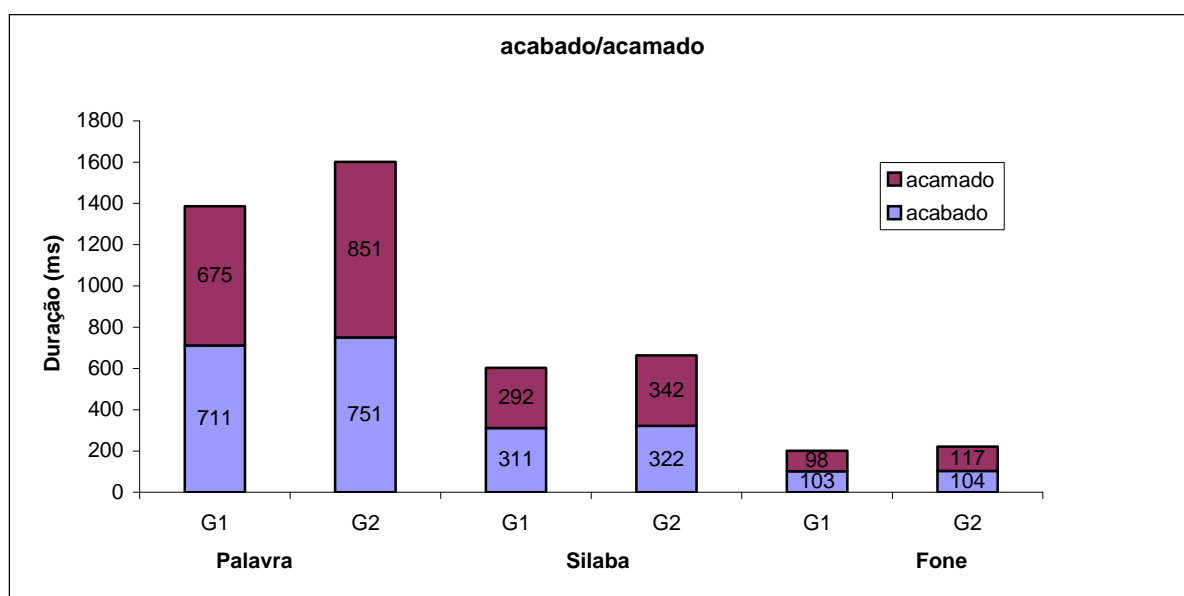


GRÁFICO 35 - Comparação entre os grupos G1 e G2 quanto à duração dos vocábulos “acabado” e “acamado”, na extensão da palavra, da sílaba e do fone.

### 6.3.1.3. Bicada e micada

Em relação à análise do vocábulo “bicada”, observamos uma média de duração de 762 ms (DP = 101) da palavra, 177 ms (DP = 54) da sílaba e 100 ms (DP = 47) do fone [b] no G1, enquanto no G2 obtivemos uma média de 831 ms (DP = 114) da palavra, 233 ms (DP = 71) da sílaba e 103 ms (DP = 44) do fone (TABELA 94).

Quanto à análise do vocábulo “micada”, no G1 a média de duração da palavra foi de 749 ms (DP = 90), da sílaba 170 ms (DP = 39) e do fone [m] 92 ms (DP = 30). No G2, a média de duração foi de 835 ms (DP = 163) na produção da palavra, 225 ms (DP = 73) da sílaba e 109 ms (DP = 49) do fone [m] (TABELA 94).

TABELA 94 - Valores médios de duração, expressos em milissegundos, dos vocábulos “bicada” e “micada”, para a extensão da palavra, da sílaba e do fone.

Vocábulo	Duração (ms)								
	Média (DP)								
	Palavra			Sílaba			Fone		
	G1	G2	Dif.	G1	G2	Dif.	G1	G2	Dif.
<b>bicada</b>	762 (101)	831 (114)	69	177 (54)	233 (71)	56	100 (47)	103 (44)	03
<b>micada</b>	749 (90)	835 (163)	86	170 (39)	225 (73)	55	92 (30)	109 (49)	17
<b>Dif.</b>	-13	04		-07	-08		-08	06	

Desvio Padrão (DP); Diferença (Dif.); Grupo 1 (G1); Grupo 2 (G2)

Confrontando-se os valores de duração de “bicada” e “micada” dentro de cada grupo, verificamos que no G1 a duração dos sons orais foi em geral mais longa do que a dos nasais. Em relação à diferença entre a duração de “bicada” e “micada” (TABELAS 95, 96 e 97), para o G1 a palavra foi em média 2% (13 ms) mais longa com o som oral, a sílaba 4% (7 ms) mais longa com o som oral e o fone 9% (8 ms) mais longo com o som oral. Para o G2, a palavra oral foi 5% (4 ms) mais longa com o som nasal do que com o oral, a sílaba foi 4% (8 ms) mais longa com o som oral e o fone 6% (6 ms) mais longo com o som nasal. Não houve diferença significativa entre a duração dos sons orais e nasais, nem para G1, nem para G2, tanto para a extensão da palavra ( $p = 0,46$  e  $p = 0,92$ ), como da sílaba ( $p = 0,440$  e  $p = 0,786$ ) e do fone ( $p = 0,290$  e  $p = 0,648$ ).

TABELA 95 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos vocábulos “bicada” e “micada”, dentro de cada grupo.

Grupo	Vocábulo	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	<b>bicada</b>	762	101	bicada/micada	13	0,78	0,46
	<b>micada</b>	749	90				
2	<b>bicada</b>	831	114	bicada/micada	04	0,09	0,93
	<b>micada</b>	835	163				

Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

TABELA 96 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração das sílabas “ba” e “ma”, dentro de cada grupo.

Grupo	Sílaba	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	bicada	177	54	bicada/micada	07	0,82	0,440
	micada	170	39				
2	bicada	233	71	bicada/micada	08	0,28	0,786
	micada	225	73				

Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

TABELA 97 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos fones [b] e [m], dentro de cada grupo.

Grupo	Fone	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	bicada	100	47	bicada/micada	08	1,16	0,290
	micada	92	30				
2	bicada	103	44	bicada/micada	06	0,48	0,648
	micada	109	49				

Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

Comparando-se os grupos podemos notar que no vocábulo “bicada”, o G2 apresentou uma média de duração 9% (69 ms) mais longa na produção da palavra, 32% (56 ms) mais longa na sílaba e 3% (3 ms) mais longa no fone, do que o G1. No vocábulo “micada”, a média de duração do G2 foi 12% (86 ms) mais longa na produção da palavra, 32% (55 ms) mais longa na sílaba e 19% (17 ms) mais longa no fone, do que a do G1 (TABELA 94). A análise estatística realizada por meio do Teste t revelou que o G2 apresentou média de duração mais longa do que o G1, tanto para as medidas realizadas em “bicada” como em “micada” (GRÁFICO 36), sendo esta diferença significativa na extensão da palavra ( $p = 0,040$  e  $p = 0,035$ ) e da sílaba ( $p = 0,004$  e  $p = 0,002$ ).

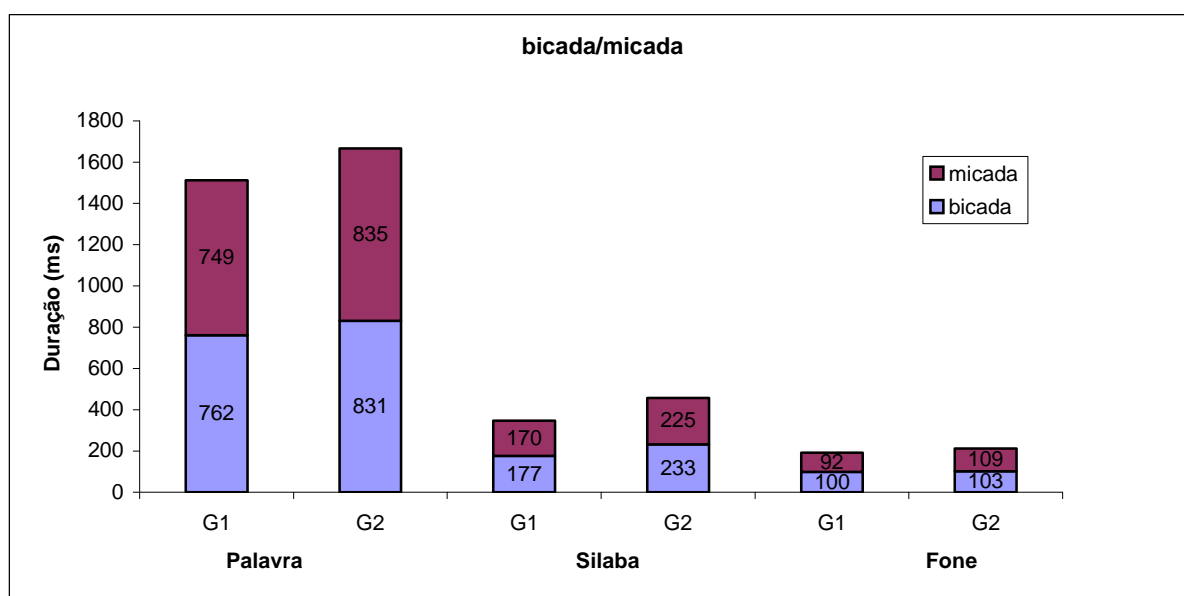


GRÁFICO 36 - Comparação entre os grupos G1 e G2 quanto à duração dos vocábulos “bicada” e “micada”, na extensão da palavra, da sílaba e do fone.

#### 6.3.1.4. Suba e suma

Em relação à análise do vocábulo “suba”, observamos valor médio de duração de 599 ms (DP = 76) da palavra, 247 ms (DP = 51) da sílaba e 93 ms (DP = 17) do fone [b] no G1, enquanto no G2, obtivemos uma média de 674 ms (DP = 140) da palavra, 277 ms (DP = 50) da sílaba e 97 ms (DP = 20) do fone (TABELA 98).

Quanto à análise do vocábulo “suma”, no G1 a média de duração da palavra foi de 609 ms (DP = 63), da sílaba 240 ms (DP = 44) e do fone [m] 100 ms (DP = 19), e no G2, a média de duração foi de 656 ms (DP = 141) na produção da palavra, 263 ms (DP = 45) da sílaba e 101 ms (DP = 22) do fone [m] (TABELA 98).



TABELA 98 - Valores médios de duração, expressos em milissegundos, dos vocábulos “suba” e “suma”, para a extensão da palavra, da sílaba e do fone.

Vocábulo	Duração (ms)								
	Média (DP)								
	Palavra			Sílaba			Fone		
	G1	G2	Dif.	G1	G2	Dif.	G1	G2	Dif.
<b>suba</b>	599 (76)	674 (140)	75	247 (51)	277 (50)	30	93 (17)	97 (20)	04
<b>suma</b>	609 (63)	656 (141)	47	240 (44)	263 (45)	23	100 (19)	101 (22)	01
<b>Dif.</b>	10	-18		-07	-14		07	04	

Desvio Padrão (DP); Diferença (Dif.); Grupo 1 (G1); Grupo 2 (G2)

Confrontando-se os valores de duração de “suba” e “suma” dentro de cada grupo (TABELAS 99, 100 e 101), verificamos que para o G1 a palavra foi em média 2% (10 ms) mais longa com o som nasal, a sílaba 3% (7 ms) mais longa com o som oral e o fone 8% (7 ms) mais longo com o som nasal. Para o G2, a palavra foi 3% (18 ms) mais longa com o som oral, a sílaba 5% (14 ms) mais longa com o som oral e o fone 4% (4 ms) mais longo com o som nasal. Não houve diferença significativa entre sons orais e nasais, nem para G1, nem para G2, tanto para a extensão da palavra ( $p = 0,42$  e  $p = 0,34$ ), como da sílaba ( $p = 0,49$  e  $p = 0,38$ ) e do fone ( $p = 0,27$  e  $p = 0,38$ ).

TABELA 99 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos vocábulos “suba” e “suma”, dentro de cada grupo.

Grupo	Vocábulo	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	<b>suba</b>	599	76	suba/suma	10	0,86	0,42
	<b>suma</b>	609	63				
2	<b>suba</b>	674	140	suba/suma	18	1,02	0,34
	<b>suma</b>	656	141				

Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

TABELA 100 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração das sílabas “ba” e “ma”, dentro de cada grupo.

Grupo	Sílaba	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	suba	247	51	suba/suma	07	0,73	0,49
	suma	240	44				
2	suba	277	50	suba/suma	14	0,94	0,38
	suma	263	45				

Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

TABELA 101 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos fones [b] e [m], dentro de cada grupo.

Grupo	Fone	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	suba	93	17	suba/suma	07	1,20	0,27
	suma	100	19				
2	suba	97	20	suba/suma	04	0,94	0,38
	suma	101	22				

Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

Comparando-se os grupos pudemos notar que em relação ao vocábulo “suba”, o G2 apresentou média de duração de 13% (75 ms) mais longa na produção da palavra, 12% (30 ms) mais longa na sílaba e 4% (4 ms) mais longa no fone, do que o G1. No vocábulo “suma”, a média de duração do G2 foi 8% (47 ms) mais longa na produção da palavra, 10% (23 ms) mais longa na sílaba e 1% (1 ms) mais longa no fone, do que a do G1 (TABELA 98). A análise estatística realizada por meio do Teste t revelou que em relação à duração, o G2 apresentou uma duração mais longa do que o G1, tanto para as medidas realizadas em “suba” como em “suma” (GRÁFICO 37), sendo esta diferença significativa apenas para “suba” na extensão da palavra e da sílaba ( $p = 0,026$  e  $p = 0,047$ ).

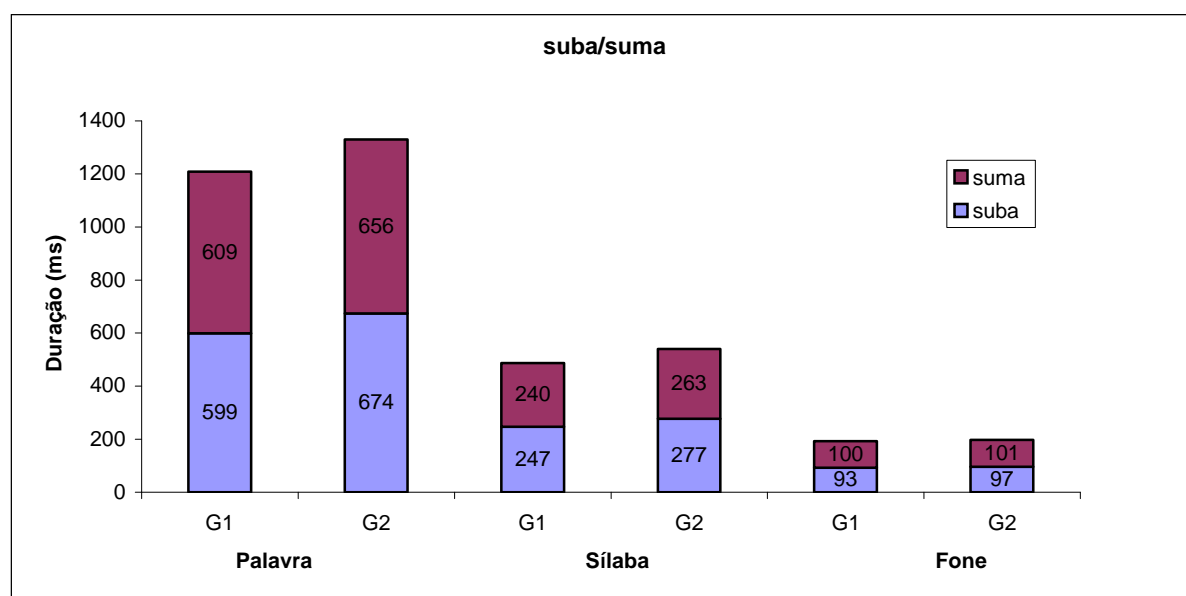


GRÁFICO 37 - Comparação entre os grupos G1 e G2 quanto à duração dos vocábulos “suba” e “suma”, na extensão da palavra, da sílaba e do fone.

#### 6.3.1.5. Data e nata

Em relação à análise do vocábulo “data”, observamos uma média de duração de 591 ms (DP = 86) da palavra, 322 ms (DP = 52) da sílaba tônica e 127 ms (DP = 48) do fone [b] no G1, enquanto no G2 obtivemos uma média de duração de 562 ms (DP = 77) da palavra, 299 ms (DP = 45) da sílaba e 100 ms (DP = 35) do fone (TABELA 102).

Quanto à análise do vocábulo “nata”, no G1 a média de duração da palavra foi de 593 ms (DP = 99), da sílaba 314 ms (DP = 58) e do fone [m] 130 ms (DP = 45), e no G2, a média de duração foi de 583 ms (DP = 104) na produção da palavra, 322 ms (DP = 57) da sílaba e 155 ms (DP = 95) do fone [m] (TABELA 102).

TABELA 102 - Valores médios de duração, expressos em milissegundos, dos vocábulos “data” e “nata”, para a extensão da palavra, da sílaba e do fone.

Vocábulo	Duração (ms)								
	Média (DP)								
	Palavra			Sílaba			Fone		
	G1	G2	Dif.	G1	G2	Dif.	G1	G2	Dif.
<b>data</b>	591 (86)	562 (77)	-29	322 (52)	299 (45)	-23	127 (48)	100 (35)	-27
<b>nata</b>	593 (99)	583 (104)	-10	314 (58)	322 (57)	-08	130 (45)	155 (95)	25
<b>Dif.</b>	02	21		-08	23		03	55	

Desvio Padrão (DP); Diferença (Dif.); Grupo 1 (G1); Grupo 2 (G2)

Confrontando-se os valores de duração de “data” e “nata” dentro de cada grupo (TABELAS 103, 104 e 105), verificamos que para o G1 a palavra foi em média 0,3% (2 ms) mais longa com o som nasal, a sílaba 3% (8 ms) mais longa com o som oral e o fone 2% (3 ms) mais longo com o som nasal. Para o G2, a palavra foi 4% (21 ms) mais longa com o som nasal, a sílaba 8% (23 ms) mais longa com o nasal e o fone 55% (55 ms) mais longo com o som nasal. No entanto, só houve diferença significativa entre sons orais e sons nasais para o G2 e, somente, na extensão do fone ( $p = 0,040$ ).

TABELA 103 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos vocábulos “data” e “nata”, dentro de cada grupo.

Grupo	Vocábulo	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	<b>data</b>	591	86	data/nata	02	0,09	0,938
	<b>nata</b>	593	99				
2	<b>data</b>	562	77	data/nata	21	0,11	0,918
	<b>nata</b>	583	104				

Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

TABELA 104 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração das sílabas “da” e “na”, dentro de cada grupo.

Grupo	Sílaba	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	data	322	52	data/nata	08	0,44	0,674
	nata	314	58				
2	data	299	45	data/nata	23	0,90	0,402
	nata	322	57				

Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

TABELA 105 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos fones [d] e [n], dentro de cada grupo.

Grupo	Fone	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	data	127	48	data/nata	03	0,20	0,847
	nata	130	45				
2	data	100	35	data/nata	55	2,62	0,040*
	nata	155	95				

\*p<0,05; Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

Comparando-se os grupos podemos notar que em relação ao vocábulo “data”, o G1 apresentou média de duração 5% (29 ms) mais longa na produção da palavra, 8% (23 ms) mais longa na sílaba e 27% (27 ms) mais longa no fone, do que o G2. No vocábulo “nata”, a média de duração do G1 foi 2% (10 ms) mais longa na produção da palavra, 3% (8 ms) mais longa na sílaba e 19% (25 ms) mais longa no fone, do que a do G2 (TABELA 102). A análise estatística realizada por meio do Teste t revelou que em relação à duração, o G1 apresentou uma duração mais longa do que o G2 nas medidas realizadas em “data” (GRÁFICO 38), sendo esta diferença significativa apenas para a extensão do fone ( $p = 0,042$ ).

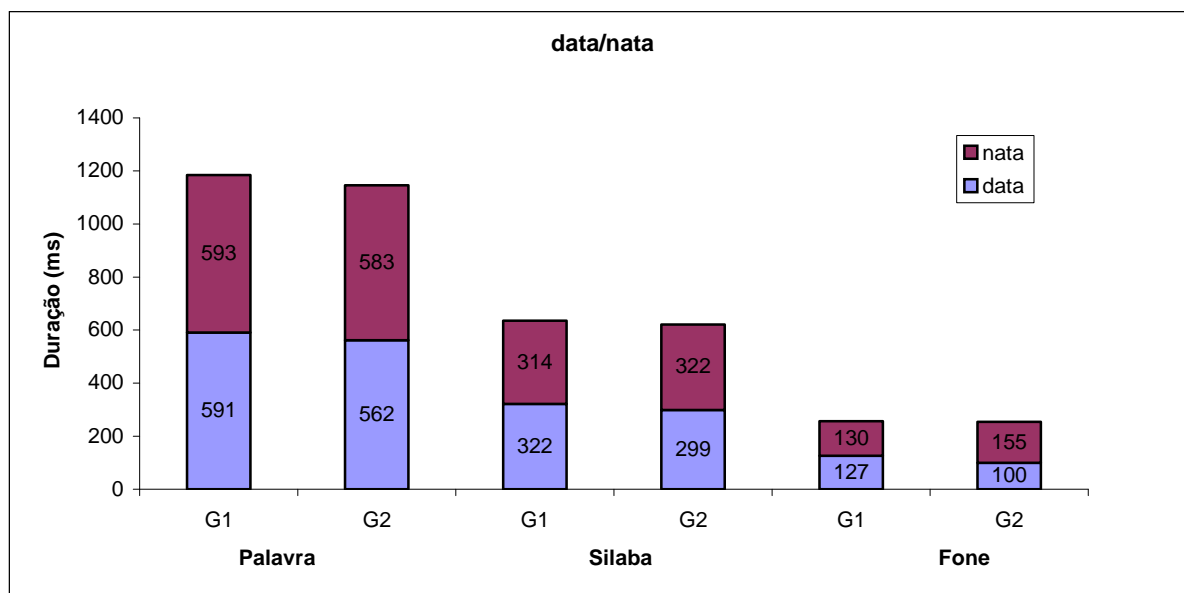


GRÁFICO 38 - Comparação entre os grupos G1 e G2 quanto à duração dos vocábulos “data” e “nata”, na extensão da palavra, da sílaba e do fone.

### 6.3.1.6. Game e ngame

Em relação à análise do vocábulo “game”, observamos uma média de duração de 557 ms (DP = 90) da palavra, 342 ms (DP = 65) da sílaba e 131 ms (DP = 38) do fone [b] no G1, enquanto no G2, obtivemos uma média de 569 ms (DP = 77) da palavra, 339 ms (DP = 45) da sílaba e 114 ms (DP = 44) do fone (TABELA 106).

Quanto à análise do vocábulo “ngame”, no G1 a média de duração da palavra foi de 571 ms (DP = 74), da sílaba 344 ms (DP = 58) e do fone [m] 146 ms (DP = 46) e, no G2, a média de duração foi de 587 ms (DP = 105) na produção da palavra, 362 ms (DP = 75) da sílaba e 156 ms (DP = 48) do fone [m] (TABELA 106).

TABELA 106 - Valores médios de duração, expressos em milissegundos, dos vocábulos “game” e “nhame”, para a extensão da palavra, da sílaba e do fone.

Vocábulo	Duração (ms)								
	Média (DP)								
	Palavra			Sílaba			Fone		
	G1	G2	Dif.	G1	G2	Dif.	G1	G2	Dif.
<b>game</b>	557 (90)	569 (77)	12	342 (65)	339 (45)	-03	131 (38)	114 (44)	-17
<b>nhame</b>	571 (74)	587 (105)	16	344 (58)	362 (75)	18	146 (46)	156 (48)	10
<b>Dif.</b>	14	18		02	23		15	42	

Desvio Padrão (DP); Diferença (Dif.); Grupo 1 (G1); Grupo 2 (G2)

Confrontando-se os valores de duração de “game” e “nhame” dentro de cada grupo (TABELAS 107, 108 e 109), verificamos que para o G1 a palavra foi em média 3% (14 ms) mais longa com o som nasal, a sílaba 0,6% (2 ms) mais longa com o som nasal e o fone 12% (15 ms) mais longo com o som nasal. Para o G2, a palavra foi 3% (18 ms) mais longa com o som nasal, a sílaba 7% mais longa (23 ms) com o nasal e o fone 37% (42 ms) mais longo com o som nasal. Não houve diferença significativa entre sons orais e sons nasais, nem para G1, nem para G2, tanto para a extensão da palavra ( $p = 0,159$  e  $p = 0,473$ ), como da sílaba ( $p = 0,485$  e  $p = 0,282$ ) e do fone ( $p = 0,103$  e  $p = 0,059$ ).

