

LUCIANA GOMES CARRIJO ANDRADE

**ESTUDO DA CORRELAÇÃO ENTRE QUALIDADE