TABELA 107 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos vocábulos “game” e “nhame”, dentro de cada grupo.

Grupo	Palavra	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	<b>game</b>	557	90	game/nhame	14	1,57	0,159
	<b>nhame</b>	571	74				
2	<b>game</b>	569	77	game/nhame	18	0,76	0,473
	<b>nhame</b>	587	105				

Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

TABELA 108 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração das sílabas “ga” e “nha”, dentro de cada grupo.

Grupo	Sílaba	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	game	342	65	game/nhame	02	0,74	0,485
	nhame	344	58				
2	game	339	45	game/nhame	23	1,17	0,282
	nhame	362	75				

Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

TABELA 109 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos fones [g] e [ɲ], dentro de cada grupo.

Grupo	Fone	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	game	131	38	game/nhame	15	1,88	0,103
	nhame	146	46				
2	game	114	44	game/nhame	42	2,25	0,059
	nhame	156	48				

Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

Comparando-se os grupos podemos notar que em relação ao vocábulo “game”, o G2 apresentou uma média de duração 2% (12 ms) mais longa na produção da palavra, o G1 0,9% (3 ms) mais longa na sílaba e o G2 15% (17 ms) mais longa no fone. No vocábulo “nhame”, a média de duração do G2 foi 3% (16 ms) mais longa na produção da palavra, 5% (18 ms) mais longa na sílaba e 7% (10 ms) mais longa no fone, do que do G1 (TABELA 106). O G2 apresentou tendência a uma duração mais longa do que o G1 para as medidas realizadas em “nhame” (GRÁFICO 39). A análise estatística realizada por meio do Teste t revelou que em relação à duração, esta diferença não foi significativa nem para “game”, nem para “nhame, na extensão da palavra ( $p = 0,479$  e  $p = 0,536$ ), da sílaba ( $p = 0,874$  e  $p = 0,356$ ) e do fone ( $p = 0,306$  e  $p = 0,470$ ).



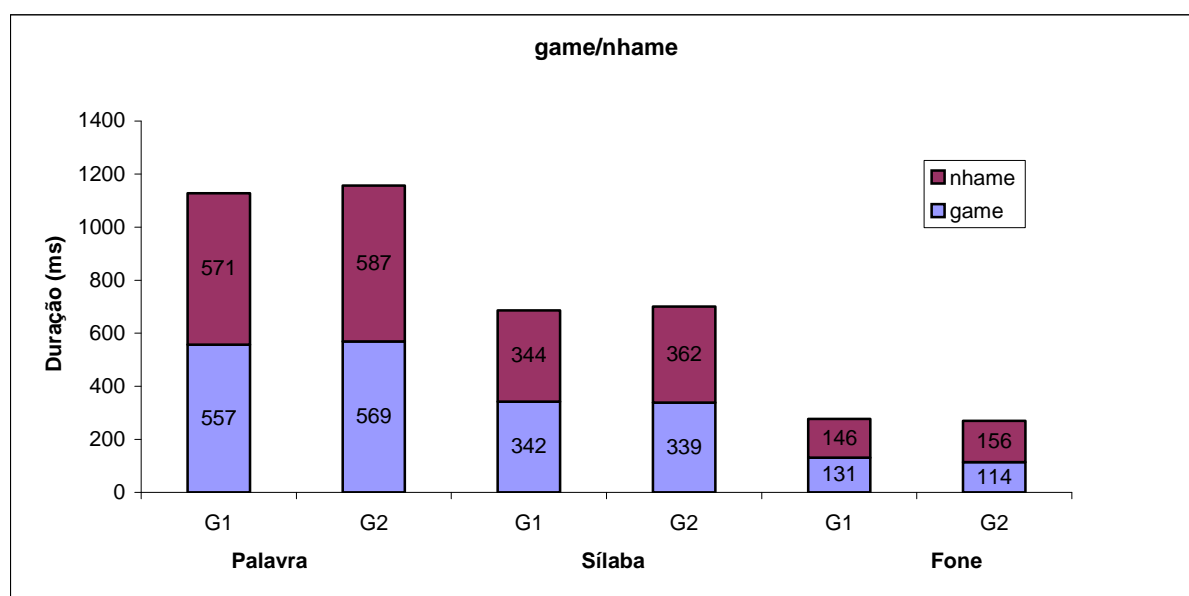


GRÁFICO 39 - Comparação entre os grupos G1 e G2 quanto à duração dos vocábulos “game” e “nhome”, na extensão da palavra, da sílaba e do fone.

### 6.3.2. Contraste de nasalidade em vogais

#### 6.3.2.1. Cata, canta e cana

Em relação à análise do vocábulo “cata”, observamos uma média de duração de 639 ms (DP = 82) da palavra, 379 ms (DP = 58) da sílaba e 164 ms (DP = 24) da vogal oral [a] no G1, enquanto no G2, obtivemos uma média de 660 ms (DP = 145) da palavra, 406 ms (DP = 112) da sílaba e 182 ms (DP = 42) do fone (TABELA 110). Estes dados mostraram que falantes do G2 apresentaram uma média de duração 3% (21 ms) mais longa na produção da palavra, 7% (27 ms) mais longa na sílaba e 11% (18 ms) mais longa no fone, para o vocábulo “cata”.

Quanto à análise do vocábulo “canta”, a média de duração da palavra foi de 538 ms (DP = 61), da sílaba 364 ms (DP = 43) e da vogal nasal 182 ms (DP = 17) no G1, ao passo que no G2, a média de duração foi de 627 ms (DP = 120) na produção da palavra, 417 ms (DP = 91) da sílaba e 206 ms (DP = 40) da vogal nasal (TABELA 110). Os dados obtidos revelaram que o G2 apresentou uma média de duração 17% (89 ms) mais longa na produção da palavra, 15% (53 ms) mais longa na sílaba e 13% (24 ms) mais longa no fone.

Na análise do vocábulo “cana”, a média de duração da palavra foi de 609 ms (DP = 46), da sílaba 385 ms (DP = 34) e da vogal nasalizada 165 ms (DP = 22) no G1, enquanto que no G2, a média de duração foi de 687 ms (DP = 204) na produção da palavra, 439 ms (DP = 138) da sílaba e 208 ms (DP = 102) da vogal nasalizada (TABELA 110). Os dados obtidos mostraram que o G2 apresentou uma média de duração 13% (78 ms) mais longa para a palavra, 14% (54 ms) mais longa para a sílaba e 26% (10 ms) mais longa para o fone.

TABELA 110 - Valores médios de duração, expressos em milissegundos, dos vocábulos “cata”, “canta” e “cana”, para a extensão da palavra, da sílaba e do fone.

Vocábulo	Duração (ms)								
	Média (DP)								
	Palavra			Sílaba			Fone		
	G1	G2	Dif.	G1	G2	Dif.	G1	G2	Dif.
<b>Cata</b>	639 (82)	660 (145)	21	379 (58)	406 (112)	27	164 (24)	182 (42)	18
<b>Canta</b>	538 (61)	627 (120)	89	364 (43)	417 (91)	53	182 (17)	206 (40)	24
<b>Cana</b>	609 (46)	687 (204)	78	385 (34)	439 (138)	54	165 (22)	208 (102)	10

Desvio Padrão (DP); Grupo 1 (G1); Grupo 2 (G2); Diferença (Dif.)

Em relação à diferença entre a duração da vogal oral e a duração das vogais nasal e nasalizada (TABELAS 111, 112 e 113), para o G1, a duração da palavra oral foi em média 19% (101 ms) mais longa do que a da palavra com vogal nasal e 5% (30 ms) mais longa do que a com a vogal nasalizada; a sílaba foi 4% (15 ms) mais longa com a vogal oral do que com a nasal e 2% (6 ms) mais longa com a vogal nasalizada do que com a oral; e o fone foi 11% (18 ms) mais longo com a vogal oral do que com a nasal e com a vogal nasalizada foi 1% (1 ms) mais longo do que com a oral. Para o G2, a palavra foi 5% (33 ms) mais longa com a vogal oral do que com a nasal e 4% (27 ms) mais longa com a vogal nasalizada do que com a oral; a sílaba foi 3% (11 ms) mais longa com a vogal nasal e 9% (33 ms) mais longa com a vogal nasalizada, em comparação com a duração da sílaba com vogal oral; e o fone foi 13% (24 ms) mais longo com a vogal nasal e 14% (26 ms) com a nasalizada, quando comparados ao fone com vogal oral. Estas diferenças só foram significantes no G1 para os valores

relativos à extensão da palavra, entre “cata” e “canta” e entre “canta” e “cana” no G1 ( $p = 0,017$  e  $p = 0,029$ ).

TABELA 111 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos vocábulos “cata”, “canta” e “cana”, dentro de cada grupo.

Grupo	Palavra	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	cata	639	82	cata/canta	101	3,12	0,017*
	canta	538	61	cana/cata	30	1,26	0,246
	cana	609	46	canta/cana	71	2,74	0,029*
2	cata	660	145	cata/canta	33	1,06	0,324
	canta	627	120	cana/cata	27	0,57	0,587
	cana	687	204	canta/cana	60	1,20	0,270

\* $p < 0,05$ ; Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

TABELA 112 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração das sílabas iniciais de “cata”, “canta” e “cana”, dentro de cada grupo.

Grupo	Sílaba	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	cata	379	58	cata/canta	15	0,81	0,446
	canta	364	43	cana/cata	06	0,36	0,727
	cana	385	34	canta/cana	21	1,47	0,185
2	cata	406	112	cata/canta	11	0,35	0,738
	canta	417	91	cana/cata	33	0,91	0,393
	cana	439	138	canta/cana	22	0,78	0,459

Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

TABELA 113 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração da vogal [a] oral, nasal e nasalizada de “cata”, “canta” e “cana”, dentro de cada grupo.

Grupo	Fone	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	cata	164	24	cata/canta	18	1,85	0,102
	canta	182	17	cana/cata	01	0,06	0,951
	cana	165	22	canta/cana	17	1,78	0,119
2	cata	182	42	cata/canta	24	2,10	0,074
	canta	206	40	cana/cata	26	1,15	0,286
	cana	208	102	canta/cana	02	0,32	0,758

Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

Comparando-se os dois grupos, foi possível verificar que em relação à duração, o G2 apresentou valores mais longos do que o G1 para os três vocábulos analisados, tanto na extensão da palavra, como da sílaba e do fone (GRÁFICO 40). A análise estatística dos dados realizada por meio do Teste t mostrou, no entanto, que apenas os valores de duração de “canta” em relação à medida da palavra, da sílaba e do fone foram significativamente mais longos no G2 do que no G1 ( $p = 0,002$ ;  $p = 0,015$ ;  $p = 0,010$ ).

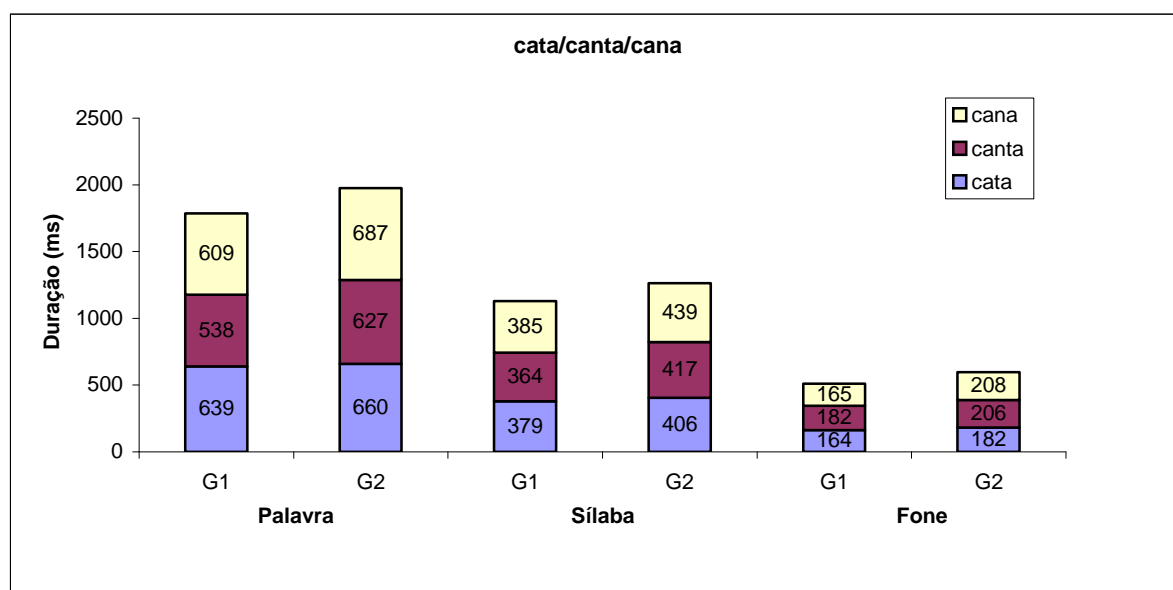


GRÁFICO 40 - Comparação entre os grupos G1 e G2 quanto à duração dos vocábulos “cata”, “canta” e “cana”, para a extensão da palavra, da sílaba e do fone.

### 6.3.2.2. Rede, rende e reme

Em relação à análise do vocábulo “rede”, observamos valor médio de duração de 472 ms (DP = 42) para a palavra, 288 ms (DP = 32) para a sílaba e 181 ms (DP = 19) para a vogal oral [e] no G1, enquanto no G2, obtivemos uma média de 485 ms (DP = 67) para a palavra, 308 ms (DP = 36) para a sílaba e 185 ms (DP = 42) para o fone (TABELA 114). Estes dados mostraram que falantes do G2 apresentaram uma média de duração 3% (13 ms) mais longa na produção da palavra, 7% (20 ms) mais longa na sílaba e 4% (13 ms) mais longa no fone, para o vocábulo “rede”.

Quanto à análise do vocábulo “rende”, a média de duração para a palavra foi de 518 ms (DP = 56), para a sílaba 357 ms (DP = 51) e para a vogal nasal 244 ms (DP = 40) no G1,

ao passo que no G2, a média de duração foi de 562 ms (DP = 146) na produção para a palavra, 353 ms (DP = 90) para a sílaba e 231 ms (DP = 86) para a vogal nasal (TABELA 114). Os dados obtidos revelaram que o G2 apresentou uma média de duração 9% (44 ms) mais longa na produção da palavra e o G1 apresentou uma média de duração 1% (4 ms) mais longa na sílaba e 6% (13 ms) mais longa no fone.

Na análise do vocábulo “reme”, a média de duração para a palavra foi de 493 ms (DP = 64), para a sílaba 290 ms (DP = 41) e para a vogal nasalizada 177 ms (DP = 27) no G1, enquanto que no G2, a média de duração foi de 530 ms (DP = 122) para a palavra, 322 ms (DP = 64) para a sílaba e 191 ms (DP = 53) para a vogal nasalizada (TABELA 114). Os dados obtidos mostraram que o G2 apresentou uma média de duração 8% (37 ms) mais longa para a palavra, 11% (32 ms) mais longa para a sílaba e 8% (14 ms) mais longa para o fone.

TABELA 114 - Valores médios de duração, expressos em milissegundos, para os vocábulos “rede”, “rende” e “reme”, para a extensão da palavra, da sílaba e do fone.

Vocábulo	Duração (ms)								
	Palavra			Sílaba			Fone		
	G1	G2	Dif.	G1	G2	Dif.	G1	G2	Dif.
<b>rede</b>	472 (42)	485 (67)	13	288 (32)	308 (36)	20	181 (19)	185 (42)	04
<b>rende</b>	518 (56)	562 (146)	44	357 (51)	353 (90)	-04	244 (40)	231 (86)	-13
<b>reme</b>	493 (64)	530 (122)	37	290 (41)	322 (64)	32	177 (27)	191 (53)	14

Desvio Padrão (DP); Grupo 1 (G1); Grupo 2 (G2); Diferença (Dif.)

Em relação à diferença entre a duração da vogal oral e a duração das vogais nasal e nasalizada (TABELAS 115, 116 e 117), para o G1, a palavra com vogal nasal foi em média 10% (46 ms) mais longa do que a com vogal oral e a com vogal nasalizada foi 5% (21 ms) mais longa do que a com vogal oral; a sílaba com vogal nasal foi em média 24% (69 ms) mais longa do que a com vogal oral e a com vogal nasalizada foi 1% (3 ms) mais longa com a vogal oral; e o fone foi 35% (63 ms) mais longo com a vogal nasal do que com a oral e 2% (4 ms) mais longo com a oral do que com a vogal nasalizada. Para o G2, a palavra foi 16% (77 ms) mais longa com a vogal nasal do que com a oral e 9% (45 ms) mais longa com a vogal

nasalizada do que com a oral; a sílaba foi 15% (45 ms) mais longa com a vogal nasal e 5% (14 ms) mais longa com a vogal nasalizada, em comparação com a duração da sílaba com vogal oral; e o fone foi 25% (46 ms) mais longo com a vogal nasal e 3% (6 ms) mais longo com a nasalizada, quando comparados ao fone com vogal oral. Estas diferenças foram significantes nos valores relativos à extensão da palavra, entre “reme” e “rende” no G2 ( $p = 0,029$ ); na sílaba entre “rede” e “rende” e entre “reme” e “rende” no G1 ( $p = 0,001$  e  $p = 0,000$ ); e no fone entre “rede” e “rende” e entre “reme” e “rende” no G1 ( $p = 0,001$  e  $p = 0,000$ ) e entre “rede” e “rende” no G2 ( $p = 0,045$ ).

TABELA 115 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos vocábulos “rede”, “rende” e “reme”, em cada grupo.

Grupo	Palavra	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	rede	472	42	rede/rende	46	2,14	0,070
	rende	518	56	rede/reme	21	0,73	0,488
	reme	493	64	reme/rende	25	2,75	0,029*
2	rede	485	67	rede/reme	77	1,89	0,108
	rende	562	146	rede/rende	45	2,02	0,089
	reme	530	122	reme/rende	32	2,01	0,084

\* $p < 0,05$ ; Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

TABELA 116 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração das sílabas iniciais de “rede”, “rende” e “reme”, em cada grupo.

Grupo	Sílaba	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	rede	288	32	rede/rende	69	3,68	0,001*
	rende	357	51	rede/reme	03	0,14	0,890
	reme	290	41	reme/rende	67	8,36	0,000*
2	rede	308	36	rede/rende	45	2,85	0,086
	rende	353	90	rede/reme	14	0,27	0,789
	reme	322	64	reme/rende	31	1,84	0,108

\* $p < 0,05$ ; Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

TABELA 117 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração da vogal [e] oral, nasal e nasalizada de “rede”, “rende” e “reme”, em cada grupo.

Grupo	Fone	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	rede	181	19	rede/rende	63	4,54	0,003*
	rende	244	40	rede/reme	04	0,37	0,721
	reme	177	27	reme/rende	67	8,06	0,000*
2	rede	185	42	rede/rende	46	2,53	0,045*
	rende	231	86	rede/reme	06	0,29	0,782
	reme	191	53	reme/rende	40	2,14	0,069

\*p<0,05; Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

Comparando-se os dois grupos, foi possível verificar que em relação à duração, o G2 apresentou uma tendência a valores mais longos do que o G1 (GRÁFICO 41). A análise estatística dos dados realizada por meio do Teste t mostrou, no entanto, que apenas os valores de duração de “rede” e “reme” em relação à medida da sílaba foram significativamente mais longos no G2 do que no G1 ( $p = 0,049$ ;  $p = 0,047$ ).

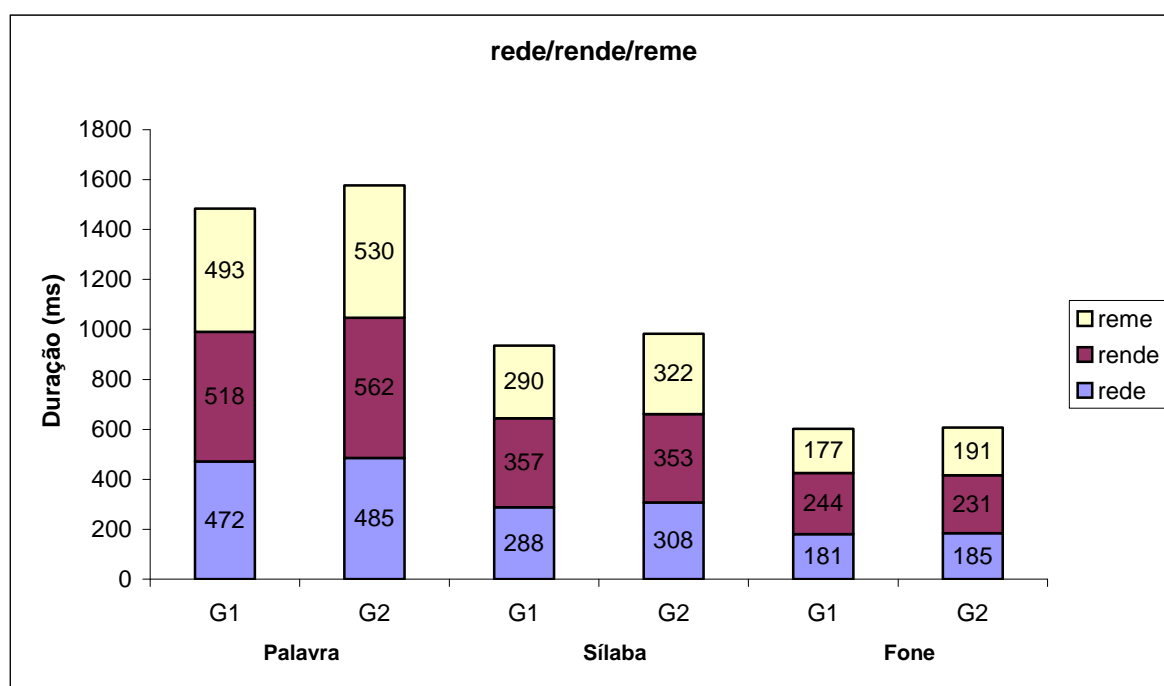


GRÁFICO 41 - Comparação entre os grupos G1 e G2 quanto à duração dos vocábulos “rede”, “rende” e “reme”, na extensão da palavra, da sílaba e do fone.

### 6.3.2.3. Peca, penca e pena

Em relação à análise do vocábulo “peca”, observamos uma média de duração de 602 ms (DP = 64) da palavra, 352 ms (DP = 51) da sílaba e 162 ms (DP = 21) da vogal oral [ɛ] no G1, enquanto no G2, obtivemos uma média de 633 ms (DP = 133) da palavra, 394 ms (DP = 92) da sílaba e 179 ms (DP = 45) do fone (TABELA 118). Estes dados mostraram que falantes do G2 apresentaram uma média de duração 5% (31 ms) mais longa na produção da palavra, 12% (42 ms) mais longa na sílaba e 11% (17 ms) mais longa no fone, para o vocábulo “peca”.

Quanto à análise do vocábulo “penca”, a média de duração da palavra foi de 610 ms (DP = 65), da sílaba 394 ms (DP = 49) e da vogal nasal 219 ms (DP = 25) no G1, ao passo que no G2, a média de duração foi de 676 ms (DP = 176) na produção da palavra, 423 ms (DP = 100) da sílaba e 225 ms (DP = 62) da vogal nasal (TABELA 118). Os dados obtidos revelaram que o G2 apresentou uma média de duração 11% (66 ms) mais longa na produção da palavra, 7% (29 ms) mais longa na sílaba e 3% (6 ms) mais longa no fone.

Na análise do vocábulo “pena”, a média de duração da palavra foi de 546 ms (DP = 53), da sílaba 347 ms (DP = 38) e da vogal nasalizada 164 ms (DP = 16) no G1, enquanto que no G2, a média de duração foi de 577 ms (DP = 113) na produção da palavra, 390 ms (DP = 87) da sílaba e 187 ms (DP = 42) da vogal nasalizada (TABELA 118). Os dados obtidos mostraram que o G2 apresentou uma média de duração 6% (31 ms) mais longa para a palavra, 12% (43 ms) mais longa para a sílaba e 14% (23 ms) mais longa para o fone.

TABELA 118 - Valores médios de duração, expressos em milissegundos, dos vocábulos “peca”, “penca” e “pena”, para a extensão da palavra, da sílaba e do fone.

Vocábulo	Duração (ms)								
	Média (DP)								
	Palavra			Sílaba			Fone		
	G1	G2	Dif.	G1	G2	Dif.	G1	G2	Dif.
<b>peca</b>	602 (64)	633 (133)	31	352 (51)	394 (92)	42	162 (21)	179 (45)	17
<b>penca</b>	610 (65)	676 (176)	66	394 (49)	423 (100)	29	219 (25)	225 (62)	06
<b>pena</b>	546 (53)	577 (113)	31	347 (38)	390 (87)	43	164 (16)	187 (42)	23

Desvio Padrão (DP); Grupo 1 (G1); Grupo 2 (G2); Diferença (Dif.)



Em relação à diferença entre a duração da vogal oral e a duração das vogais nasal e nasalizada (TABELAS 119, 120 e 121), para o G1 a palavra com vogal nasal foi em média 1% (9 ms) mais longa do que a com vogal oral e a com vogal oral foi 10% (71 ms) mais longa do que o com vogal nasalizada; a sílaba com vogal nasal foi em média 12% (42 ms) mais longa do que a com vogal oral e a com vogal oral foi 1% (5 ms) mais longa do que a com vogal nasalizada; e o fone foi 35% (57 ms) mais longo com a vogal nasal do que com a oral e 1% (2 ms) mais longo com a vogal nasalizada do que com a oral. Para o G2, a palavra foi 7% (43 ms) mais longa com a vogal nasal do que com a oral e 10% (56 ms) mais longa com a vogal oral do que com a nasalizada; a sílaba foi 7% (29 ms) mais longa com a vogal nasal do que com a oral e 1% (4 ms) mais longa com a vogal oral do que com a nasalizada; o fone foi 26% (46 ms) mais longo com a vogal nasal e 5% (8 ms) mais longo com a nasalizada, quando comparados ao fone com vogal oral. Estas diferenças foram significantes nos valores relativos à extensão da palavra, entre “peca” e “pena” e entre “penca” e “pena” no G1 ( $p = 0,010$  e  $p = 0,008$ ) e entre “peca” e “pena” no G2 ( $p = 0,025$ ); na sílaba entre “peca” e “penca” e entre “penca” e “pena” no G1 ( $p = 0,033$  e  $p = 0,004$ ); e no fone entre “peca” e “penca” e entre “penca” e “pena” no G1 e no G2 ( $p = 0,000$  e  $p = 0,000$ ;  $p = 0,008$  e  $p = 0,027$ ).

TABELA 119 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos vocábulos “peca”, “penca” e “pena”, dentro de cada grupo.

Grupo	Palavra	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	peca	602	64	peca/penca	09	0,14	0,890
	penca	610	65	peca/pena	71	3,65	0,010*
	pena	546	53	pena/penca	56	3,88	0,008*
2	peca	633	133	peca/penca	43	0,32	0,760
	penca	676	176	peca/pena	56	2,84	0,025*
	pena	577	113	pena/penca	99	1,86	0,105

Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

TABELA 120 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração das sílabas iniciais de “peca”, “penca” e “pena”, dentro de cada grupo.

<b>Grupo</b>	<b>Sílaba</b>	<b>Média (ms)</b>	<b>DP</b>	<b>Comparação</b>	<b>Dif. Média (ms)</b>	<b>Teste t</b>	<b>Valor-p</b>
<b>1</b>	<b>peca</b>	352	51	peca/penca	42	2,68	0,033*
	<b>penca</b>	394	49	peca/pena	05	0,78	0,469
	<b>pena</b>	347	38	pena/penca	47	4,42	0,004*
<b>2</b>	<b>peca</b>	394	92	peca/penca	29	0,79	0,458
	<b>penca</b>	423	100	peca/pena	04	0,50	0,635
	<b>pena</b>	390	87	pena/penca	33	1,04	0,332

\*p<0,05; Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

TABELA 121 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração da vogal [ɛ] oral, nasal e nasalizada de “peca”, “penca” e “pena”, dentro de cada grupo.

<b>Grupo</b>	<b>Fone</b>	<b>Média (ms)</b>	<b>DP</b>	<b>Comparação</b>	<b>Dif. Média (ms)</b>	<b>Teste t</b>	<b>Valor-p</b>
<b>1</b>	<b>peca</b>	162	21	peca/penca	57	17,690	0,000*
	<b>penca</b>	219	25	peca/pena	02	0,001	0,990
	<b>pena</b>	164	16	pena/penca	55	7,980	0,000*
<b>2</b>	<b>peca</b>	179	45	peca/penca	46	3,680	0,008*
	<b>penca</b>	225	62	peca/pena	08	0,430	0,682
	<b>pena</b>	187	42	pena/penca	38	2,790	0,027*

\*p<0,05; Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

Comparando-se os dois grupos, verificamos que em relação à duração, o G2 apresentou valores mais longos para os três vocábulos analisados, tanto na extensão da palavra, como da sílaba e do fone, do que o G1 (GRÁFICO 42). A análise estatística dos dados, realizada por meio do Teste t, mostrou, no entanto, que apenas os valores de duração de “pena” em relação à medida da sílaba e fone foram significativamente mais longos no G2 do que no G1 ( $p = 0,018$ ;  $p = 0,019$ ).

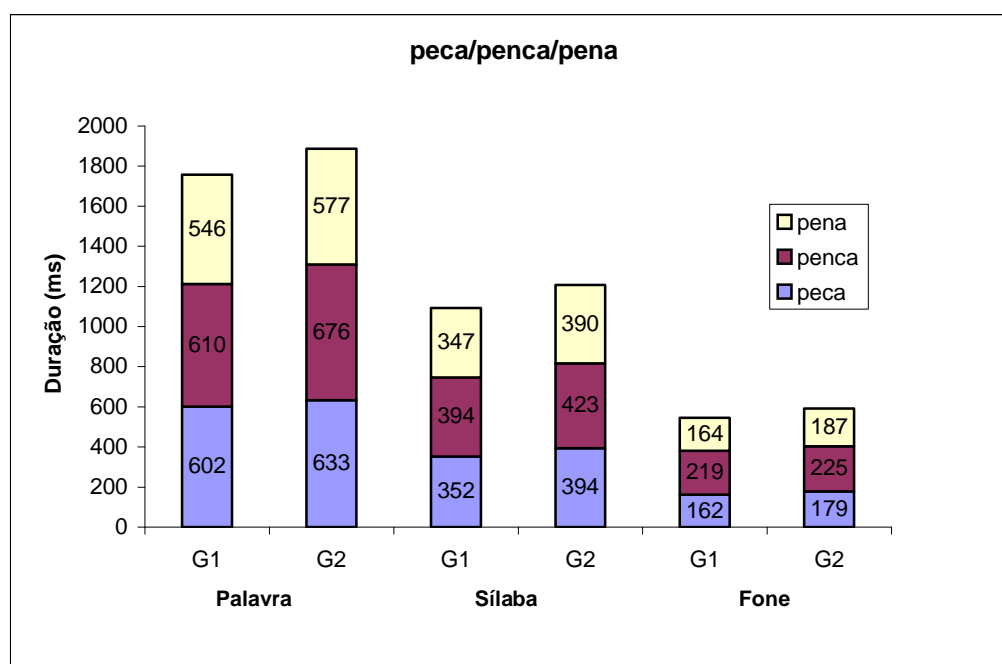


GRÁFICO 42 - Comparação entre os grupos G1 e G2 quanto à duração dos vocábulos “peca”, “penca” e “pena”, na extensão da palavra, da sílaba e do fone.

#### 6.3.2.4. Quita, quinta e quina

Em relação à análise do vocábulo “quita”, observamos uma média de duração de 555 ms (DP = 50) da palavra, 298 ms (DP = 25) da sílaba e 105 ms (DP = 19) da vogal oral [i] no G1, enquanto no G2, obtivemos média de 628 ms (DP = 182) da palavra, 403 ms (DP = 145) da sílaba e 159 ms (DP = 52) do fone (TABELA 122). Estes dados mostraram que os falantes do G2 apresentaram uma média de duração 13% (73 ms) mais longa na produção da palavra, 35% (105 ms) mais longa na sílaba e 51% (54 ms) mais longa no fone, para o vocábulo “quita” do que o G1.

Quanto à análise do vocábulo “quinta”, a média de duração da palavra foi de 623 ms (DP = 65), da sílaba 395 ms (DP = 38) e da vogal nasal 185 ms (DP = 20) no G1, ao passo que no G2, a média de duração foi de 653 ms (DP = 141) na produção da palavra, 415 ms (DP = 103) da sílaba e 194 ms (DP = 42) da vogal nasal (TABELA 122). Os dados obtidos revelaram que o G2 apresentou uma média de duração 5% (30 ms) mais longa na produção da palavra, 5% (20 ms) mais longa na sílaba e 5% (9 ms) mais longa no fone.

Na análise do vocábulo “quina”, a média de duração da palavra foi de 559 ms (DP = 62), da sílaba 343 ms (DP = 50) e da vogal nasalizada 132 ms (DP = 49) no G1, enquanto que

no G2, a média de duração foi de 648 ms (DP = 138) na produção da palavra, 422 ms (DP = 109) da sílaba e 164 ms (DP = 55) da vogal nasalizada (TABELA 122). Os dados obtidos mostraram que o G2 apresentou uma média de duração 16% (89 ms) mais longa para a palavra, 23% (79 ms) mais longa para a sílaba e 24% (32 ms) mais longa para o fone.

TABELA 122 - Valores médios de duração, expressos em milissegundos, dos vocábulos “quita”, “quinta” e “quina”, para a extensão da palavra, da sílaba e do fone.

Vocábulo	Duração (ms)								
	Palavra			Sílaba			Fone		
	G1	G2	Dif.	G1	G2	Dif.	G1	G2	Dif.
<b>quita</b>	555 (50)	628 (182)	73	298 (25)	403 (145)	105	105 (19)	159 (52)	54
<b>quinta</b>	623 (65)	653 (141)	30	395 (38)	415 (103)	20	185 (20)	194 (42)	09
<b>quina</b>	559 (62)	648 (138)	89	343 (50)	422 (109)	79	132 (49)	164 (55)	32

Desvio Padrão (DP); Grupo 1 (G1); Grupo 2 (G2); Diferença (Dif.)

Em relação à diferença entre a duração da vogal oral e a duração das vogais nasal e nasalizada (TABELAS 123, 124 e 125), para o G1 a palavra com vogal nasal foi em média 12% (68 ms) mais longa do que a com vogal oral e a com vogal nasalizada foi 1% (4 ms) mais longa do que a com vogal oral; a sílaba com vogal nasal foi em média 33% (97 ms) mais longa do que a com vogal oral e a com vogal nasalizada foi 15% (45 ms) mais longa do que a com vogal oral; o fone foi 76% (80 ms) mais longo com a vogal nasal do que com a oral e 26% (27 ms) mais longo com a vogal nasalizada do que com a oral. Para o G2, a palavra foi 4% (25 ms) mais longa com a vogal nasal do que com a oral e 3% (20 ms) mais longa com a vogal nasalizada do que com a oral; a sílaba foi 3% (12 ms) mais longa com a vogal nasal do que com a oral e 5% (19 ms) mais longa com a vogal nasalizada do que com a oral; e o fone foi 22% (35 ms) mais longo com a vogal nasal e 3% (5 ms) mais longo com a nasalizada, quando comparados ao fone com vogal oral. Estas diferenças foram significantes nos valores relativos à extensão da palavra, entre “quita” e “quinta” e entre “quinta” e “quina” no G1 ( $p = 0,028$  e  $p = 0,003$ ); da sílaba entre “quita” e “quinta”, “quita” e “quina” e entre “quinta” e “quina” no G1 ( $p = 0,000$ ;  $p = 0,028$  e  $p = 0,019$ ); e do fone entre “quita” e “quinta” e entre

“quinta” e “quina” no G1 ( $p = 0,000$  e  $p = 0,018$ ), e entre “quinta” e “quina” no G2 ( $p = 0,040$ ).

TABELA 123 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos vocábulos “quita”, “quinta” e “quina”, dentro de cada grupo.

Grupo	Palavra	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	quita	555	50	quinta/quita	68	2,75	0,028*
	quinta	623	65	quina/quita	04	0,18	0,864
	quina	559	62	quina/quinta	64	4,57	0,003*
2	quita	628	182	quinta/quita	25	0,4	0,705
	quinta	653	141	quina/quita	20	0,47	0,652
	quina	648	138	quina/quinta	05	0,21	0,837

\* $p < 0,05$ ; Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

TABELA 124 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração das sílabas iniciais de “quita”, “quinta” e “quina”, dentro de cada grupo.

Grupo	Sílaba	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	quita	298	25	quinta/quita	97	6,48	0,000*
	quinta	395	38	quina/quita	45	2,77	0,028*
	quina	343	50	quina/quinta	52	3,02	0,019*
2	quita	403	145	quinta/quita	12	0,23	0,828
	quinta	415	103	quina/quita	19	0,24	0,815
	quina	422	109	quina/quinta	07	0,44	0,671

\* $p < 0,05$ ; Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

TABELA 125 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração da vogal [i] oral, nasal e nasalizada de “quita”, “quinta” e “quina”, dentro de cada grupo.

Grupo	Fone	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	quita	105	19	quinta/quita	80	10,65	0,000*
	quinta	185	20	quina/quita	27	2,10	0,074
	quina	132	49	quina/quinta	53	3,08	0,018*
2	quita	159	52	quinta/quita	35	0,48	0,647
	quinta	194	42	quina/quita	05	0,47	0,486
	quina	164	55	quina/quinta	30	2,52	0,040*

\* $p < 0,05$ ; Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

Comparando-se os dois grupos, foi possível verificar que em relação à duração, o G2 apresentou valores mais longos para os três vocábulos analisados, tanto na extensão da palavra, como da sílaba e do fone, do que o G1 (GRÁFICO 43). A análise estatística dos dados, realizada por meio do Teste t mostrou, no entanto, que apenas os valores de duração de “quina” em relação à medida da palavra, da sílaba e do fone foram significativamente mais longos no G2 do que no G1 ( $p = 0,006$ ;  $p = 0,003$  e  $p = 0,041$ ).

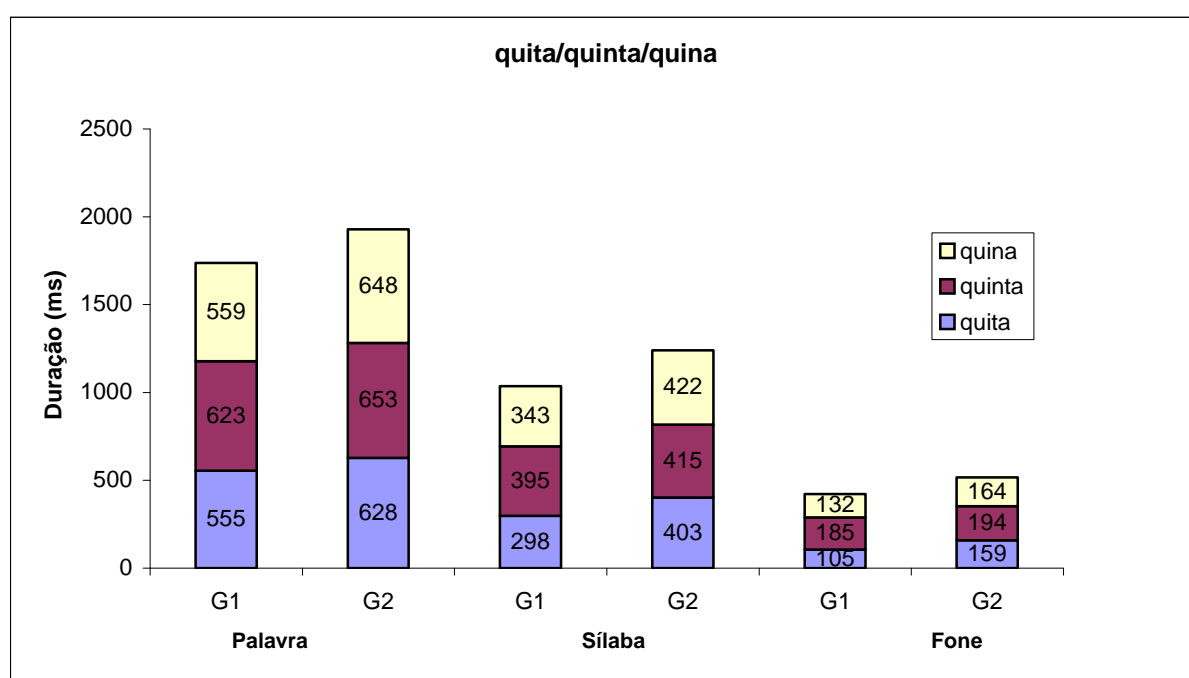


GRÁFICO 43 - Comparação entre os grupos G1 e G2 quanto à duração dos vocábulos “quita”, “quinta” e “quina”, na extensão da palavra, da sílaba e do fone.

### 6.3.2.5. Coxa, concha e coma

Em relação à análise do vocábulo “coxa”, observamos uma média de duração de 605 ms (DP = 65) da palavra, 358 ms (DP = 47) da sílaba e 167 ms (DP = 21) da vogal oral [o] no G1, enquanto no G2, obtivemos uma média de 621 ms (DP = 118) da palavra, 384 ms (DP = 84) da sílaba e 180 ms (DP = 38) do fone (TABELA 126). Estes dados mostraram que falantes do G2 apresentaram valor médio de duração de 3% (16 ms) mais longo na produção da palavra, 7% (26 ms) mais longo na sílaba e 8% (13 ms) mais longo no fone, para o vocábulo “coxa”.

Quanto à análise do vocábulo “concha”, a média de duração da palavra foi de 630 ms (DP = 63), da sílaba 389 ms (DP = 38) e da vogal nasal 215 ms (DP = 21), no G1, ao passo que no G2, a média de duração foi de 765 ms (DP = 189) na produção da palavra, 455 ms (DP = 122) da sílaba e 220 ms (DP = 48) da vogal nasal (TABELA 126). Os dados obtidos revelaram que o G2 apresentou uma média de duração 21% (135 ms) mais longa na produção da palavra, 17% (66 ms) mais longa na sílaba e 2% (5 ms) mais longa no fone.

Na análise do vocábulo “coma”, a média de duração da palavra foi de 576 ms (DP = 59), da sílaba 358 ms (DP = 35) e da vogal nasalizada 162 ms (DP = 32) no G1, enquanto que no G2, a média de duração foi de 650 ms (DP = 174) na produção da palavra, 439 ms (DP = 151) da sílaba e 177 ms (DP = 39) da vogal nasalizada (TABELA 126). Os dados obtidos mostraram que o G2 apresentou uma média de duração 13% (74 ms) mais longa para a palavra, 23% (81 ms) mais longa para a sílaba e 9% (15 ms) mais longa para o fone.

TABELA 126 - Valores médios de duração, expressos em milissegundos, dos vocábulos “coxa”, “concha” e “coma”, para a extensão da palavra, da sílaba e do fone.

Vocábulo	Duração (ms)								
	Palavra			Sílaba			Fone		
	G1	G2	Dif.	G1	G2	Dif.	G1	G2	Dif.
<b>coxa</b>	605 (65)	621 (118)	16	358 (47)	384 (84)	26	167 (21)	180 (38)	13
<b>concha</b>	630 (63)	765 (189)	135	389 (38)	455 (122)	66	215 (21)	220 (48)	05
<b>coma</b>	576 (59)	650 (174)	74	358 (35)	439 (151)	81	162 (32)	177 (39)	15

Desvio Padrão (DP); Grupo 1 (G1); Grupo 2 (G2); Diferença (Dif.)

Em relação à diferença entre a duração da vogal oral e a duração das vogais nasal e nasalizada (TABELAS 127, 128 e 129), para o G1 a palavra com vogal nasal foi em média 4% (25 ms) mais longa do que a com vogal oral e a com vogal oral foi 5% (29 ms) mais longa do que a com vogal nasalizada; a sílaba com vogal nasal foi em média 1% (4 ms) mais longa do que a com vogal oral e a com vogal oral foi 8% (7 ms) mais longa do que a com vogal nasalizada; e o fone foi 29% (48 ms) mais longo com a vogal nasal do que com a oral e 3% (5 ms) mais longo com a vogal oral do que com a nasalizada. Para o G2, a palavra foi 23% (144

ms) mais longa com a vogal nasal do que com a oral e 5% (29 ms) mais longa com a vogal nasalizada do que com a oral; a sílaba foi 19% (71 ms) mais longa com a vogal nasal do que com a oral e 14% (55 ms) mais longa com a vogal nasalizada do que com a oral; e o fone foi 22% (40 ms) mais longo com a vogal nasal do que com a oral e 2% (3 ms) mais longo com a oral do que com a vogal nasalizada. Estas diferenças foram significantes nos valores relativos à extensão da palavra, entre “coma” e “concha” no G1 e no G2 ( $p = 0,002$  e  $p = 0,015$ ); da sílaba entre “coma” e “concha” no G1 ( $p = 0,009$ ); e do fone entre “coxa” e “concha” e entre “concha” e “coma” no G1 e no G2 ( $p = 0,000$  e  $p = 0,001$ ;  $p = 0,000$  e  $p = 0,033$ ).

TABELA 127 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos vocábulos “coxa”, “concha” e “coma”, dentro de cada grupo.

Grupo	Palavra	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	coxa	605	65	concha/coxa	25	0,96	0,374
	concha	630	63	coma/coxa	29	1,41	0,201
	coma	576	59	coma/concha	54	4,87	0,002*
2	coxa	621	118	concha/coxa	144	2,15	0,069
	concha	765	189	coma/coxa	29	0,33	0,749
	coma	650	174	coma/concha	115	3,22	0,015*

\* $p < 0,05$ ; Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

TABELA 128 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração das sílabas iniciais de “coxa”, “concha” e “coma”, dentro de cada grupo.

Grupo	Sílaba	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	coxa	385	47	concha/coxa	04	0,208	0,076
	concha	389	38	coma/coxa	27	0,29	0,781
	coma	358	35	coma/concha	31	3,54	0,009*
2	coxa	384	84	concha/coxa	71	2	0,086
	concha	455	122	coma/coxa	55	1,26	0,247
	coma	439	151	coma/concha	16	0,27	0,798

\* $p < 0,05$ ; Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)



TABELA 129 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração da vogal [o] oral, nasal e nasalizada de “coxa”, “concha” e “coma”, dentro de cada grupo.

Grupo	Fone	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	coxa	167	21	concha/coxa	48	8,81	0,000*
	concha	215	21	coma/coxa	05	0,62	0,056
	coma	162	32	coma/concha	53	5,11	0,001*
2	coxa	180	38	concha/coxa	40	7,66	0,000*
	concha	220	48	coma/coxa	03	0,64	0,542
	coma	177	39	coma/concha	43	2,65	0,033*

\*p<0,05; Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

Comparando-se os dois grupos, foi possível verificar que em relação à duração, o G2 apresentou valores mais longos do que o G1 para os três vocábulos analisados, tanto na extensão da palavra, como da sílaba e do fone (GRÁFICO 44). A análise estatística dos dados, realizada por meio do Teste t, mostrou, no entanto, que os valores de duração de “concha” em relação à medida da palavra e da sílaba e de “coma” em relação à medida da sílaba foram significativamente mais longos no G2 do que no G1 ( $p = 0,002$  e  $p = 0,015$ ;  $p = 0,014$ ).

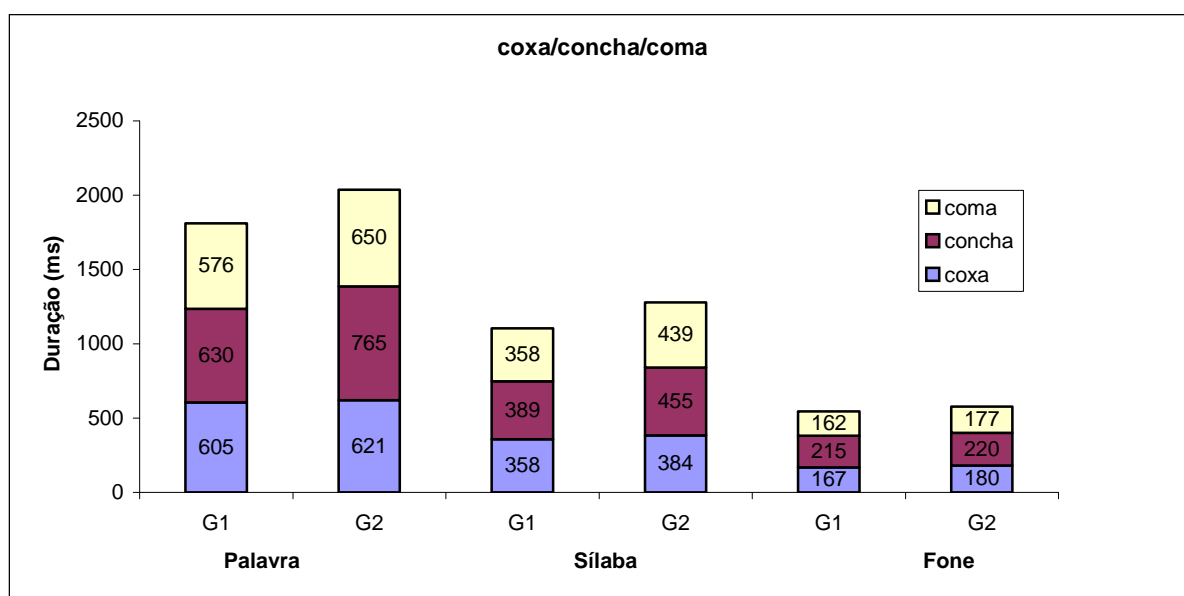


GRÁFICO 44 - Comparação entre os grupos G1 e G2 quanto à duração dos vocábulos “coxa”, “concha” e “coma”, na extensão da palavra, da sílaba e do fone.

### 6.3.2.6. Cota, conta e coma

Em relação à análise do vocábulo “cota”, observamos uma média de duração de 627 ms (DP = 59) da palavra, 371 ms (DP = 32) da sílaba e 171 ms (DP = 21) da vogal oral [ɔ] no G1, enquanto no G2, obtivemos uma média de 643 ms (DP = 134) da palavra, 403 ms (DP = 86) da sílaba e 185 ms (DP = 45) do fone (TABELA 130). Estes dados mostraram que falantes do G2 apresentaram uma média de duração 3% (16 ms) mais longa na produção da palavra, 9% (32 ms) mais longa na sílaba e 8% (14 ms) mais longa no fone, para o vocábulo “cota”.

Quanto à análise do vocábulo “conta”, a média de duração da palavra foi de 621 ms (DP = 63), da sílaba 401 ms (DP = 43) e da vogal nasal 220 ms (DP = 25) no G1, ao passo que no G2, a média de duração foi de 732 ms (DP = 186) na produção da palavra, 476 ms (DP = 143) da sílaba e 229 ms (DP = 81) da vogal nasal (TABELA 130). Os dados obtidos revelaram que o G2 apresentou uma média de duração 18% (111 ms) mais longa na produção da palavra, 19% (75 ms) mais longa na sílaba e 4% (9 ms) mais longa no fone.

Na análise do vocábulo “coma”, a média de duração da palavra foi de 576 ms (DP = 59), da sílaba 358 ms (DP = 35) e da vogal nasalizada 162 ms (DP = 32) no G1, enquanto que no G2, a média de duração foi de 650 ms (DP = 174) na produção da palavra, 439 ms (DP = 151) da sílaba e 177 ms (DP = 39) da vogal nasalizada (TABELA 130). Os dados obtidos mostraram que o G2 apresentou uma média de duração 13% (74 ms) mais longa para a palavra, 23% (81 ms) mais longa para a sílaba e 9% (15 ms) mais longa para o fone.

TABELA 130 - Valores médios de duração, expressos em milissegundos, dos vocábulos “cota”, “conta” e “coma”, para a extensão da palavra, da sílaba e do fone.

Vocábulo	Duração (ms)								
	Palavra			Sílaba			Fone		
	G1	G2	Dif.	G1	G2	Dif.	G1	G2	Dif.
<b>cota</b>	627 (59)	643 (134)	16	371 (32)	403 (86)	32	171 (21)	185 (45)	14
<b>conta</b>	621 (63)	732 (186)	111	401 (43)	476 (143)	75	220 (25)	229 (81)	09
<b>coma</b>	576 (59)	650 (174)	74	358 (35)	439 (151)	81	162 (32)	177 (39)	15

Desvio Padrão (DP); Grupo 1 (G1); Grupo 2 (G2); Diferença (Dif.)

Em relação à diferença entre a duração da vogal oral e a duração das vogais nasal e nasalizada (TABELAS 131, 132 e 133), para o G1 a palavra com vogal oral foi em média 1% (6 ms) mais longa do que a com vogal nasal e 9% (51 ms) mais longa do que a com vogal nasalizada; a sílaba com vogal nasal foi em média 8% (30 ms) mais longa do que a com vogal oral e a com vogal oral foi 4% (13 ms) mais longa do que a com vogal nasalizada; e o fone foi 29% (49 ms) mais longo com a vogal nasal do que com a oral e 6% (9 ms) mais longo com a vogal oral do que com a nasalizada. Para o G2, a palavra foi 14% (89 ms) mais longa com a vogal nasal do que com a oral e 1% (7 ms) mais longa com a vogal nasalizada do que com a oral; a sílaba foi 18% (73 ms) mais longa com a vogal nasal do que com a oral e 9% (36 ms) mais longa com a vogal nasalizada do que com a oral; e o fone foi 24% (44 ms) mais longo com a vogal nasal do que com a oral e 5% (8 ms) mais longo com a vogal oral do que com a nasalizada. Estas diferenças foram significantes nos valores relativos à extensão da palavra, entre “cota” e “coma” e entre “conta” e “coma” no G1 ( $p = 0,022$  e  $p = 0,034$ ); da sílaba entre “cota” e “conta” e entre “conta” e “coma” no G1 ( $p = 0,008$  e  $p = 0,021$ ); e do fone entre “cota” e “conta” e entre “conta” e “coma” no G1 e no G2 ( $p = 0,000$  e  $p = 0,002$ ;  $p = 0,045$  e  $p = 0,009$ ).

TABELA 131 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos vocábulos “cota”, “conta” e “coma”, dentro de cada grupo.

Grupo	Palavra	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	cota	627	59	conta/cota	06	0,70	0,507
	conta	621	63	coma/cota	51	2,92	0,022*
	coma	576	59	coma/conta	45	2,62	0,034*
2	cota	643	134	conta/cota	89	1,52	0,173
	conta	732	186	coma/cota	07	0,97	0,365
	coma	650	174	coma/conta	82	1,80	0,115

\* $p < 0,05$ ; Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

TABELA 132 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração das sílabas iniciais de “cota”, “conta” e “coma”, dentro de cada grupo.

<b>Grupo</b>	<b>Sílaba</b>	<b>Média (ms)</b>	<b>DP</b>	<b>Comparação</b>	<b>Dif. Média (ms)</b>	<b>Teste t</b>	<b>Valor-p</b>
<b>1</b>	<b>cota</b>	371	32	conta/cota	30	3,66	0,008*
	<b>conta</b>	401	43	coma/cota	13	1,09	0,313
	<b>coma</b>	358	35	coma/conta	43	2,95	0,021*
<b>2</b>	<b>cota</b>	403	86	conta/cota	73	1,72	0,129
	<b>conta</b>	476	143	coma/cota	36	0,59	0,576
	<b>coma</b>	439	151	coma/conta	37	1,49	0,181

\*p<0,05; Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

TABELA 133 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração da vogal /ɔ/ oral, nasal e nasalizada de “cota”, “conta” e “coma”, dentro de cada grupo.

<b>Grupo</b>	<b>Fone</b>	<b>Média (ms)</b>	<b>DP</b>	<b>Comparação</b>	<b>Dif. Média (ms)</b>	<b>Teste t</b>	<b>Valor-p</b>
<b>1</b>	<b>cota</b>	171	21	conta/cota	49	7,66	0,000*
	<b>conta</b>	220	25	coma/cota	09	0,94	0,377
	<b>coma</b>	162	32	coma/conta	58	4,76	0,002*
<b>2</b>	<b>cota</b>	185	45	conta/cota	44	2,44	0,045*
	<b>conta</b>	229	81	coma/cota	08	1,36	0,216
	<b>coma</b>	177	39	coma/conta	52	3,54	0,009*

\*p<0,05; Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

Comparando-se os dois grupos, foi possível verificar que em relação à duração, o G2 apresentou valores mais longos para os três vocábulos analisados, tanto na extensão da palavra, como da sílaba e do fone, do que o G1 (GRÁFICO 45). A análise estatística dos dados, realizada por meio do Teste t, mostrou, no entanto, que apenas os valores de duração de “coma” em relação à medida da sílaba foram significativamente mais longos no G2 do que no G1 ( $p = 0,014$ ).

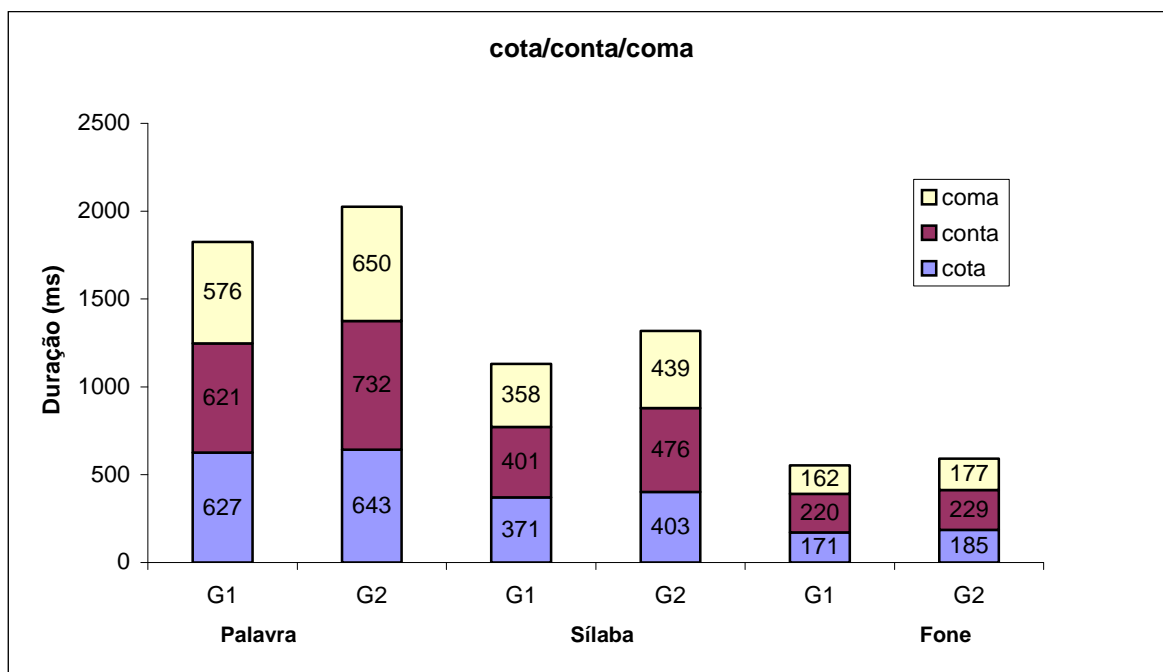


GRÁFICO 45 - Comparação entre os grupos G1 e G2 quanto à duração dos vocábulos “cota”, “conta” e “coma”, na extensão da palavra, da sílaba e do fone.

### 6.3.2.7. Tuba, tumba e tuma

Em relação à análise do vocábulo “tuba”, observamos uma média de duração de 574 ms (DP = 58) da palavra, 342 ms (DP = 46) da sílaba e 133 ms (DP = 24) da vogal oral [u] no G1, enquanto no G2, obtivemos uma média de 672 ms (DP = 163) da palavra, 394 ms (DP = 117) da sílaba e 168 ms (DP = 49) do fone (TABELA 134). Estes dados mostraram que falantes do G2 apresentaram uma média de duração 17% (98 ms) mais longa na produção da palavra, 15% (52 ms) mais longa na sílaba e 26% (35 ms) mais longa no fone, para o vocábulo “tuba”.

Quanto à análise do vocábulo “tumba”, a média de duração da palavra foi de 584 ms (DP = 54), da sílaba 417 ms (DP = 48) e da vogal nasal 209 ms (DP = 38), no G1, ao passo que no G2, a média de duração foi de 652 ms (DP = 152) na produção da palavra, 416 ms (DP = 126) da sílaba e 211 ms (DP = 57) da vogal nasal (TABELA 134). Os dados obtidos revelaram que o G2 apresentou uma média de duração 12% (68 ms) mais longa na produção da palavra e 1% (2 ms) mais longa no fone e o G1 apresentou uma média de duração 0,2% (1 ms) mais longa na sílaba.

Na análise do vocábulo “tuma”, a média de duração da palavra foi de 559 ms (DP = 60), da sílaba 381 ms (DP = 69) e da vogal nasalizada 158 ms (DP = 48) no G1, enquanto que no G2, a média de duração foi de 643 ms (DP = 181) na produção da palavra, 388 ms (DP = 117) da sílaba e 175 ms (DP = 58) da vogal nasalizada (TABELA 134). Os dados obtidos mostraram que o G2 apresentou uma média de duração 7% (44 ms) mais longa para a palavra, 2% (7 ms) mais longa para a sílaba e 11% (17 ms) mais longa para o fone.

TABELA 134 - Valores médios de duração, expressos em milissegundos, dos vocábulos “tuba”, “tumba” e “tuma”, para a extensão da palavra, da sílaba e do fone.

Vocábulo	Duração (ms)								
	Média (DP)								
	Palavra			Sílaba			Fone		
	G1	G2	Dif.	G1	G2	Dif.	G1	G2	Dif.
<b>tuba</b>	574 (58)	672 (163)	98	342 (46)	394 (117)	52	133 (24)	168 (49)	35
<b>tumba</b>	584 (54)	652 (152)	68	417 (48)	416 (126)	-01	209 (38)	211 (57)	02
<b>tuma</b>	599 (60)	643 (181)	44	381 (69)	388 (117)	07	158 (48)	175 (58)	17

Desvio Padrão (DP); Grupo 1 (G1); Grupo 2 (G2); Diferença (Dif.)

Em relação à diferença entre a duração da vogal oral e a duração das vogais nasal e nasalizada (TABELAS 135, 136 e 137), para o G1 a palavra com vogal nasal foi em média 2% (10 ms) mais longa do que a com vogal oral e a com vogal nasalizada foi 4% (25 ms) mais longa do que a com vogal oral; a sílaba com vogal nasal foi em média 22% (75 ms) mais longa do que a com vogal oral e a com vogal nasalizada foi 11% (39 ms) mais longa do que a com vogal oral; e o fone foi 57% (76 ms) mais longo com a vogal nasal do que com a oral e 19% (25 ms) mais longo com a vogal nasalizada do que com a oral. Para o G2, a palavra foi 3% (20 ms) mais longa com a vogal oral do que com a nasal e 5% (29 ms) mais longa com a vogal oral do que com a nasalizada; a sílaba foi 6% (22 ms) mais longa com a vogal nasal do que com a oral e 2% (6 ms) mais longa com a vogal oral do que com a nasalizada; e o fone foi 26% (43 ms) mais longo com a vogal nasal e 4% (7 ms) mais longo com a nasalizada, quando comparados ao fone com vogal oral. Estas diferenças foram significantes nos valores relativos à extensão da sílaba entre “tuba” e “tumba” no G1 e entre “tuba” e “tuma” no G1 e no G2 ( $p =$

0,001;  $p = 0,032$  e  $p = 0,024$ ); e do fone entre “tuba” e “tumba” e entre “tumba” e “tuma” no G1 ( $p = 0,001$  e  $p = 0,030$ ), e entre “tuba” e “tumba” no G2 ( $p = 0,003$ ).

TABELA 135 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração dos vocábulos “tuba”, “tumba” e “tuma”, dentro de cada grupo.

Grupo	Palavra	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	tuba	574	58	tuba/tumba	10	0,610	0,560
	tumba	584	54	tuba/tuma	25	2,050	0,087
	tuma	599	60	tuma/tumba	15	1,160	0,290
2	tuba	672	163	tuba/tumba	20	0,390	0,709
	tumba	652	152	tuba/tuma	29	0,402	0,702
	tuma	643	181	tuma/tumba	09	0,540	0,609

Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

TABELA 136 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração das sílabas iniciais de “tuba”, “tumba” e “tuma”, dentro de cada grupo.

Grupo	Sílaba	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	tuba	342	46	tuba/tumba	75	5,16	0,001*
	tumba	417	48	tuba/tuma	39	2,78	0,032*
	tuma	381	69	tuma/tumba	36	1,46	0,194
2	tuba	394	117	tuba/tumba	22	2,92	0,024*
	tumba	416	126	tuba/tuma	06	0,42	0,686
	tuma	388	117	tuma/tumba	28	1,42	0,205

\* $p < 0,05$ ; Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

TABELA 137 - Valores do Teste t e significância para comparação das diferenças médias de duração da vogal [u] oral, nasal e nasalizada de “tuba”, “tumba” e “tuma”, dentro de cada grupo.

Grupo	Fone	Média (ms)	DP	Comparação	Dif. Média (ms)	Teste t	Valor-p
1	tuba	133	24	tuba/tumba	76	5,29	0,001*
	tumba	209	38	tuba/tuma	25	1,37	0,218
	tuma	158	48	tuma/tumba	51	2,82	0,030*
2	tuba	168	49	tuba/tumba	43	4,53	0,003*
	tumba	211	57	tuba/tuma	07	0,31	0,763
	tuma	175	58	tuma/tumba	36	2	0,085

\* $p < 0,05$ ; Desvio Padrão (DP); Diferença Média (Dif. Média)

Comparando-se os dois grupos, foi possível verificar que em relação à duração, o G2 apresentou valores mais longos do que o G1 para os três vocábulos analisados, tanto na extensão da palavra, como da sílaba e do fone, com exceção de “tumba” na sílaba (GRÁFICO 46). A análise estatística dos dados, realizada por meio do Teste t, mostrou, no entanto, que apenas os valores de duração de “tuba” em relação à medida da palavra, da sílaba e do fone ( $p = 0,009$ ;  $p = 0,047$  e  $p = 0,003$ ) e de “tumba” na palavra ( $p = 0,045$ ) foram significativamente mais longos no G2 do que no G1.

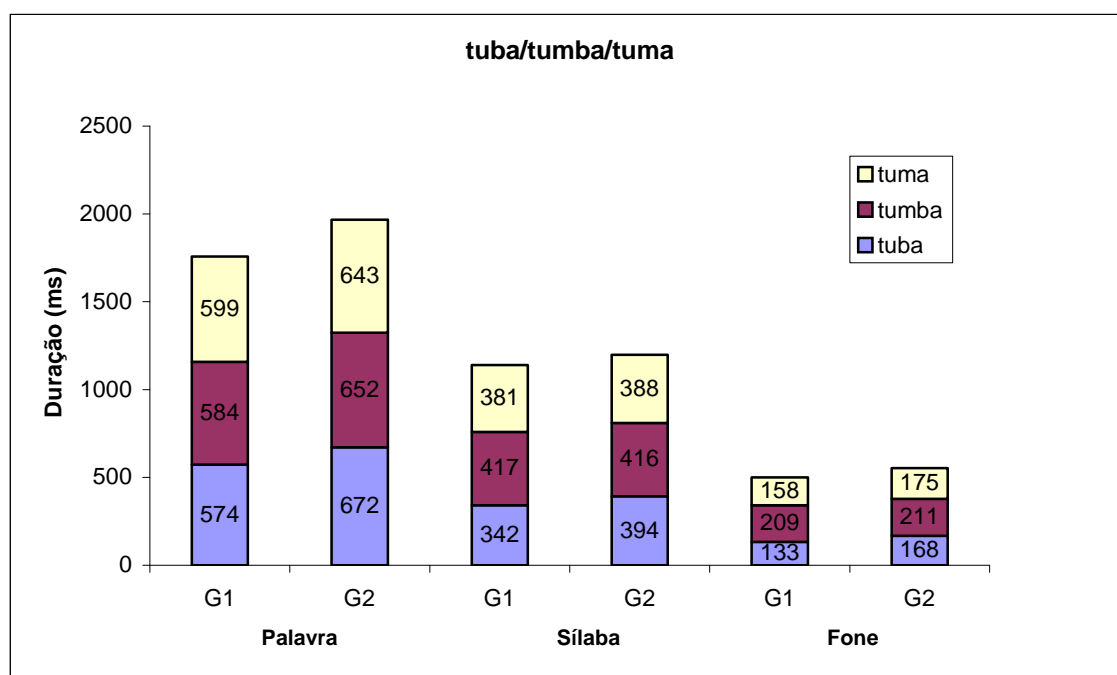


GRÁFICO 46 - Comparação entre os grupos G1 e G2 quanto à duração dos vocábulos “tuba”, “tumba” e “tuma”, na extensão da palavra, da sílaba e do fone.

### 6.3.3. Influência da tonicidade no contraste de nasalidade

A investigação da influência da tonicidade silábica no contraste de nasalidade foi realizada a partir da comparação das medidas de duração das palavras, das sílabas e dos fones obtidas com os pares de vocábulos “bata/mata”, “acabado/acamado”, “bicada/micada” e “suba/suma”, apresentados anteriormente.

Como pode ser verificado na Tabela 138, no G1, comparando-se a duração obtida na extensão da palavra nos quatro pares de vocábulos, observamos que o par “suba/suma”



(postônica) apresentou a menor diferença entre a média dos valores de duração (10 ms), seguido do par “bicada/micada” (pretônica) com 13 ms, do par “acabado/acamado” (tônica medial) com 36 ms e do par “bata/mata” (tônica inicial) que foi o que apresentou a maior diferença (78 ms) neste grupo (GRÁFICO 47). No G2, comparando-se a duração obtida na extensão da palavra nos quatro pares de vocábulos (TABELA 138), notamos que o par “bicada/micada” (pretônica) apresentou a menor diferença entre a média dos valores de duração (4 ms), seguido do par “suba/suma” (postônica) com 18 ms, do par “bata/mata” (tônica inicial) com 73 ms e do par “acabado/acamado” (tônica medial) que foi o que apresentou a maior diferença (100 ms) neste grupo (GRÁFICO 47).

De acordo com os resultados do Teste t, a diferença de duração entre os quatro pares na extensão da palavra não foi significativa para nenhum dos grupos analisados.

TABELA 138 - Diferenças nos valores de duração, expressos em milissegundos, entre os pares de vocábulos com os fonemas /b/ e /m/ na extensão da palavra, para ambos os grupos.

Par	Vocábulos	Diferença de Duração (ms)	
		Grupo 1	Grupo 2
1	bata/mata	78	73
2	acabado/acamado	36	100
3	bicada/micada	13	04
4	suba/suma	10	18

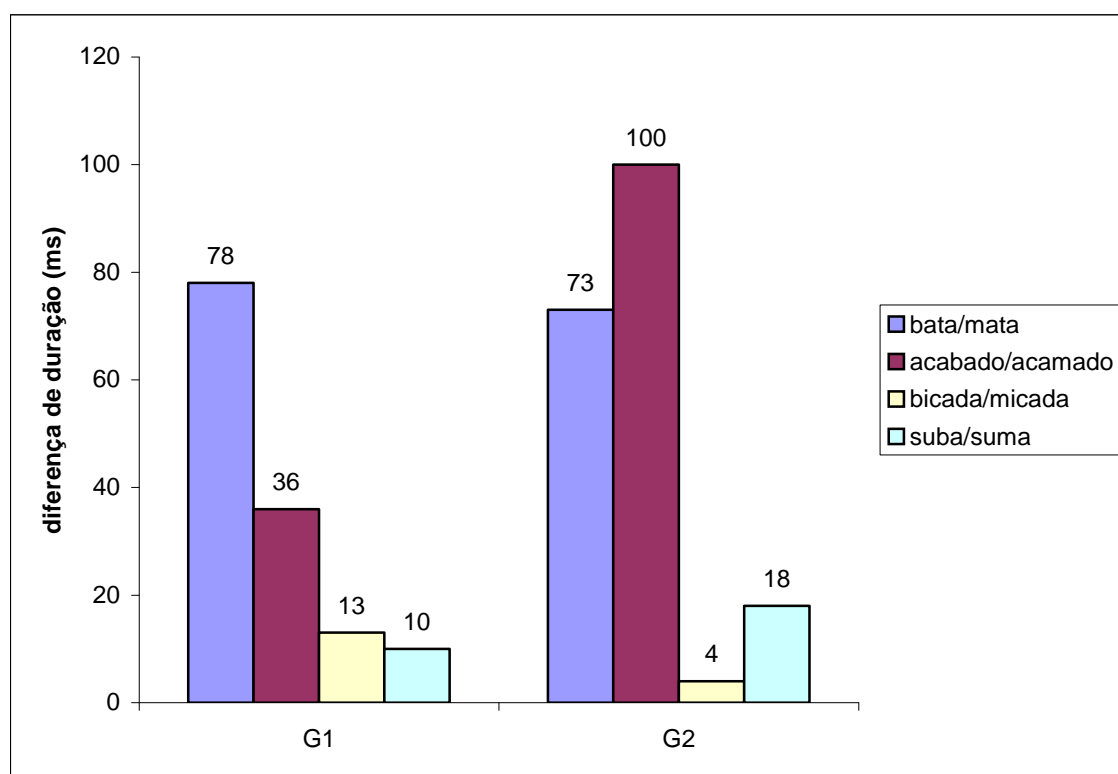


GRÁFICO 47 - Comparação entre os grupos G1 e G2 quanto às diferenças médias de duração dos vocábulos, de acordo com a tonicidade.

Comparando-se a duração das sílabas [ba] e [ma] obtida nos quatro pares de vocábulos (TABELA 139), observamos que no G1 os pares “suba/suma” (postônica) e “bicada/micada” (pretônica) apresentaram as menores diferenças entre a média dos valores de duração (7 ms), seguidos do par “acabado/acamado” (tônica medial) com 19 ms e do par “bata/mata” (tônica inicial), que foi o que apresentou a maior diferença (26 ms) neste grupo (GRÁFICO 48).

No G2, comparando-se a duração obtida nos quatro pares de vocábulos (TABELA 139), notamos que o par “bicada/micada” (pretônica) apresentou a menor diferença entre a média dos valores de duração (8 ms), seguido do par “suba/suma” (postônica) com 14 ms, do par “acabado/acamado” (tônica medial) com 20 ms e do par “bata/mata” (tônica inicial), que foi o que apresentou a maior diferença (32 ms) neste grupo (GRÁFICO 48).

De acordo com os resultados do Teste t, a diferença de duração entre os quatro pares na extensão da sílaba também não foi estatisticamente significativa, nem para o G1, nem para o G2.

TABELA 139 - Diferenças nos valores de duração, expressos em milissegundos, entre os pares de vocábulos com os fonemas /b/ e /m/ na extensão da sílaba, para ambos os grupos.

Par	Vocábulos	Diferença de Duração (ms)	
		Grupo 1	Grupo 2
1	bata/mata	26	32
2	acabado/acamado	19	20
3	bicada/micada	07	08
4	suba/suma	07	14

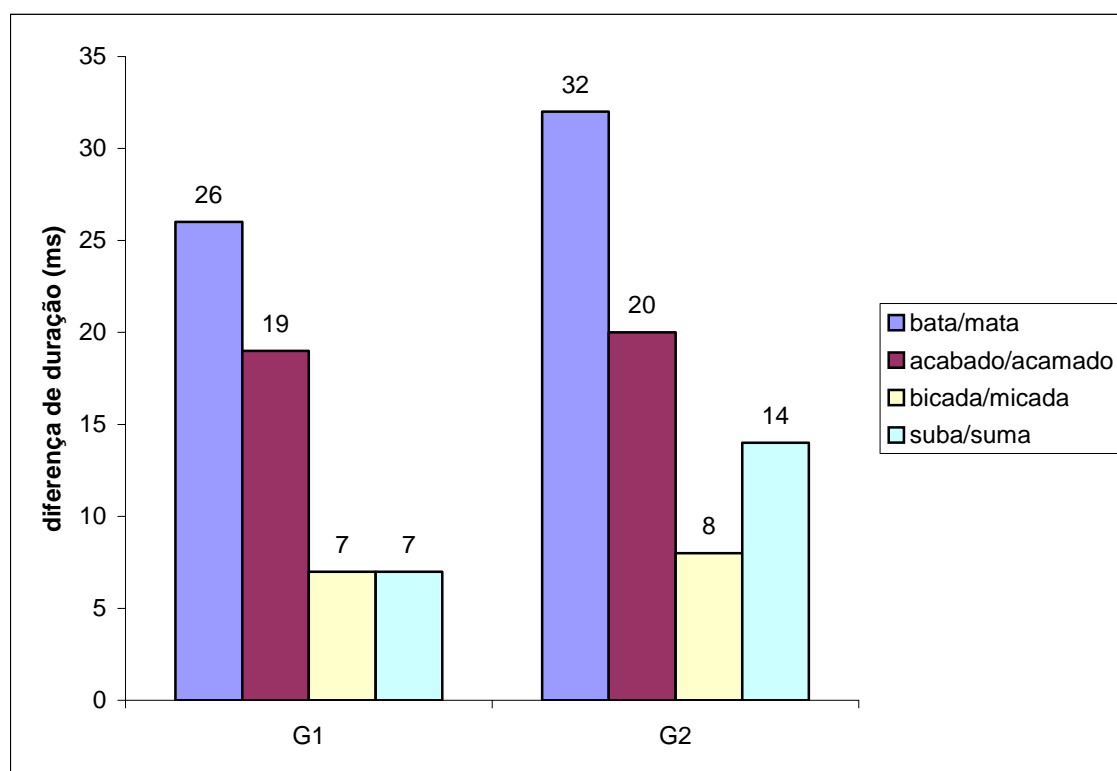


GRÁFICO 48 - Comparação entre os grupos G1 e G2 quanto às diferenças médias de duração das sílabas, de acordo com a tonicidade.

Comparando-se a duração obtida na extensão do fone nos quatro pares de vocábulos (TABELA 140), observamos que no G1 o par “acabado/acamado” (tônica medial) apresentou a menor diferença entre a média dos valores de duração (5 ms), seguido do par “suba/suma” (postônica) com 7 ms, do par “bicada/micada” (pretônica) com 8 ms e do par “bata/mata” (tônica inicial) que foi o que apresentou a maior diferença (25 ms) neste grupo (GRÁFICO 49).

No G2, comparando-se a duração obtida na extensão do fone nos quatro pares de vocábulos (TABELA 140), notamos que o par “suba/suma” (postônica) apresentou a menor diferença entre a média dos valores de duração (4 ms), seguido do par “bicada/micada” (pretônica) com 6 ms, do par “acabado/acamado” (tônica medial) com 13 ms e do par “bata/mata” (tônica inicial) que foi o que apresentou a maior diferença (22 ms) neste grupo (GRÁFICO 49).

De acordo com os resultados do Teste t, a diferença de duração entre os quatro pares na extensão do fone, foi significativa no G1 apenas quando comparados os pares “bata/mata” e “suba/suma” ( $p=0,048$ ), demonstrando que para este grupo a posição tônica inicial parece favorecer o contraste de duração.

Para o G2, a diferença de duração entre os quatro pares na extensão do fone, foi significativa entre os pares “bata/mata” e “suba/suma” ( $p=0,037$ ), “bata/mata” e “bicada/micada” ( $p=0,050$ ), “acabado/acamado” e “bicada/micada” ( $p=0,015$ ), “acabado/acamado” e “suba/suma” ( $p=0,010$ ). Para este grupo, as posições tônica inicial e tônica medial parecem favorecer o contraste de duração.

TABELA 140 - Diferenças nos valores de duração, expressos em milissegundos, entre os pares de vocábulos com os fonemas /b/ e /m/ na extensão do fone, para ambos os grupos.

Par	Vocábulos	Diferença de Duração (ms)	
		Grupo 1	Grupo 2
1	bata/mata	25	22
2	acabado/acamado	05	13
3	bicada/micada	08	06
4	suba/suma	07	04

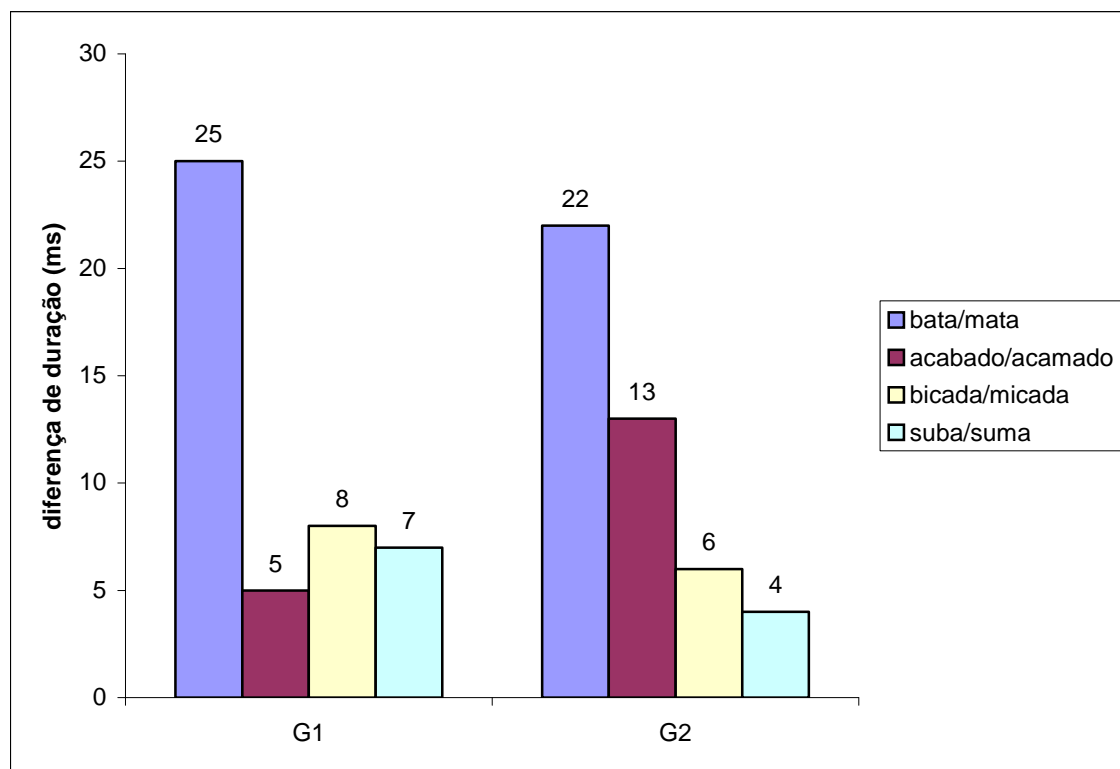


GRÁFICO 49 - Comparação entre os grupos G1 e G2 quanto às diferenças médias de duração dos fonemas de acordo com a tonicidade.

### 6.3.4. Influência da posição na frase

#### 6.3.4.1. Cata e canta

Os valores de duração obtidos no par de vocábulos “cata” e “canta” produzidos dentro da frase de referência “Eu disse \_\_\_\_\_ (posição 1), não \_\_\_\_\_ (posição 2).”, podem ser observados na Tabela 141.

Ao se analisar os vocábulos “cata” e “canta” na frase-veículo “Eu disse \_\_\_\_\_ (posição 1), não \_\_\_\_\_ (posição 2).”, na posição 1, ou seja, em situação de ênfase, observamos no G1 valores médios de duração de 688 ms (DP = 94) para “cata 1” e de 704 ms (DP = 80) para “canta 1” (TABELA 141). Os valores médios de duração obtidos para o vocábulo “canta 1” foram mais longos do que para o vocábulo “cata 1”, com uma diferença média de 16 ms.

Na posição 2 da frase “Eu disse \_\_\_\_\_ (posição 1), não \_\_\_\_\_ (posição 2).”, em situação de final de frase, observamos, ainda para o G1, valores médios de duração de 640 ms (DP = 86) para “cata 2” e de 610 ms (DP = 93) para “canta 2” (TABELA 141). Os valores médios de duração obtidos para o vocábulo “cata 2” foram mais longos do que para o vocábulo “canta 2” e a média da diferença entre os dois valores foi de 30 ms.

Para os falantes do G2, os valores médios de duração foram de 735 ms (DP = 157) para “cata 1” e de 784 ms (DP = 172) para “canta 1” (TABELA 141). Os valores médios encontrados para o vocábulo “canta 1” foram em média mais longos do que para o vocábulo “cata 1” para os falantes do G2 e esta diferença foi em média de 49 ms.

Na posição 2, em final de frase, obtivemos para o G2, valores médios de duração de 720 ms (DP = 171) para “cata 2” e de 700 ms (DP = 232) para “canta 2” (TABELA 141). Os valores médios de duração obtidos para o vocábulo “cata 2” foram mais longos do que para o vocábulo “canta 2” e a diferença entre os dois valores foi em média de 20 ms.

TABELA 141 - Valores médios de duração, expressos em milissegundos, obtidos para o par “cata” e “canta” nas posições 1 e 2 da frase.

Grupo	Vocábulo	Duração (ms)					
		Palavra		Sílabas		Fone	
		Média	DP	Média	DP	Média	DP
1	Cata 1	688	94	400	63	180	25
	Canta 1	704	80	440	63	230	36
	Diferença	16	-	40	-	50	-
	Cata 2	640	86	350	49	170	18
	Canta 2	610	93	380	84	220	48
	Diferença	-30	-	30	-	50	-
2	Cata 1	735	157	440	116	210	64
	Canta 1	784	172	500	148	230	43
	Diferença	49	-	60	-	20	-
	Cata 2	720	171	430	120	180	60
	Canta 2	700	232	430	163	220	59
	Diferença	-20	-	0	-	40	-

Desvio Padrão (DP); Posição medial da frase (1); Posição final da frase (2)

Comparando-se os valores médios de duração extraídos dos vocábulos “cata” e “canta” nas posições 1 e 2 da frase, observamos uma duração mais longa tanto da palavra,

como da sílaba e do fone na posição 1, de ênfase, quando comparados aos valores obtidos na posição 2, para ambos os grupos de falantes.

Quanto à diferença dos valores de duração entre sons orais e nasais, para o G1 não houve diferença significativa quando comparadas as posições 1 e 2, nem para a palavra, nem para a sílaba e nem para o fone. Para o G2, a posição 1 apresentou maior diferença na extensão da palavra e da sílaba do que a posição 2.

O G1 apresentou diferenças estatisticamente significantes entre a média de duração de sons orais e nasais apenas na posição 1 da frase e na extensão do fone ( $p = 0,038$ ). Para o G2, entretanto, não houve diferença significativa em nenhuma das posições da frase, nem para a extensão da palavra, nem da sílaba e do fone (TABELAS 142, 143 e 144).

TABELA 142 - Valores do teste de *Wilcoxon* e significância para comparação da diferença média de duração dos vocábulos “cata” e “canta”, na extensão da palavra, nas diferentes posições da frase.

Grupo	Vocábulo	Média (ms)	DP	Vocábulo	Média (ms)	DP	Dif. Média (ms)	Teste W	Valor-p
1	cata 1	688	94	canta 1	704	80	16	29	0,788
	cata 2	640	86	canta 2	610	93	30	36	0,613
2	cata 1	735	157	canta 1	784	172	49	35	0,652
	cata 2	720	171	canta 2	700	232	20	39	0,881

\* $p < 0,05$ ; Desvio Padrão (DP)

TABELA 143 - Valores do teste de *Wilcoxon* e significância para comparação da diferença média de duração dos vocábulos “cata” e “canta”, na extensão da sílaba, nas diferentes posições da frase.

Grupo	Vocábulo	Média (ms)	DP	Vocábulo	Média (ms)	DP	Dif. Média (ms)	Teste W	Valor-p
1	cata 1	400	63	canta 1	440	63	40	15	0,345
	cata 2	350	49	canta 2	380	84	30	30	0,516
2	cata 1	440	116	canta 1	500	148	60	28	0,499
	cata 2	430	120	canta 2	430	163	0	0	0,999

\* $p < 0,05$ ; Desvio Padrão (DP)

TABELA 144 - Valores do teste de *Wilcoxon* e significância para comparação da diferença média de duração dos vocábulos “cata” e “canta”, na extensão do fone, nas diferentes posições da frase.

<b>Grupo</b>	<b>Vocábulo</b>	<b>Duração (ms)</b>	<b>DP</b>	<b>Vocábulo</b>	<b>Duração (ms)</b>	<b>DP</b>	<b>Dif. Média (ms)</b>	<b>Teste W</b>	<b>Valor-p</b>
<b>1</b>	cata 1	180	25	canta 1	230	36	50	12	0,038*
	cata 2	170	18	canta 2	220	48	50	09	0,081
<b>2</b>	cata 1	210	64	canta 1	230	43	20	05	0,583
	cata 2	180	60	canta 2	220	59	40	04	0,261

\*p<0,05; Desvio Padrão (DP)



## 6.4. DISCUSSÃO

De acordo com os dados obtidos neste estudo de duração, verificamos que, em relação às consoantes, nem o grupo de falantes normais (G1) nem o grupo de falantes com hipernasalidade (G2) diferenciaram de maneira significativa a consoante oral /b/ da nasal /m/ no aspecto de duração, tanto em relação à extensão da palavra, como da sílaba e do fone.

Ainda em relação às consoantes, comparando-se os grupos G1 e G2, observamos que a duração no G2 foi em geral mais longa do que no G1, tanto para a consoante oral, como para a nasal, principalmente quando analisada a extensão da palavra e da sílaba. Este achado corrobora os estudos de Zuleta (1998) e de Jesus (1999) que também encontraram uma duração mais longa para as consoantes em falantes com hipernasalidade. Contudo, o fato de esta diferença ser mais significativa na extensão da palavra e da sílaba pode não ter relação direta com a duração das consoantes, mas sim com a presença das vogais, que poderiam estar sendo produzidas de forma mais longa pelos falantes do G2. Vários autores afirmaram que vogais nasais tendem a ser mais longas do que suas correlatas orais (SOUSA, 1994; JESUS 2002; GREGRIO, 2006; MEDEIROS e DEMOLIN, 2006; AMELOT e ROSSATO, 2007) e que falantes com hipernasalidade apresentam um alongamento tanto das vogais orais como das nasais (JESUS, 1999), o que será abordado mais adiante quando discutirmos o contraste de nasalidade em vogais.

Analisando-se os valores de duração obtidos para os diferentes vocábulos com contraste de nasalidade entre /b/ e /m/, no geral, observamos uma maior variação dos valores de duração, ou seja, maiores valores de desvio padrão, no G2 do que no G1, que apresentou um comportamento mais homogêneo. Tal variação, também mencionada por Kent e Read (1992) e por Zuleta (1998), já era esperada pela maior diversidade das características anatômicas e funcionais do trato vocal de falantes operados de fissura palatina, bem como pelos diferentes padrões articulatórios encontrados neste grupo.

No G2, para os quatro grupos de vocábulos com /b/ e /m/ analisados, portanto independente da posição silábica, os vocábulos, as sílabas e os fones contendo sons nasais foram em geral mais longos do que seus correlatos orais. O mesmo ocorreu no G1 apenas no par com contraste na tônica inicial (“bata/mata”) e na extensão da palavra e do fone com contraste na postônica (“suba/suma”).

Tanto para falantes normais como para falantes com hipernasalidade, o contraste entre a consoante oral e nasal, caracterizado pela diferença entre as medidas de duração, foi maior para a palavra, a sílaba e o fone contendo o contraste na sílaba tônica inicial (“bata/mata”) e na tônica medial (“acabado/acamado”).

Para ambos os grupos, a diferença obtida entre consoantes orais e nasais foi proporcionalmente maior no nível do fone, do que da sílaba e da palavra, com exceção do par “acabado/acamado” e “data/nata” para falantes normais. Tendo em vista que comparamos vocábulos com diferença de nasalidade em apenas um fone, este comportamento pode ser explicado pela diferença de duração encontrada no nível do fone ficar proporcionalmente menor ao passarmos para o nível da sílaba e da palavra que apresentam a duração dos demais segmentos constante.

No estudo do contraste de nasalidade em vogais, constatamos que quanto à duração, ambos os grupos expressaram diferenças entre os fones orais e os fones nasais e nasalizados, alongando estes últimos. Diversos estudos anteriores a este também encontraram uma duração mais longa para as vogais nasais, quando comparadas às suas correlatas orais (SOUSA, 1994; JESUS 2002; GREGRIO, 2006; MEDEIROS e DEMOLIN, 2006; AMELOT e ROSSATO, 2007).

Para o G1, com exceção da vogal [a] que apresentou valores de duração no nível da palavra mais longos para a oral do que para a nasal, as demais vogais apresentaram duração mais longa da vogal nasal do que da oral. Portanto, falantes normais contrastaram vocábulos orais e nasais com [a] por meio de uma duração mais longa dos orais e com as demais vogais por meio de uma duração mais longa dos nasais.

Comparando-se as vogais orais com as nasalizadas, encontramos diferenças de duração significantes apenas para as vogais [ɛ] e [ɔ] na extensão da palavra, as quais apresentaram duração mais longa do que suas correspondentes nasalizadas, e para a vogal [i] na extensão da sílaba, que ao contrário, apresentou valores de duração mais longos para a vogal nasalizada do que para sua correlata oral no nível da sílaba.

O contraste entre vocábulos com vogais nasais e nasalizadas em relação ao aspecto de duração também ocorreu de forma diferenciada para a vogal [a] na extensão da palavra e da sílaba, quando comparada às demais. Para a vogal [a] em palavras e em sílabas encontramos valores mais longos para a nasalizada do que para a nasal, o inverso ocorrendo com as demais vogais investigadas.

Considerando agora apenas a duração no nível do fone, encontramos que todas as vogais nasais analisadas apresentaram uma tendência a valores de duração mais longos do que suas correspondentes orais e nasalizadas. Portanto, podemos afirmar que o contraste entre vogais nasais e vogais orais e entre vogais nasais e vogais nasalizadas ocorreu por meio de uma duração mais longa das nasais em relação às orais e nasalizadas, em especial no nível do fone.

Comparando-se as diferentes vogais orais analisadas, observamos que as vogais baixas do PB tenderam a ser mais longas do que as altas, corroborando o estudo de Hajek e Maeda (2000). Segundo estes autores, as vogais baixas são mais longas do que as demais e uma vez que o processo de nasalização da vogal adjacente a uma consoante nasal ocorre preferencialmente para vogais baixas, isto explicaria o fato de as vogais baixas orais serem percebidas como mais nasais em falantes normais do que as médias e as altas.

Ainda no nível do fone, encontramos valores de duração para as vogais nasalizadas ligeiramente mais breves do que para suas correlatas orais, como citado por Moraes e Wertzels (1992), apenas em relação às vogais posteriores [o] e [ɔ].

Comportamento diferente de cada vogal em relação à nasalidade e à duração foi também apontado por estudos anteriores (HOUSE e STEVENS, 1956; MAEDA, 1993; MORAES, 1997; HAJEK e MAEDA, 2000; JESUS, 2002). Kent e Read (1992) e Pickett (1998) citaram diversos fatores fonéticos, sintáticos, semânticos e prosódicos que podem interferir na duração da vogal, além de sua altura. Dentre eles, podemos ressaltar o contexto fonético em que se encontra, em especial o modo articulatorio e o vozeamento das consoantes adjacentes, o número de sílabas do vocábulo em que se encontra, a tonicidade silábica, o tipo de palavra, sua posição na frase, a velocidade de fala e a ênfase dada pelo falante. Outras pesquisas com *corpus* elaborados especialmente para investigar estes fatores poderiam complementar o presente estudo.

Comparando-se os dois grupos, observamos que houve uma tendência geral do G2 apresentar uma duração mais longa do que o G1 em todas as vogais investigadas, tanto em relação à extensão da palavra, como da sílaba e do fone. Tal tendência foi mais notada na vogal [a], nos sons nasalizados em geral e no nível do fone. Este fato pode justificar termos encontrado valores de duração mais longos no G2, quando comparados ao G1, na extensão da palavra e da sílaba no estudo do contraste de nasalidade em consoantes, abordado

anteriormente. Valores de duração mais longos para as vogais nasais em falantes com hipernasalidade também foram encontrados em estudo anterior (JESUS, 1999).

Uma velocidade de fala reduzida em falantes com hipernasalidade, fato não controlado no presente estudo, poderia também ter contribuído para os valores de duração mais longos encontrados no G2. Segundo Pickett (1998), a influência da velocidade de fala nos valores de duração é maior em vogais do que em consoantes. Zuleta (1998) encontrou uma associação direta significativa entre as variáveis grau de nasalidade e de alteração articulatória da fala e o aumento da duração de sílabas orais.

Entretanto, valores de duração mais longos no G2 poderiam também ser justificados por uma maior lentidão no movimento do palato mole de informantes operados de fissura palatina (HA *et al.*, 2004). O movimento de fechamento do MVF, a saber elevação e posteriorização do palato mole, demanda um maior esforço muscular do que o de abertura, por ocorrer em direção contrária à força da gravidade. Em falantes normais, por outro lado, o movimento de fechamento ocorre mais rapidamente do que o de abertura (KUHEN, 1976).

Para ambos os grupos, a diferença obtida entre os valores de duração das vogais orais e das nasais foi proporcionalmente maior no nível do fone, com exceção do par “cata/canta” para falantes normais. Portanto, embora o fone nasal, quando medido isoladamente, fosse mais longo do que seu correspondente oral, esta diferença foi menor no nível da sílaba e na palavra como um todo. As justificativas para este comportamento foram abordadas anteriormente ao discutirmos os achados relativos às consoantes.

O fato de as vogais serem mais longas diante de consoantes fricativas e de consoantes vozeadas (HAJEK e MAEDA, 2000), mais curtas diante de oclusivas não vozeadas (KENT e READ, 1992; PICKETT, 1998) e de haver uma ligeira redução da nasal em relação à oral (MORAES e WERTZELS, 1992) não puderam ser investigados neste estudo, por não termos elaborado um *corpus* específico para este fim. Se fôssemos comparar a duração dos vocábulos com contraste de nasalidade em vogais seguidas de oclusivas não vozeadas (“cata/canta”, “peca/penca”, quita/quinta” e “cota/conta”), com os demais pares (“rede/rende”, “coxa/concha” e “tuba/tumba”) nos depararíamos com a variável altura da vogal em questão, que conforme relatado anteriormente, interfere na duração da vogal (HAJEK e MAEDA, 2000).

A análise da influência da tonicidade no contraste de nasalidade, no presente estudo, foi realizada por meio da comparação dos valores de duração de pares de vocábulos com

contraste entre as consoantes /b/ e /m/ na posição tônica inicial (“bata/mata”), tônica medial (“acabado/acamado”), pretônica (“bicada/micada”) e postônica (“suba/suma”), na extensão da palavra, da sílaba e do fone, para ambos os grupos.

Para o G1 encontramos que a posição tônica inicial parece favorecer o contraste de nasalidade no nível do fone, por meio de uma duração mais longa do [m] do que do [b]. Para o G2, tanto a posição tônica inicial como a tônica medial parecem favorecer o contraste de nasalidade no aspecto da duração também no nível do fone e por meio de uma duração mais longa da consoante nasal do que da oral. Este achado vai de encontro à nossa hipótese inicial de que, tanto para falantes normais como para falantes com hipernasalidade, a posição tônica e, em especial, a tônica inicial, favorecesse o contraste de nasalidade. Pickett (1998) relatou que a tonicidade silábica interfere na duração das consoantes e que tanto a consoante nasal como as oclusivas bilabiais são mais longas em início de palavra e em posição tônica. No entanto, observamos que, neste contexto, a nasal sofreu um alongamento maior do que sua correspondente oral, o que leva a um maior contraste entre elas.

Novamente ressaltamos que os quatro pares de vocábulos utilizados para esta análise foram distintos quanto ao tamanho e à composição fonética, o que pode ter interferido nos valores de duração obtidos (LINDBLON *et al.*, 1977; KENT e READ, 1992; PICKETT, 1998; HAJEK e MAEDA, 2000).

Os vocábulos “acamado” e “suma” têm uma vogal seguida por uma consoante nasal na sílaba seguinte e, pelo processo de assimilação da nasalidade, esta estaria presente em duas sílabas, o que pelo alongamento das vogais nasalizadas, elevaria os valores de duração do vocábulo (MATTA MACHADO, 1981 e 1993; MORAES e WETZELS, 1992; SOUSA, 1994; PICKETT, 1998; JESUS, 1999 e 2002; HAJEK e MAEDA, 2000; GREGRIO, 2006; MEDEIROS e DEMOLIN, 2006; AMELOT e ROSSATO, 2007). O mesmo não ocorre com os demais vocábulos com consoante nasal (“mata” e “micada), nos quais a nasalidade estaria restrita à sílaba inicial.

Além disso, temos que considerar a influência das vogais envolvidas, já discutida anteriormente (HOUSE e STEVENS, 1956; MAEDA, 1993; MORAES, 1997; HAJEK e MAEDA, 2000; JESUS, 2002), e o tamanho dos vocábulos. De acordo com Lindblon *et al.* (1977), tanto em relação às vogais como em relação às consoantes, quanto maior a unidade de fala envolvida, em especial o número de unidades subseqüentes, menor a duração de cada subunidade. Esta teoria, denominada de teoria de organização motora da fala, leva em consideração a memória motora para guardar unidades de fala, bem como o princípio do

menor esforço. Tendo em vista que todos os vocábulos analisados estavam em uma mesma frase veículo e que considerou-se para análise a diferença obtida dentro de cada par, esta influência foi parcialmente neutralizada. Entretanto, temos que considerar que dois dos pares de vocábulos utilizados eram dissílabos (“bata/mata”, “suba/suma”), um era trissílabo (“bicada/micada”) e outro era polissílabo (“acabado/acamado”). Desta forma, estes dois últimos pares e, principalmente o par “bicada/micada”, poderiam ter uma menor duração das sílabas analisadas, devido ao maior número de sílabas subseqüentes.

Na escolha do *corpus*, procuramos trabalhar com pares mínimos perfeitos compostos por vocábulos conhecidos, por julgarmos que como analisaríamos a diferença dos valores de duração dentro dos pares, a diferença entre os pares não interferiria.

A investigação da influência da posição do vocábulo na frase sobre o contraste de nasalidade foi realizada, no presente estudo, em relação à vogal /a/ oral e nasal, por meio da comparação dos valores de duração do par de vocábulos “cata/canta”, na extensão da palavra, da sílaba e do fone.

O G2 apresentou uma tendência a valores de duração mais longos do que os falantes normais em todos os aspectos medidos, nas duas posições da frase, o que está de acordo com a literatura (ZULETA, 1998; JESUS, 1999) e com os achados obtidos na primeira frase-veículo analisada. Confirmou-se também nesta análise, a maior variabilidade dos dados relacionados aos falantes com hipernasalidade, verificados por maiores valores de desvio padrão obtidos para este grupo, também mencionado por outros pesquisadores (KENT e READ, 1992; ZULETA, 1998).

Este estudo mostrou que, em relação à duração, falantes normais diferenciaram sons orais e nasais, por meio de valores mais longos da vogal nasal do que da oral, em ambas as posições na frase, o que era esperado, ainda que esta diferença só tenha sido significativa na posição 1 da frase. Esta posição, considerada de ênfase, parece então ser uma posição facilitadora para o contraste de nasalidade em falantes normais, no que diz respeito ao parâmetro de duração.

O G2, por outro lado, embora tenha apresentado tendência a uma duração mais longa para a vogal oral do que para a nasal em ambas as posições, não apresentou diferenças estatisticamente significantes.

Pela comparação entre os grupos, notamos que os falantes com hipernasalidade apresentaram uma menor diferença entre a duração da vogal oral e da vogal nasal do que os

falantes normais, tanto na posição 1 como na posição 2, ou seja, a diferenciação ocorre em uma magnitude menor do que os falantes normais, o que pode justificar, em parte, a dificuldade em serem compreendidos.

Comparando-se os valores médios de duração extraídos dos vocábulos “cata” e “canta” nas posições 1 e 2 da frase, foi observada uma duração mais longa tanto da palavra, como da sílaba e do fone na posição 1, de ênfase, quando comparados aos valores obtidos na posição 2, para ambos os grupos de falantes.

A ênfase tem sido apontada como uma das variáveis prosódicas que interferem na duração dos segmentos de fala (PICKETT, 1998). Vocábulos acentuados, com maior carga semântica e na primeira vez em que aparecem no texto, apresentam uma duração mais longa do que vocábulos funcionais, não acentuados (PICKETT, 1998).

Com este terceiro estudo, envolvendo a análise da duração, encontramos que os falantes com hipernasalidade, da mesma forma que os falantes normais, marcam em sua fala a distinção entre sons orais e nasais por meio do alongamento das vogais e das consoantes nasais analisadas.

Futuros estudos poderiam associar uma análise perceptiva da fala ao estudo da duração, a fim de investigar se as diferenças encontradas entre os valores de duração obtidos para sons orais e nasais, que foram significantes do ponto de vista estatístico, são efetivas em termos comunicativos e qual magnitude desta diferença é necessária para que seja percebida pelos ouvintes. Poderiam também verificar se o contraste da nasalidade é realmente mais efetivo na posição tônica inicial e medial e na posição 1 da frase.

Sugerimos ainda que outros estudos investiguem a influência da tonicidade em um *corpus* maior e com um controle do tamanho e da composição fonética dos vocábulos analisados, especialmente em relação às vogais. Para tal investigação, talvez o uso de logatomas seja mais apropriado.

## 6.5. CONCLUSÃO

A partir dos achados obtidos no estudo da duração, concluimos que:

- Falantes normais e falantes com hipernasalidade expressam em sua fala o contraste entre sons orais e nasais por meio de valores de duração mais longos para vocábulos com som nasal do que para vocábulos com som oral, tanto em relação a consoantes como em relação a vogais, em especial na extensão do fone.

- A magnitude da diferença dos valores de duração entre sons orais e nasais, entretanto, é menor para os falantes com hipernasalidade do que para os falantes normais.

- Falantes com hipernasalidade tendem a apresentar valores de duração mais longos para sons orais do que falantes normais.

- As posições tônica inicial e tônica medial parecem favorecer o contraste de nasalidade, tanto para falantes normais como para falantes com hipernasalidade, assim como a posição 1 da frase, ou seja, a posição de ênfase.



## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir dos resultados dos três estudos realizados, o nasométrico, o aerodinâmico e o da duração, podemos afirmar que falantes normais marcam em sua fala a distinção entre consoantes orais e nasais por meio de valores mais baixos de nasalância, de pressão nasal, de fluxo nasal, de área velofaríngea e de duração e mais altos de pressão oral para sons orais do que para seus correlatos nasais.

Falantes com hipernasalidade também apresentam, de maneira geral, a mesma tendência do que os falantes normais para diferenciar sons orais e nasais, porém o fazem em uma magnitude menor. Deste modo possuem no que diz respeito à nasalidade, uma organização lingüística em termos fonológicos, igual à de falantes normais.

Os dados obtidos confirmam nossa hipótese inicial de que o contraste de nasalidade pode ocorrer na produção da fala de falantes com hipernasalidade na forma velada, ou seja, haveria o contraste fonológico, mas este não seria percebido pelos ouvintes.

O fato de falantes com hipernasalidade conseguirem manter uma pressão oral razoável durante a emissão de consoantes orais, mesmo na presença de DVF, não descarta a possibilidade dos ouvintes terem dificuldade em perceber o contraste de nasalidade. Isto pode ser explicado por apresentarem níveis elevados de pressão nasal e fluxo nasal durante a emissão da consoante oral, indicando escape de ar para a cavidade nasal; valores altos de nasalância, indicando ressonância nasal; e uma duração mais longa, característica de sons nasais. Ou seja, embora consigam impor uma pressão oral relativamente adequada, não conseguem controlar outros parâmetros aerodinâmicos e acústicos, o que poderia mascarar a característica oral da consoante e prejudicar a inteligibilidade de sua fala.

Futuras pesquisas associando a análise perceptiva da fala poderiam confirmar estas hipóteses.

Em relação às vogais, falantes normais apresentam valores de nasalância e de duração maiores para as nasais em relação às orais e às nasalizadas e, da mesma forma do que encontrado para as consoantes, falantes com hipernasalidade apresentam a mesma tendência, mas em menor magnitude. Notamos ainda, que as diferentes vogais não apresentam um comportamento totalmente homogêneo e que a sua altura parece interferir nos parâmetros investigados.

Quanto à influência da tonicidade no contraste de nasalidade, os nossos estudos apontaram para a posição pretônica e tônica medial no caso da nasalância, para a tônica inicial e pretônica na aerodinâmica e para a tônica inicial e tônica medial no caso da duração, como facilitadoras do contraste. Assim, neste aspecto, podemos considerar nossos achados como inconclusivos, provavelmente por não termos controlado a extensão e composição fonética dos pares de vocábulos usados nesta análise. Sugerimos que outros estudos envolvendo um *corpus* específico para este fim sejam conduzidos.

Em relação à influência da posição do vocábulo na frase sobre o contraste de nasalidade, nossos dados indicam que falantes normais contrastam sons orais e nasais em ambas as posições da frase, mas que a posição 1, isto é, a posição em que o vocábulo está sendo enfatizado é uma posição facilitadora do contraste nos dois grupos.

Embora um contraste não percebido pelos ouvintes, a princípio, não seja efetivo em termos comunicativos, ele pode ser numa pista importante para o fonoaudiólogo. Se os falantes com hipernasalidade apresentam, em relação à nasalidade, uma organização lingüística, em termos fonológicos, igual aos falantes normais, suas alterações de fala neste nível são, portanto, de origem fonética e não fonológica. Cabe ao fonoaudiólogo, no caso de haver indicação para terapia, propor estratégias que possibilitem a seu paciente implementar este contraste de forma mais efetiva em sua fala.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBANO, E.C. O Português brasileiro e as controvérsias da fonética atual: pelo aperfeiçoamento da Fonologia Articulatória. *Documentação de Estudos em Lingüística Teórica e Aplicada* v.15, 23-50. 1999.
- ALMEIDA, A. The Portuguese nasal vowels: phonetics and phonemics. In: SHMIDT-RADEFELDT, J. (Ed.). *Readings in Portuguese linguistics*. Amsterdam: North Holland, 1976. p.349-396.
- ALTMANN, E.B.C.; RAMOS, A.L.N.F.; KHOURY, R.B.F. Avaliação Fonoaudiológica. In: ALTMANN, E.B.C. *Fissuras labiopalatinas*. Carapicuíba: Pró-Fono, 1997. p.325-66.
- ALTMANN, E.B.C.; VAZ, C.A.N.; PAULA, M.B.S.F.; KHOURY, R.B.F. Tratamento precoce. In: ALTMANN, E.B.C. *Fissuras labiopalatinas*. Carapicuíba: Pró-Fono, 1997. p.291-324.
- AMARAL, S.A.; GENARO, K.F. *Análise da fala em indivíduos com fissura labiopalatina operada*. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica* v. 8, 36-46. 1996.
- AMELOT, A. *Etude aérodynamique, fibroscopique, acoustique et perceptive des voyelles nasales du français*. 2004. 203f. Tese (École Doctorat Language et Langues) Université Paris III, Sorbone Nouvelle.
- AMELOT, A.; CREVIER-BUCHMAN, L.; MAEDA, M. Observations of the velopharyngeal closure mechanism in horizontal and lateral directions from fiberoptic data. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF PHONETIC SCIENCES, 15, 2003, Barcelona. *Proceedings of...* Barcelona: ICPhS, 2003. Disponível em: [http://www.cavi.univ-paris3.fr/ilpga/ED/student/staa/fichiers/long\\_abstract.PDF](http://www.cavi.univ-paris3.fr/ilpga/ED/student/staa/fichiers/long_abstract.PDF)
- AMELOT, A.; ROSSATO, S. Velar movements for two french speakers. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF PHONETIC SCIENCES, 16, 2007, Sarbrücken. *Proceedings of...* Sarbrücken, ICPhS, 2007. Disponível em: <http://www.icphs2007.de/conference/Papers/1331/1331.pdf>. Acesso em: 14/01/2008.
- ANDERSON, R.T. Nasometric values for normal spanish-speaking females: a preliminary report. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.33, 333-6, 1996.
- ANDREASSEN, M.L.; SMITH, B.E.; GUYETTE, T.W. Pressure-Flow Measurements for Selected Oral and Nasal Sound Segments Produced by Normal Adults. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.28, n.4, 398-407. 1991.
- AZEVEDO, L.L.; MIRANDA, I.C.C. Análise Acústica da Voz e da Fala. In: BRITTO, A.T.B.O (Org.). *Livro de Fonoaudiologia*. São José dos Campos: Pulso, 2005. p.409-424.

- BACK, E. São fonemas as vogais nasais do Português? *Construtura* n.4, 297-318. 1973.
- BEHLAU, M.S. *Uma análise das vogais do português brasileiro falado em São Paulo: perceptual, espectrográfica de formantes e computadorizada de frequência fundamental*. 1984. 123 f. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação Humana) – Escola Paulista de Medicina, São Paulo.
- BEHLAU, M.S.; PONTES, P. Desordens vocais no paciente com inadequação velofaríngea. In: ALTMANN, E.B.C. (Ed.) *Fissuras labiopalatinas*. Carapicuíba: Pró-Fono, 1997. p.405-420.
- BELL-BERTI, F.; BAER, T.; HARRIS, K.S.; NIIMI, S. Coarticulatory effects of vowel quality on velar fusion. *Phonetica* v.36, n.3, 187-193. 1979.
- BELL-BERTI, F.; HENDERSON, J.; HONDA, K. Velar coarticulation in nasal and oral vowel environments: a comparison of English and Hindi. *Journal of the Acoustical Society of America* v.69, Suppl. 1, S55. 1981.
- BISOL, L. A Nasalidade, um Velho Tema. *Documentação de Estudos em Lingüística Teórica e Aplicada* v.14, 1998. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-44501998000300004&lng=pt&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-44501998000300004&lng=pt&nrm=iso)>. Acesso em: 13 Jan 2008.
- BJORK, L. Velopharyngeal function in connected speech. *Acta radiologica* suppl. 202, 1-94. 1961.
- BLADON, A.; AL-BAMERNI, A. Nasal coarticulation of pharyngeal and glottal consonants: a deductive account. *Journal of the Acoustical Society of America*. v.72, suppl. 1, S104. 1982.
- BROWN JÚNIOR, W.S.; McGLONE, R.E. Aerodynamic and acoustic study of stress in sentence production. *Journal of Acoustical Society of America* v.56, n.3, 971-974. 1974.
- BZOCH, K.R. (Ed.) *Communicative disorders related to cleft lip and palate*. Austin: Pro-ed, 1997. 580p.
- BZOCH, K.R. Variations in velopharyngeal valving: the factor of vowel changes. *Cleft Palate Journal* v.5, p.211-218. 1968.
- CAGLIARI, L.C. *An experimental study of nasality with particular reference to Brazilian Portuguese*. 1977. 319f. Thesis (Doctor of Philosophy) - University of Edinburgh, Edinburgh.
- CAGLIARI, L.C. *Elementos de fonética do português Brasileiro*. 1981. 320f. Tese (Livro Docência) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- CÂMARA JÚNIOR, J.M. *Para o Estudo da Fonêmica Portuguesa*. Rio de Janeiro: Organização Simões, 1953.

- CÂMARA JÚNIOR, J.M. *Estrutura da Língua Portuguesa*. Petrópolis: Vozes, 1970.
- CÂMARA JÚNIOR, J.M. *História e Estrutura da Língua Portuguesa*. 2 ed. Rio de Janeiro: Padrão, 1976. 264p.
- CASTELLI, E.; PERRIER, P.; BADIN, P. Acoustic considerations upon the low nasal formant based on nasopharyngeal tract transfer function measurements. In: 1st EUROSPEECH CONFERENCE, 1989, Paris. *Proceedings of...*, Paris, France, v.2, p. 412-415.
- CLEMENTS, G.N. The autosegmental treatment of vowel harmony. In: DRESSLER, W.P. (Ed.). *Phonologica*. Innsbruck:1976.
- COLEMAN, R.O. *The effect of changes in width of velopharyngeal aperture on acoustic and perceptual properties of nasalized vowels*. 1963. 202f. Thesis (Doctor of Philosophy) - Northwestern University, Illinois.
- COUNIHAN, D.T.; CULLINAN, W.L. Reliability and dispersion of nasality ratings. *Cleft Palate Journal* v.7, 261-70, 1970.
- DALSTON, R.M. The use of nasometry in the assessment and remediation of velopharyngeal inadequacy. In: BZOCH K.R. (Ed.). *Communicative disorders related to cleft lip and palate*. 4.ed. Austin, Pro-ed, 1997. p.331-46.
- DALSTON, R.M.; NEIMAN, G.S.; GONZALEZ-LANDA, G. Nasometric sensivity and specificity: a cross-dialect and cross-culture study. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.30, n.3, 285-91, 1993.
- DALSTON, R.M., WARREN, D.W. Comparison of Tonar II, pressure flow and listener judgments of hypernasality in the assessment of velopharyngeal function. *Cleft Palate Journal* v.23, n.2, 108-115, 1986.
- DALSTON, R.M.; WARREN, D.W.; DALSTON, E.T. The temporal characteristics of aerodynamic phenomena associated with patients manifesting varying degrees of velopharyngeal adequacy. *Folia Phoniatica et Logopaedica* n.43, 226-233. 1991.
- DALSTON, R.M.; WARREN, D.W.; DALSTON, E.T. A preliminary study of nasal airway patency and its potential effect on speech performance. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.29, n.4, 331-335. 1992.
- DALSTON, R.M., WARREN, D.W., MORR, K.E., SMITH, L.R. Intraoral pressure and its relationship to velopharyngeal inadequacy. *Cleft Palate Journal* v.25, 210-219, 1988.
- DALSTON, R.M.; WARREN, D.W.; SMITH, L.R. The aerodynamic characteristics of speech produced by normal speakers and cleft palate speakers with adequate velopharyngeal function. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.27, n.4, 393-401. 1990.

- DELVAUX, V. (2000). *Etude aérodynamique de la nasalité en français Actes des XXIIIèmes Journées d'Etudes sur la Parole*, Aussois, France. Disponível em: [ftp://ftp.umh.ac.be/pub/ftp\\_compa/vd/PublicVersion.pdf](ftp://ftp.umh.ac.be/pub/ftp_compa/vd/PublicVersion.pdf)
- DEMOLIN, D.; DELVAUX, V.; METENS, T.; SOQUET, A. Determination of velum opening for French nasal vowels by magnetic resonance imaging. *Journal of Voice* n.4, v.17, 454-467. 2003.
- DICKSON, D.R. An acoustic study of nasality. *Journal of Speech and Hearing Research* v.5, p.103-111. 1962.
- DICKSON, D.R.; DICKSON, W.R. Velopharyngeal anatomy. *Journal of Speech and Hearing Research* v.15, n.2, p. 372-381. 1972.
- DI NINNO, C.Q.M.S. *O efeito do vedamento da fistula de palato sobre a ressonância da fala de indivíduos com fistula de palato*. 2000. 107 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade de São Paulo, Bauru.
- DI NINNO, C.Q.M.S. Fissuras labiopalatinas: o que mudou no tratamento. In: COMITÊ DE MOTRICIDADE OROFACIAL. *Como atuam os especialistas em Motricidade Orofacial*. São Paulo: Pulso, 2004. p.221-3.
- DI NINNO, C.Q.M.S. Abordagem Fonoaudiológica atual nas fissuras labiopalatinas. In: BRITTO, A.T.B.O. (Org.). *Livro de Fonoaudiologia*. São José dos Campos: Pulso, 2005. p.325-338.
- DI NINNO, C.Q.M.S.; KROOK, M.I.P.; VIEIRA, J.M.; MAGALHÃES, L.C.T.; PADOVANI, C.R. Determinação dos valores de nasalância para falantes normais do português brasileiro. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica* v.13, n.1, p.71-77, 2001.
- DI NINNO, C.Q.M.S.; OLIVEIRA, B.F.V.; SANTOS, R.O.; MANZI, F.R. Diagnóstico pré-natal das fissuras labiopalatinas por meio da ultrassonografia, implicações na atuação fonoaudiológica. *Jornal Brasileiro de Fonoaudiologia*, v.5, n.23, p.407-412. 2005.
- DOTEVALL, H.; EJNELL, H.; BAKE, B. Nasal airflow patterns during the velopharyngeal closing phase in speech in children with and without cleft palate. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.38, n.4, 358-373. 2001.
- DOTEVALL, H.; LOHMANDER-AGERSKOV, A.; ALMQUIST, S.; BAKE, B. Aerodynamic assessment of velopharyngeal function during normal speech containing different places of articulation. *Folia Phoniatria et Logopaedica* v.50, 53-63. 1998.
- DOTEVALL, H.; LOHMANDER-AGERSKOV, A.; EJNELL, H.; BAKE, B. Perceptual evaluation of speech and velopharyngeal function in children with and without cleft palate and the relationship to nasal airflow patterns. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.39, n.4, 409-424. 2002.



- DUTKA, J.C.R. *Evaluation of a modified procedure for use of the Kay Elemetrics' Nasometer for nasometric assessment of children younger than five years of age.* 1992. Dissertation (Master in Communication Processes and Disorders) - University of Florida, Gainesville.
- DUTKA, J.C.R. *Relationship between perceptual ratings of nasality during cul desac testing and nasalance scores.* 1996. Thesis (Doctoral) - University of Florida, Gainesville.
- EMANUEL, F.W.; COUNIHAN, D.T. Some characteristics of oral and nasal air flow during plosive consonant production. *Cleft Palate Journal* v.7, 249-260, 1970.
- FANT, G. *Acoustic theory of speech productions.* Haia: Mounton, 1960.
- FLETCHER, S.G. Tonar II: an instrument for use in management of nasality. *Ala Journal of Medicine Science* v. 9, 333-8, 1972.
- FONSECA, O. Vogais nasais do português: pressupostos e discussão. *Alfa* v.28, p.101-111.1984.
- FRANÇA, C.M.C.; LOCKS, A. Incidência das fissuras lábio-palatinas de crianças nascidas na cidade de Joinville (SC) no período de 1994 a 2000. *Jornal Brasileiro de Ortodontia e Ortopedia Facial* v.47, n.8, p. 429-36. 2003.
- FUJIMURA, O. Spectra of nasalized vowel. Massachusetts Institute of Technology, Research Laboratory of Eletronic. *Quarterly Progress Reports* v.58, 214-218. 1960.
- FUJIMURA, O. Analysis of nasal consonants. *Journal of Acoustical Society of America* n.34, v.12, 1865-1875. 1962.
- FUJIMURA, O.; LINDQVIST, J. Sweep-tone measurements of vocal-tract characteristics. *Journal of Acoustical Society of America* v.49, n.2, p.541-558. 1971.
- GENARO, K.F. A terapia fonoaudiológica para correção da produção da fala nos casos com fissura labiopalatina já reparada. In: COMITÊ DE MOTRICIDADE OROFACIAL. *Como atuam os especialistas em Motricidade Orofacial.* São Paulo: Pulso, 2004. p. 211-9.
- GENARO, K.F.; FUKUSHIRO, A.P.; SUGUIMOTO, M.L.C.P. Avaliação e tratamento dos distúrbios da fala. In: TRINDADE, I.E.K.; SILVA FILHO, O.G. *Fissuras labiopalatinas – uma abordagem interdisciplinar.* São Paulo: Santos; 2007. p.109-22.
- GENARO, K.F.; YAMASSHITA, R.P.; TRINDADE, I.E.K. Avaliação Clínica e Instrumental na Fissura Labiopalatina. In: FERREIRA, L.P.; BEFI-LOPES, D.M.; LIMONGI, S.C.O. (Orgs.). *Tratado de Fonoaudiologia.* São Paulo: Roca, 2004. p. 456-477.

- GIBBON, F.E. Using articulatory data to inform speech pathology theory and clinical practice. 15th ICPHS Barcelona. 2003. Disponível em: <[http://sls.qmuc.ac.UK/PUBS/03icphs\\_2010.pdf](http://sls.qmuc.ac.UK/PUBS/03icphs_2010.pdf)> Acesso em 16/06/2003.
- GILDERSLEEVE-NEUMANN, C.E.; DALSTON, R.M. Nasalance scores in noncleft individuals: Why not zero? *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.38, n.2, 106–111. 2001.
- GOBERMAN, A.M.; SELBY, J.C.; GILBERT, H.R. The effects of changes in speaking rate on nasal airflow and the perception of nasality. *Folia Phoniatica et Logopaedica* v.53, 222-230. 2001.
- GOLDING-KUSHNER, K.J. *Therapy techniques for cleft palate speech and related disorders*. San Diego: Singular. 2001. 175 p.
- GREGIO, F.N. *Configuração do trato vocal supraglótico na produção das vogais do português brasileiro: dados de imagem de ressonância magnética*. 2006. 87f. Dissertação (Mestrado em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
- HAAPANEN, M.L. A simple clinical method of evaluating perceived hypernasality. *Folia Phoniatic* v.43, 122-32, 1991a.
- HAAPANEN, M.L. Nasalance scores in normal Finnish speech. *Folia Phoniatic* v.43, 122-32, 1991b.
- HAJEK, J.; MAEDA S. Investigating universals of sound change: the effect of vowel height and duration on the development of distinctive nasalization. In: BROE, M.; PIERREHUMBERT, J. (Eds.) *Papers in Laboratory Phonology V: Language Acquisition and the Lexicon*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. p.52-69.
- HARDIN, M.A.; VAN DEMARK, D.R.; MORRIS, H.L.; PAYNE M.M. Correspondence between nasalance scores and listener judgments of hypernasality and hyponasality. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.29, p.346-351. 1992.
- HATTORI, S.; YAMAMOTO, K.; FUJIMURA, O. Nasalization of vowels in relation to nasals. *Journal of the Acoustical Society of America* v.30, n.4, 267-274. 1958.
- HAWKINS, S.; STEVENS, K.N. Acoustic and perceptual correlates of the non-nasal-nasal distinction for vowels. *Journal of the Acoustical Society of America* v.77, n.4, p.1560-1575. 1985.
- HENNINGSSON, G.; ISBERG, A. Velopharyngeal movements in patients alternating between oral and glottal articulation: a clinical and cineradiographical study. *Cleft Palate Journal* v.23, p.1-9. 1986.

- HOUSE, A.S.; STEVENS K.S. Analog studies of the nasalization of vowels. *Journal of Speech and Hearing Disorders* v.21, n.2, p.218-232. 1956.
- HUTCHINSON, J.; ROBINSON, K.; NERBONNE, M. Patterns of nasalance in a sample of normal gerontologic participants. *Journal Communicative Disorders*, v.11, p. 469-481, 1978.
- HUTTERS, B.; HENNINGSSON, G. Speech outcome following treatment in cross-linguistic cleft palate studies: methodological implications. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.41, n.5, p. 544-549. 2004.
- JESUS, M.S.V. Estudo fonético da nasalidade vocálica em falantes normais e com fissura de palato – enfoque acústico. 1999. 145 f. Dissertação (Mestrado em Linguística) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- JESUS, M.S.V. Estudo fonético da nasalidade vocálica. In: REIS, C. (Ed.) *Estudos em fonética e fonologia do português*. Belo Horizonte: FALE – Universidade Federal de Minas Gerais, 2002. p.205-223.
- JESUS, M.S.V.; REIS, C. Estudo perceptivo das vogais orais e nasais na fala de indivíduos com fissura palatal. *Jornal Brasileiro de Fonoaudiologia* v.11, n.3, p.121-126. 2002.
- JOOS, U.; WERMKER, K.; KRUSE-LOESLER, B.; KLEINHEINZ, J. Influence of treatment concept, velopharyngoplasty, gender and age on hypernasality in patients with cleft lip, alveolus and palate. *Journal of Craniomaxillofacial Surgery* v.34, 472-7. 2006.
- KARNELL, M.P.; SCHULTZ, K.; CANADY, J. Investigations of a Pressure-Sensitive Theory of Marginal Velopharyngeal Inadequacy. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.38, n.4, p.346-357. 2001.
- KAVANAGH, M.L.; FEE, E.J; KALINOWS, K.J. Nasometric value for three dialectal groups within the atlantic provinces of Canada. *Journal of Speech Language Pathology and Audiology* v.18, p.7-13, 1994.
- KAWANO, M.; HANAYAMA, E.M.; ISSHIKI, N. Avaliação e tratamento da incompetência velofaríngea: tendências atuais no Japão. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica* 1:25-30. 1989.
- KAY ELEMETRICS CORPORATION. *Instruction manual: Nasometer Model 6200-3* IBM. New Jersey: Pine Brook, 1994.
- KENT, R.D.; CARNEY, P.; SEVEREID, L.R. Velar movement and timing: evaluation of a model for binary control. *Journal of Speech and Hearing Research*. v.17, n.3, 470-488. 1974.
- KENT, D.R.; READ, C. *The acoustic analysis of speech*. San Diego: Singular. 1992. 235p.

- KLICH, R.J. Effects of speech level and vowel context on intra-oral air pressure in vocal and whispered speech. *Folia Phoniatrica* v.34, 33-40. 1982.
- KUEHN, D.P. A cineradiographic investigation of velar movement variables in two normals. *Cleft Palate Journal* v.13, 88-103. 1976.
- LACZI, E.; SUSSMAN, J.E.; STATHOPOULOS, E.T.; HUBER, J. Perceptual evaluation of hypernasality compared to HONC Measures: the hole of experience. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.42, n.2, 202-211. 2004.
- LADEFOGED, P. *Elements of acoustic phonetics* (ed). Chicago: The University of Chicago Press, 1970. 177p.
- LAINE, T.; WARREN, D.W.; DALSTON, R.M.; MORR, K.E. Screening of velopharyngeal closure based on nasal airflow rate measurement. *Cleft Palate Journal* v.25, 210-219. 1988.
- LAVÉ, J. *The Phonetic Description of Voice Quality*. Cambridge: Cambridge University Press, 1<sup>a</sup> ed., 1980.
- LAVÉ, J. *Principles of Phonetics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1<sup>a</sup> ed., 1994.
- LEEPER, H.A.; ROCHET, A.P.; MACKAY, I.R.A. Characteristics of nasalance in Canadian speakers of English and French. 1992. In: INTERNATIONAL CONFERENCE SPOKEN LANGUAGE PROCESS. *Proceedings of...* 1992. 49-52
- LEEPER, H.A.; TISSINGTON, M.L.; MUNHALL, K.G. Temporal characteristics of velopharyngeal function in children. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.35, n.3, 215-21. 1998.
- LEITE, Y. Joaquim Mattoso Câmara Júnior: Innovator. *Documentação de Estudos em Linguística Teórica e Aplicada* v.20, n.spe, 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-44502004000300004&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-44502004000300004&lng=en&nrm=iso)> Acesso em: 19-10-2006.
- LEMLE, M. *Phonemic System of the Portuguese of Rio de Janeiro*. 1966. Dissertation (Master). University of Pennsylvania, Philadelphia.
- LEWIS, K.E.; WATTERSON, T.L.; HOUGHTON, S.M. The influence of listener experience and academic training on ratings of nasality. *Journal of Communication Disorders* v.36, 49-58. 2003.
- LEWIS, K.E.; WATTERSON, T.L.; QUINT, T. The effect of vowels on nasalance scores. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.37, n.6, 584-589. 2000.
- LINDBLOM, B.E.F.; SUNDBERG, J. Acoustical consequences of lip, tongue, jaw, and larynx movement. *Journal of Speech and Hearing Research*. v.50, n.4, 329-342. 1971.

- LINDBLOM, B.; LUBKER, J.; MCALLISTER, R.: Compensatory articulation and the modeling of normal speech behavior. In: CARRÉ, R.; DESCOUT, R. WAJSKOP, W. *Articulatory modeling and phonetics*; Proceedings of Symposium at Grenoble (GALF), 1977. p.147-161.
- LINTZ, L.B.; SHERMAN, D. Phonetic elements and perception of nasality. *Journal of Speech and Hearing Research* n.4, 381-396. 1961.
- LIU, H.; WARREN, D.W.; DALSTON, R.M. Increased nasal resistance induced by the pressure-flow technique and its effect on pressure and air flow during speech. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.28, n.3, 261-166. 1991.
- LUBKER, J.F.; MOLL, K.L. Simultaneous oral-nasal airflow measurements and cinefluorographic observations during speech production. *Cleft Palate Journal* v.2, 257-272. 1965.
- MAEDA, S. Acoustics of vowel nasalization and articulatory shifts in French nasal vowels. In: HUFFMAN, M.K.; KRAKOW, R.A. (Eds.) *Phonetics and phonology – Nasals, nasalization, and the velum*. London: Academic Press, 1993. p.147-166.
- MASTER, S.; PONTES, P.A.L.; BEHLAU, M.S. Configurações do trato vocal nas vogais nasais do Português do Brasil. *Acta AWHO* v.10. n.2, 67-75. 1991.
- MACHADO, M.T.M. *Étude Articulatoire et Acoustique des Voyelles Nasales du Portugais de Rio de Janeiro*. 1981. Tese (Doctorat). Université de Strasbourg, Strasbourg.
- MACHADO, M.T.M. Fenômenos de nasalização vocálica em português: estudo cine-radiográfico. *Cadernos de Estudos Lingüísticos* n.25, 113-28. 1993.
- MAYO, R.; WARREN, D. W.; ZAJAC, D.J. Intraoral pressure and velopharyngeal Function. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.35, n.4, 299-303. 1998.
- McCLEAN, M. Forward coarticulation of velar movement at marked junctural boundaries. *Journal of Speech and Hearing Research* v.16, 286-296. 1973.
- McKERNS, D.; BZOCH. K. R. Variation in velopharyngeal valving: the factor of sex. *Cleft Palate Journal* v.7, 652-662. 1970.
- McWILLIAMS, B.J.; GLASER, E.R.; PHILIPS, B.J.; LAWRENCE, C.; LAVORATON, A.S.; BEERY, Q.C.; SKOLNICK, M.L. A comparative study of four methods of evaluating velopharyngeal adequacy. *Plastic Reconstructive Surgery* v.68, 1-9. 1981.
- MEDEIROS, B.R.; DEMOLIN, D. Vogais nasais do Português Brasileiro: um estudo de IRM. *Revista da Associação Brasileira de Lingüística* v.5, n.1 e 2, 131-142. 2006. Disponível em: <http://209.85.165.104/search?q=cache:HLdyWhc1mMAJ:www.abralin.org/revista/R>

V5N1\_2/RV5N1\_2\_art6.pdf+Vogais+nasais+do+Portugu%C3%AAs+Brasileiro:+um+estudo+de+IRM&hl=pt-BR&ct=clnk&cd=1. Acesso em 14/01/2008.

- MICROTRONICS CORPORATION. Perci-Sars System Manual. Chapell Hill: Microtronics, 1994.
- MOLL, K. Velopharyngeal closure in vowels. *Journal of Speech and Hearing Research* v.5, n.1, 30-37. 1962.
- MOLL, K.; DANILOFF, R.G. An investigation of the timing of velar movements during speech. *Journal of the Acoustical Society of America* v.50, n.2, 678-684. 1971.
- MOLL, K.; SHRINER, T.H. Preliminary investigation of a new concept of velar activity during speech. *Cleft Palate Journal* v.4, n.1, 58-69. 1967.
- MOORE, W.H.; SOMMERS, R.K. Phonetic contexts: their effects on perceived nasality in cleft palate speakers. *Cleft Palate Journal* v.10, 72-83. 1973.
- MORAES, J.A. Vowel nasalization in Brazilian Portuguese: an articulatory investigation. In: EUROSPEECH'97, 2, 1997, Rhodes. *Proceedings of...* Rhodes: European Speech Communication Association (ESCA), 1997. p.733-736.
- MORAES, J.A. A nasalidade vocálica no português do Brasil e no português de Portugal. In: XXIII CONGRESO INTERNACIONAL DE LINGÜÍSTICA Y FILOLOGIA ROMÁNICA, 1, 2003, Tübingen. *Proceeding of...* Tübingen: Max Niemeyer Verlag, 2003. p.235 -244.
- MORAES, J.A.; WETZELS, L.W. Sobre a duração dos segmentos vocálicos nasais e nasalizados em português. Um exercício de fonologia experimental. *Cadernos de Estudos Lingüísticos* v.23, 153-166, 1992.
- MORR, K.E.; WARREN, D.W.; DALSTON, R.M.; SMITH, L.R. Screening of velopharyngeal inadequacy by differential pressure measurement. *Cleft Palate Journal* v.26, 42-45, 1989.
- NAGEM FILHO, H.; MORAES N.; ROCHA, R.G.F. Contribuições para o estudo da prevalência das más formações congênitas lábio-palatais na população escolar de Bauru. *Revista da Faculdade de Odontologia da Universidade de São Paulo* v.6, n.2, 111-28, 1968.
- NICHOLS, A.C. Nasalance statistics for two Mexican populations. *Cleft Palate Journal* v.36, 57-63, 1999.
- NUNES, L.M.N.; QUELUZ, D.P.; PEREIRA, A.C.. Prevalence of oral cleft in Campos dos Goytacazes-RJ, 1999-2004. *Revista Brasileira de Epidemiologia* v.10, n.1, 2007. Disponível em: <

790X2007000100012&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 15 Feb 2008. doi: 10.1590/S1415-790X2007000100012

- OHALA, J.J. Phonetic explanation for nasal sound patterns. *NASALFEST: Papers from a Symposium on nasals and nasalization*. FERGUSON, C.A.; HYMAN, L.M.; OHALA, J.J. (Eds.) Stanford: Language Universals Project. 1975. p. 289-316.
- PACIELLO, R.Z.; TRINDADE, I.E.K.; TRINDADE JÚNIOR, A.S.; FREITAS, J.A.S. Avaliação da pressão aérea intra-oral gerada na fala de pacientes com insuficiência velofaríngea. In: II REUNIÃO ANUAL DA FEDERAÇÃO DAS SOCIEDADES DE BIOLOGIA EXPERIMENTAL, 1987, Rio de Janeiro. *Anais ...* Rio de Janeiro: FESBE, 1987. p. 200-200.
- PAIS, C.P. *Introdução à Fonologia*. São Paulo: Global, 1981. 176p.
- PARUSH, A.; OSTRY, D.J. Superior lateral pharyngeal wall movements in speech. *Journal of the Acoustical Society of America* v.80, n.3, 749-756. 1986.
- PEGORARO-KROOK, M.I. *Avaliação da fala de pacientes que apresentam inadequação velofaríngea e que utilizam prótese de palato*. 1995. 130f. Tese (Doutorado em Distúrbios da Comunicação Humana) – Universidade Federal de São Paulo, São Paulo.
- PEGORARO-KROOK, M.I.; BZOCH, K.; DUTKA J.; WILLIAMS, W.; SEAGLE, B.; MARKS, R. Preliminary Portuguese norms for a pre-school age nasometer test. 1994. In: ANNUAL MEETING, AMERICAN CLEFT PALATE CRANIOFACIAL ASSOCIATION, 51. Toronto. *Anais...* Toronto, American Cleft Palate Craniofacial Association, 1994. p. 66.
- PEGORARO-KROOK, M.I.; DUTKA-SOUZA, J.C.; TELES-MAGALHÃES, L.C.; FENIMAN, M.R. Intervenção Fonoaudiológica na Fissura Palatina. In: FERREIRA, L.P.; BEFI-LOPES, D.M.; LIMONGE, S.C.O. (Orgs.) *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo: Roca, 2004. p.439-55.
- PEGORARO-KROOK, M.I.; DUTKA-SOUZA, J.C.; WILLIAMS, W.N.; TELES-MAGALHÃES, L.C.; ROSSETTO, P.C.; RISKI, J.E. Effect of nasal decongestion on nasalance measures. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.43, n.3, 289–94. 2006.
- PEGORARO-KROOK, M.I.; GENARO, K.F. Communicative disorders in craniofacial malformations. *The Brazilian Journal of Dysmorphology and Speech-Hearing Disorders* n.1, 35-40. 1997.
- PICKETT, J.M. The spectra of vowels. In: PICKETT, J.M. *The sounds of speech communication*. Baltimore: University Park, 1980. p.57-78.
- PICKETT, J.M. *The Acoustics of Speech Communication: Fundamentals, Speech Perception Theory, and Technology*. Boston: Allyn & Bacon, 1998.
- PONTES, E. *Estrutura do Verbo no Português Coloquial*. Rio de Janeiro: Vozes, 1972.

- ROONEY, E.J. *Nasality in automatic speaker verification*. 1990. 359f. Thesis (Ph.D.) University of Edinburgh, Edinburgh.
- RUSSO I.C.P.; BEHLAU, M.S. *Percepção da Fala: Análise Acústica do Português Brasileiro*. São Paulo: Lovise. 1993. 57p.
- SANTOS TERRÓN, M.J.; GONZALES-LANDA, G.; SANCHEZ RUIZ, I. Patrones normales del nasometer en niños del habla castellana. *Revista Espanhola Foniatria* v.4, 71-5, 1991.
- SCHWARTZ, M.F. The acoustics of normal and nasal vowel production. *Cleft Palate Journal* v.5, 125-140. 1968.
- SCOBBI, J.M. Interactions between the acquisition of phonetics and phonology. In: GRUBER, M.C.; HIGGINS, D; OLSON, K.; WYSOCKI, T. (Eds.) *Papers from the 34th Annual Regional Meeting of the Chicago Linguistic Society*. Chicago: Chicago Linguistics Society, 1998. p. 343-358.
- SCOBBI, J.M.; GIBBON, F.; HARDCASTLE, W.J.; FLETCHER, P. Covert contrast as a stage in the acquisition of phonetics and phonology. In: BROE, M.; PIERREHUMBERT, J. (Eds.) *Papers in Laboratory Phonology V: Language Acquisition and the Lexicon*. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. p. 194-207.
- SEARA, I.C. *Estudo acústico-perceptual da nasalidade das vogais do português brasileiro*. 2000. 271f. Tese (Doutorado em Lingüística) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- SEARL, J.P.; CARPENTER, M.A. Speech Sample Effects on Pressure and Flow Measures in Children with Normal or Abnormal Velopharyngeal Function. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.36, n.6, 508–514. 1999.
- SEAVER, E.J.; DALSTON, R.M.; LEEPER, H.A.; ADAMS, L.E. A study of nasometric values for normal nasal resonance. *Journal Speech Hearing Research* n.34, 715-21, 1991.
- HA, S.; SIM, H.; ZHI, M.; KUEHN, D.P. Na acoustic study of the temporal characteristics of nasalization in children with and without cleft palate. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.41, n.5, 535–543. 2004.
- SILVA, T.C. *Fonética e Fonologia do português – roteiro de estudos e guia de exercícios*. 6ª ed. São Paulo: Contexto, 2002. 275p.
- SKOLNICK, M.L. Video velopharyngography in patients with nasal speech with emphasis on lateral pharyngeal motion in velopharyngeal closure *Radiology* v.93, 747-755. 1969.



- SMITH, B.E.; GUYETTE, T.W.; PATIL, Y.; BRANNAN, T.S.: Pressure-flow measurements for selected nasal sound segments produced by normal children and adolescents. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.40, n.2, 158–164. 2003.
- SMITH, B.E.; PATIL, Y.; GUYETTE, T.W.; BRANNAN, T.S.; COHEN, M. Pressure-flow measurements for selected oral sound segments produced by normal children and adolescents: a basis for clinical testing. *Journal of Craniofacial Surgery* v.15, n.2, 247-254. 2004.
- SOUSA, E.M.G. *Para a caracterização fonético-acústica da nasalidade no português do Brasil*. 1994. 141f. Dissertação (Mestrado em Lingüística) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.
- SOUZA, M.C.Q. *Características espectrais da nasalidade*. 2003. 80f. Dissertação (Mestrado em Bioengenharia) – Escola de Engenharia de São Carlos, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto e Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.
- SPINA V. A proposed modification for the classification of cleft lip and cleft palate. *Cleft Palate Journal* v.10, 251-252. 1973.
- STEVENS, K.N.; HOUSE, A.S. Development of a quantitative description of vowel articulation. *The Journal of the Acoustical Society of America* v.27, n.3, 484-493. 1955.
- SUGUIMOTO, M.L.C.P.; PEGORARO-KROOK, M.I. Avaliação nasométrica em adultos normais falantes do Português Brasileiro. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica* v.8, 7-12, 1996.
- TEIXEIRA, A.; VAZ, F.; MOUTINHO, L.; COIMBRA, R. L. Acerca das vogais nasais do português europeu. *Revista da Universidade de Aveiro - Letras* v.18, 241-274. 2001.
- THOMPSON, A.E.; HIXON, T.J. Nasal airflow during normal speech production. *Cleft Palate Journal* v.16, 412-420, 1979.
- TRINDADE, I.E.K.; GENARO, K.F.; DALSTON, R.M. Nasalance scores of normal Brazilian Portuguese speakers. *The Brazilian Journal of Dysmorphology and Speech-Hearing Disorders* v.1, 23-34. 1997.
- TRINDADE, I.E.K.; PACIELLO, R.Z.; TRINDADE JÚNIOR, A.S. Consonantal intraoral air pressure characteristics in Brazilian postoperative cleft palate speakers with velopharyngeal disorders. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* v.22, 667-674. 1989.
- TRINDADE, I.E.K.; TRINDADE JÚNIOR, A.S. Fissura lábio-palatina e sua relação com a aerodinâmica da fonação. *Ciência Hoje* v.53, n.9, 10-11. 1989.

- TRINDADE, I.E.K.; TRINDADE JÚNIOR, A.S. Avaliação Funcional da Inadequação Velofaríngea. In: CARREIRÃO, S.; LESSA, S.; ZANINI, S.A. (Orgs.) *Tratamento das Fissuras Labiopalatinas*, 2 ed. Rio de Janeiro: Revinter, 1996. p. 223-235.
- TRINDADE, I.E.K.; YAMASHITA, R.P.; GONÇALVES, C.G.A.B. Diagnóstico instrumental da disfunção velofaríngea. In: TRINDADE, I.E.K.; SILVA FILHO, O.G. *Fissuras labiopalatinas – uma abordagem interdisciplinar*. São Paulo: Santos; 2007. p.123-44.
- TRINDADE, I.E.K.; YAMASHITA, R.P.; PEGORARO-KROOK, M.I.; TRINDADE JÚNIOR, A.S.; FREITAS, J.A.S. A pressão aérea intra-oral na produção de consoantes plosivas do português brasileiro: efeito da acentuação silábica e da posição da consoante na sílaba. In: Reunião Anual da SBPC, 39, Brasília, 1987. *Ciência e Cultura* n.39, 182. 1987.
- TRINDADE, I.E.K.; YAMASHITA, R.P.; PEGORARO-KROOK, M.I.; TRINDADE JÚNIOR, A.S.; FREITAS, J.A.S.; MARINGONI, R.L.; ATTA, A.G. Measurement of intraoral air pressure during bilabial plosive consonant production in normal subjects. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research* v.19, n.4-5, 525. 1986.
- TRINDADE, I.E.K.; YAMASHITA, R.P.; SUGUIMOTO, R.M.; MAZZOTINI, R.; TRINDADE JÚNIOR, A.S. Effects of orthognathic surgery on speech and breathing of subjects with cleft lip and palate: acoustic and aerodynamic assessment. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.40, n.1, 54–64. 2003.
- VIEIRA, J.M. *Perfil espectrográfico da hipernasalidade de fala de mulheres portadoras de fissura labiopalatina*. 2003. 209f. Dissertação (Mestrado em Bioengenharia) - Universidade de São Paulo, São Carlos.
- VIEIRA, M.N. *Automated Measures of Dysphonias and the Phonatory Effects of Asymmetries in the Posterior Larynx*. 1997. Thesis (Doctoral) - University of Edinburgh, Edinburgh.
- WARREN, D.W. Velopharyngeal orifice size and upper pharyngeal pressure-flow patterns in normal speech. *Plastic and Reconstructive Surgery* v.33, n.2, 148-162. 1964.
- WARREN, D.W. Nasal emission of air and velopharyngeal function. *Cleft Palate Journal* v.4, 148-156, 1967.
- WARREN, D.W. Perci: A method for rating efficiency. *Cleft Palate Journal* v.16, n.3, 279-285, 1979.
- WARREN, D.W. Aerodynamics of speech. In: LASS, N.J.; McREYNOLDS, L.V.; NORTHERN, J.L.; YODER, D.E. (Eds.). *Speech, language and hearing*. Philadelphia: Saunders, 1982.
- WARREN, D.W. Compensatory speech behaviors in cleft palate: a regulation/control phenomenon? *Cleft Palate Journal* v.23, 251-280. 1986.

- WARREN, D.W. Aerodynamic assessments and procedures to determine extent of velopharyngeal inadequacy. In: BZOCH, K.R. (Ed.) *Communicative disorders related to cleft lip and palate*. Austin: Pro-ed, 1997. p. 411-437.
- WARREN, D.W.; DALSTON, R.M.; DALSTON, T. Maintaining speech pressures in the presence of velopharyngeal impairment. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.27, n.1, 53–60. 1990.
- WARREN, D.W.; DALSTON, R.M.; MAYO, R. Aerodynamic of nasalization. In: HUFFMAN, M.K.; KRAKOW, R.A. *Phonetics and phonology – Nasals, nasalization, and the velum*. London: Academic Press, 1993a. p.119-146.
- WARREN, D.W.; DALSTON, R.M.; MAYO, R. Hypernasality in the presence of “adequate” velopharyngeal closure. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.30, n.2, 150-154. 1993b.
- WARREN, D.W.; DALSTON, R.M.; MAYO, R. Hypernasality and velopharyngeal impairment. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.31, n.4, 257–262. 1994.
- WARREN, D.W.; DALSTON, R.M.; MORR, K.E.; HAIRFIELD, W.M.; SMITH, L.R. The speech regulating system: temporal and aerodynamic responses to velopharyngeal inadequacy. *Journal of Speech and Hearing Research* v.32, 566-575, 1989.
- WARREN, D.W.; DALSTON, R.M.; TRIER, W.C.; HOLDER, M.D. A pressure flow technique for quantifying temporal patterns of palatopharyngeal closure. *Cleft Palate Journal* v.22, n. 1, 11–19.1985.
- WARREN, D.W.; DEVEREUX, J.L. An analog study of cleft palate speech. *Cleft Palate Journal* v.3, 103-114. 1966.
- WARREN, D.W.; DRAKE, A.F.; DAVIS, J.U. Nasal airway in breathing and speech. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.29, n. 6, 511–519. 1992.
- WARREN, D.W.; DUANY, L.F.; FISCHER, N.D. Nasal pathway resistance in normal and cleft lip and palate subjects. *Cleft Palate Journal* v.6, 134–140. 1969.
- WARREN, D.W.; DuBOIS, A.B. A pressure-flow technique for measuring velopharyngeal orifice area during continuous speech. *Cleft Palate Journal* v.1, 52-71. 1964.
- WARREN, D.W.; HAIRFIELD, W.M.; HILTON, V.A. The respiratory significance of the nasal grimace. *American Speech and Hearing Association* v.27, 82. 1985.
- WARREN, D.W.; HALL, D. Glotal activity and intraoral pressure during stop consonant productions. *Folia Phoniatic* v.25, 121-129. 1973.

- WARREN, D.W.; RYON, W.E. Oral port constriction, nasal resistance, and respiratory aspects of cleft palate speech: an analog study. *Cleft Palate Journal* v.4, 38-46. 1967.
- WARREN, D.W.; WOOD, M.T.; BRADLEY, D.P. Respiratory volumes in normal and cleft palate speech. *Cleft Palate Journal* v.6, 449-460. 1969.
- WATTERSON, T.; HINTON, J.; McFARLANE, S.C. Novel stimuli for obtaining nasalance measures from young children. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal*, v.33, n.1, 67-73.1996.
- WATTERSON, T.; KERRY, E.; LEWIS, K.E. Test-retest nasalance score variability in hypernasal speakers. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal*, v.43. n.4, 415-9. 2006.
- WATTERSON, T.; LEWIS, K.E.; FOLEY-HOMAN, N. Effect of stimulus length on nasalance scores. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.36, 243-7, 1999.
- WATTERSON, T.; LEWIS, K.E.; QUINT, T. The effect of vowels on nasalance scores. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal*, v.37. 2000.
- WATTERSON, T.; McFARLANE, S.C.; WRIGHT, D.S. The relationship between nasalance and nasality in children with cleft palate. *Journal of Communication Disorders*, v.26, n.1, 13-28. 1993.
- WILLIAMS, W.N.; HENNINGSSON, G.; PEGORARO-KROOK, M.I. Radiographic assessment of velopharyngeal function for speech. In: BZOCH, K.R. (Ed.). *Communicative disorders related to cleft lip and palate*. 4<sup>a</sup> ed. Austin: Pro-ed, 1997, p.347-86.
- WILLIAMS, W.N.; PEGORARO-KROOK, M.I.; DUTKA, J.; MARINO, V.C.C.; WHARTON, P.W. Nasendoscopy: the role of the speech-language pathologist. *The Brazilian Journal of Dysmorphology and Speech-Hearing Disorders* 1999; 2:23-36.
- WILLIAMS, W.N.; WHARTON, P.W.; PAULK, M.F.; BROWN, W.S.; TURNER, G.E.; STEVENS, G. Intraoral air pressure discrimination under conditions of experimental velopharyngeal insufficiency. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.42, n.3, 297-303. 2005.
- YAMASHITA, R.P.; TRINDADE, I.E.K.; TRINDADE JÚNIOR, A.S. Efeito da coarticulação glótica sobre a pressão aérea intra-oral, gerada na emissão consonantal, em indivíduos com insuficiência velofaríngea. *Revista Distúrbios da Comunicação* n.1, 83-93. 1989.
- YANAGIHARA, N.; HYDE, C. An aerodynamic study of the articulatory mechanism in the production of bilabial stop consonants. *Stud. Phonology* v.4, 70-80. 1966.

- ZAJAC, D.J. Pressure-flow characteristics of /m/ and /p/ production in speakers without cleft palate: developmental findings. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.37, n.5, 468–477. 2000.
- ZAJAC, D.J.; HACKETT, A.M. temporal characteristics of aerodynamic segments in the speech of children and adults. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.39, n.4, 432-438. 2002.
- ZAJAC, D.J.; MAYO, R. Aerodynamic and temporal aspects of velopharyngeal function in normal speakers. *Journal of Speech and Hearing Research* v. 39, 1199-1207. 1996.
- ZAJAC, D.; MAYO, R.; KATAOKA, R. Nasal coarticulation in normal speakers: A re-examination of the effects of gender. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* v.41, 503-510. 1998.
- ZAJAC, D.J.; MAYO, R.; KATAOKA, R.; KUO, J.Y. Aerodynamic and acoustic characteristics in a speaker with turbulent nasal emission: A case report. *The Cleft Palate and Craniofacial Journal* v.33, n.5, 440–444. 1996.
- ZAJAC, D.J.; WEISLER, M.C. Air pressure responses to sudden vocal tract pressure bleeds during p of stops consonants: new evidence of aerodynamic regulation. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research* v.47, 784-801. 2004.
- ZULETA, P.P.B. *Análise acústica computadorizada, videofluoroscópica e perceptivo-auditiva da fala de indivíduos com fissura labiopalatina*. 1998. 150f. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.

---

# *ANEXOS*

---

## CARTA DE INFORMAÇÃO AO SUJEITO DA PESQUISA

Caro Senhor,

Eu, Camila Queiroz de Moraes Silveira Di Ninno, fonoaudióloga, portadora do CIC 094920168-50 e do RG 16829118-6, estabelecida na Rua Juvenal de Melo Senra, nº 51/704, CEP 30320-660, na cidade de Belo Horizonte, cujo telefone de contato é (31) 32640284, vou desenvolver uma pesquisa cujo título é “O contraste de nasalidade em falantes com fissura palatina”.

O objetivo deste estudo é de investigar o que os falantes normais e os falantes com hipernasalidade fazem para diferenciar em sua fala sons orais e nasais.

Necessito que o Sr. autorize a coleta de dados em seu prontuário a respeito do tipo de fissura, cirurgias realizadas e resultados da última avaliação de fala e audição. Além disso, será realizada a gravação de sua fala durante a leitura de frases, para posterior análise de suas características no computador, e o exame de nasometria e fluxo/pressão que medem a quantidade de som e de ar que saem de sua boca e de seu nariz durante a fala, devendo ocupá-lo por, no máximo, uma hora.

Estes procedimentos não envolvem riscos de saúde ao participante, mas podem determinar o desconforto de permanecer por aproximadamente uma hora em uma cabine acústica e ler três vezes algumas frases, o que poderá evidenciar sua dificuldade de comunicação.

Sua participação não trará qualquer benefício direto, mas proporcionará um melhor conhecimento a respeito da nasalidade, que em futuros tratamentos fonoaudiológicos poderão beneficiar outras pessoas.

Não existe outra forma de obter dados com relação ao procedimento em questão e que possa ser mais vantajoso.

Sua participação nesta pesquisa é voluntária e o Sr. tem a garantia de acesso, em qualquer etapa do estudo, sobre qualquer esclarecimento de eventuais dúvidas.

Caso queira apresentar reclamações em relação a sua participação na pesquisa, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, do HRAC-USP, pelo endereço Rua Silvio Marchione, 3-20 na Unidade de Ensino e Pesquisa ou telefone (14) 3235-8421.

Também é garantida a liberdade da retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo.

Garanto que as informações obtidas serão analisadas em conjunto com as obtidas de outras pessoas, não sendo divulgado a identificação de nenhum dos participantes.

O Sr. tem o direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas e caso seja solicitado, darei todas as informações que solicitar.

Não existirá despesas ou compensações pessoais para o participante em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à sua participação. Se existir qualquer despesa adicional, ela será absorvida pelo orçamento da pesquisa.

Eu me comprometo a utilizar os dados coletados somente para pesquisa e os resultados serão veiculados através de artigos científicos em revistas especializadas e/ou em encontros científicos e congressos, sem nunca tornar possível sua identificação.

Anexo está o consentimento livre e esclarecido para ser assinado caso não tenha ficado qualquer dúvida.

Bauru, \_\_\_\_\_, de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Nome do sujeito: \_\_\_\_\_

Assinatura do sujeito: \_\_\_\_\_

Nome do pesquisador responsável: Camila Q. de M. Silveira Di Ninno

Assinatura do pesquisador responsável: \_\_\_\_\_

## TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr. \_\_\_\_\_, portador da cédula de identidade \_\_\_\_\_, após leitura minuciosa da **CARTA DE INFORMAÇÃO AO SUJEITO DA PESQUISA**, devidamente explicada pelos profissionais em seus mínimos detalhes, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu **CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO** concordando em participar da pesquisa: “O contraste de nasalidade em falantes com fissura palatina”, realizada por: Camila Queiroz de Moraes Silveira Di Ninno nº do Conselho: CRFa 5314/T sob orientação do Prof. Dr. César Reis e da Profa. Dra. Maria Inês Pegoraro Krook.

Fica claro que o sujeito da pesquisa pode a qualquer momento retirar seu **CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO** e deixar de participar desta pesquisa e ciente de que todas as informações prestadas tornaram-se confidenciais e guardadas por força de sigilo profissional (Art. 21 do Código de Ética da Fonoaudiologia).

Por estarem de acordo assinam o presente termo.

Bauru-SP, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Sujeito da Pesquisa

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador

**Nome do Pesquisador Responsável: Camila Queiroz de Moraes Silveira Di Ninno**

**Endereço do Pesquisador Responsável:** Rua Juvenal de Melo Senra, 51 apto 704

Cidade: Belo Horizonte      Estado: MG      CEP: 30320-660

Telefone: (31) 32640284      E-mail: camilaninno@uol.com.br

**Endereço Institucional:** Laboratório de Fonética da Faculdade de Letras da UFMG

Cidade: Belo Horizonte      Estado: MG

Telefone: (31) 34995152



**Nº de identificação:**  
\_\_\_\_\_

Protocolo de Avaliação de Fissura Labiopalatina

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Identificação

Nome: \_\_\_\_\_ Sexo:  1. F  2. M

DN: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_ Nº do prontuário: \_\_\_\_\_ Escolaridade: \_\_\_\_\_

Dados Anamnese

1- Faz ou já fez terapia Fonoaudiológica?  1. Sim  2. Não Tempo: \_\_\_\_\_

2- Exames audiológicos realizados:

1. Audiometria  2. Imitanciometria  3. Outros

3- Resultados audiológicos:

1. OE: <input type="checkbox"/> 1. normal	Tipo de perda:	Grau:	Curva:
	<input type="checkbox"/> 2. Condutiva	<input type="checkbox"/> 5. Leve	<input type="checkbox"/> 9. Tipo A
	<input type="checkbox"/> 3. Neurosensorial	<input type="checkbox"/> 6. Moderada	<input type="checkbox"/> 10. Tipo B
	<input type="checkbox"/> 4. Mista	<input type="checkbox"/> 7. Severa	<input type="checkbox"/> 11. Tipo C
		<input type="checkbox"/> 8. Profunda	<input type="checkbox"/> 12. Tipo As
			<input type="checkbox"/> 13. Tipo Ad

2. OD: <input type="checkbox"/> 1. normal	Tipo de perda:	Grau:	Curva:
	<input type="checkbox"/> 2. Condutiva	<input type="checkbox"/> 5. Leve	<input type="checkbox"/> 9. Tipo A
	<input type="checkbox"/> 3. Neurosensorial	<input type="checkbox"/> 6. Moderada	<input type="checkbox"/> 10. Tipo B
	<input type="checkbox"/> 4. Mista	<input type="checkbox"/> 7. Severa	<input type="checkbox"/> 11. Tipo C
		<input type="checkbox"/> 8. Profunda	<input type="checkbox"/> 12. Tipo As
			<input type="checkbox"/> 13. Tipo Ad

Outros Resultados:

\_\_\_\_\_

4- Tipo de fissura:

- 1. Pós-forame incisivo incompleta
- 2. Pós-forame incisivo completa
- 3. Transforame incisivo unilateral direita
- 4. Transforame incisivo unilateral esquerda
- 5. Transforame incisivo bilateral
- 6. Submucosa
- 7. Outros: \_\_\_\_\_

5- Cirurgias Realizadas:

- |  |              |              |
|--|--------------|--------------|
| <input type="checkbox"/> 1. Queiloplastia            | Idade: _____ | Local: _____ |
| <input type="checkbox"/> 2. Palatoplastia            | Idade: _____ | Local: _____ |
| <input type="checkbox"/> 3. Palatoplastia secundária | Idade: _____ | Local: _____ |
| <input type="checkbox"/> 4. Rinoplastia              | Idade: _____ | Local: _____ |
| <input type="checkbox"/> 5. Faringoplastia           | Idade: _____ | Local: _____ |
| <input type="checkbox"/> 6. Ortognática              | Idade: _____ | Local: _____ |
| <input type="checkbox"/> 7. Outras: _____            | Idade: _____ | Local: _____ |

### Avaliação da Fala

#### 6- Distúrbios Articulatorios (repetição de vocabulário)

1. Ausente
2. Desvio fonológico: \_\_\_\_\_
3. Desvio fonético: \_\_\_\_\_
4. Fraca pressão: \_\_\_\_\_
5. Golpe de glote substituição: \_\_\_\_\_
6. Golpe de glote coarticulação: \_\_\_\_\_
7. Plosiva dorso médio palatal: \_\_\_\_\_
8. Plosiva faríngea: \_\_\_\_\_
9. Fricativa faríngea: substituição: \_\_\_\_\_
10. Fricativa faríngea: coarticulação: \_\_\_\_\_
11. Fricativa nasal posterior: \_\_\_\_\_
12. Fricativa velar: \_\_\_\_\_

Movimento nasal associado:  13. Ausente  14. Presente

#### 7- Ressonância (Julgamento perceptivo auditivo)

1. Equilíbrio Oronasal
2. Hipernasalidade:
2. leve  3. leve para moderada  4. moderada  5. moderada para grave  6. grave
3. Hiponasalidade:
2. leve  3. leve para moderada  4. moderada  5. moderada para grave  6. grave

#### 8- Teste Cul de Sac

/ i /  1. negativo (-)  2. positivo (+) / u /  3. negativo (-)  4. positivo (+)

#### 9- Teste de Hipernasalidade (Repetição de vocábulos)

babá	bebê	bibi	bobó	bubu	
baba	bebe	bobi	bobo	buba	Total= _____/10

#### 10- Teste de Hiponasalidade (repetição de vocábulos)

mamãe	manhã	momo	múmia	mãma	
mórmom	mamão	manhã	minha	mimi	Total= _____/10

#### 11- Espelho Milimetrado de Altmann

##### 1. Permeabilidade Nasal Direita:

Grau 0  Grau 1  Grau 2  Grau 3  Grau 4  Grau 5  Grau 6

##### 2. Permeabilidade Nasal Esquerda:

Grau 0  Grau 1  Grau 2  Grau 3  Grau 4  Grau 5  Grau 6

## 12- Teste de emissão de ar nasal

Sopro: (-)	<input type="checkbox"/> 2. (+)	<input type="checkbox"/> 3. (-)	Sopro com projeção de língua:	<input type="checkbox"/> 4. (+)	<input type="checkbox"/> 5. (-)
/pi/ (-)	<input type="checkbox"/> 6. (+)	<input type="checkbox"/> 7. (-)	pipa	<input type="checkbox"/> 18. (+)	<input type="checkbox"/> 19. (-)
/ti/ (-)	<input type="checkbox"/> 8. (+)	<input type="checkbox"/> 9. (-)	tatu	<input type="checkbox"/> 20. (+)	<input type="checkbox"/> 21. (-)
/ki/ (-)	<input type="checkbox"/> 10. (+)	<input type="checkbox"/> 11. (-)	caqui	<input type="checkbox"/> 22. (+)	<input type="checkbox"/> 23. (-)
/f/ (-)	<input type="checkbox"/> 12. (+)	<input type="checkbox"/> 13. (-)	fifa	<input type="checkbox"/> 24. (+)	<input type="checkbox"/> 25. (-)
/s/ (-)	<input type="checkbox"/> 14. (+)	<input type="checkbox"/> 15. (-)	saci	<input type="checkbox"/> 26. (+)	<input type="checkbox"/> 27. (-)
/ʃ/ (-)	<input type="checkbox"/> 16. (+)	<input type="checkbox"/> 17. (-)	Xuxa	<input type="checkbox"/> 28. (+)	<input type="checkbox"/> 29. (-)

Papai pediu pipoca.	<input type="checkbox"/> 30. (+)	<input type="checkbox"/> 31. (-)
A toca é do tatu .	<input type="checkbox"/> 32. (+)	<input type="checkbox"/> 33. (-)
Cacá quer coca-cola.	<input type="checkbox"/> 34. (+)	<input type="checkbox"/> 35. (-)
Fefê foi a festa.	<input type="checkbox"/> 36. (+)	<input type="checkbox"/> 37. (-)
O saci saiu cedo.	<input type="checkbox"/> 38. (+)	<input type="checkbox"/> 39. (-)
Chico chupa chupeta	<input type="checkbox"/> 40. (+)	<input type="checkbox"/> 41. (-)

## Exame Oral

## 13. Morfologia dos lábios

0. Não observado       1. Simétricos       2. Assimétricos  
 3. Tecido cicatricial à E       4. Tecido cicatricial à D       5. Tecido cicatricial bilateral  
 6. Outros \_\_\_\_\_

## 14. Língua

0. Não observado       1. Papila palatina       2. Assoalho da boca  
 3. Interdental       4. Mobilidade adequada       5. Mobilidade limitada

## 15. Frênulo da língua

0. Não observado     1. Adequada     2. Não limitante para a fala     3. Limitante para a fala

## 16. Fístula

0. Não observado     1. Ausente     2. Puntiforme     3. Alongada     4. Redonda     5. Irregular  
 6. Vestibular à D     7. Vestibular à E     8. Palato duro     9. Palato mole     10. Transição  
 11. Pequena (até 5mm)     12. Média (5 a 10 mm)     13. Grande (acima de 10 mm)

## 17. Úvula

0. Não observado       1. Sem alterações       2. Sulcada  
 3. Hipoplásica       4. Operada       5. Deiscente

## 18. Tonsilas palatinas

0. Não observado       1. normais       2. Além dos pilares  
 3. Tocam na linha média     4. Ausentes

## 19. Mobilidade do véu (Durante a emissão de /a/ /ã/)

0. Não observado     1. Ausente     2. Pouca     3. Regular     4. Boa  
 5. Desviada p/ a direita     6. Desviada p/ a esquerda

## 20. Mobilidade das paredes laterais da faringe (Durante a emissão de /a/)

0. Não observado     1. Ausente     2. Pouca     3. Regular     4. Boa

## 21. Anel de Passavant (Durante a emissão de /a/)

0. Não observado     1. Ausente     2. Esboço     3. Presente

## 22. Dentes

0. Não observado     1. Todos os dentes presentes     2. Falhas dentárias: \_\_\_\_\_  
 3. Dentes supra-numerários     4. Diastemas     5. Uso de prótese: \_\_\_\_\_

## 23. Mordida cruzada

0. Não observado     1. Ausente     2. Anterior  
 3. Posterior à D     4. Posterior à E     5. Posterior bilateral

## 24. Mordida aberta

- 0 Não observado     1. Ausente     2. Anterior  
 3. Posterior à D     4. Posterior à E     5. Posterior bilateral

## 25. Respiração

0. Não observado  
 1. Nasal diurna     2. Nasal noturna  
 3. Oral diurna     4. Oral noturna  
 5. Oronasal diurna     6. Oronasal noturna

## 26. Hipótese Diagnóstica

1. Função velofaríngea normal  
 2. Incompetência velofaríngea  
 3. Insuficiência velofaríngea  
 4. Inconclusivo

## Observações:

- Tempo de duração da avaliação: \_\_\_\_\_

- Tempo de duração da gravação: \_\_\_\_\_

Nº de identificação:  
\_\_\_\_\_

## Protocolo de Avaliação dos Falantes Normais

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

## Identificação

Nome: \_\_\_\_\_ Sexo:  1. F  2. M

DN: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Idade: \_\_\_\_\_

Escolaridade: \_\_\_\_\_

Naturalidade: \_\_\_\_\_

Residentes em: \_\_\_\_\_

Há quanto tempo? \_\_\_\_\_

Apresenta alguma dificuldade de fala?  não  sim: \_\_\_\_\_ (exclusão)

Classificação da fala por meio da observação da fala espontânea:

Fala dentro dos padrões de normalidade?  sim  não: \_\_\_\_\_ (exclusão)

## Observações:

- Tempo de duração da avaliação: \_\_\_\_\_

- Tempo de duração da gravação: \_\_\_\_\_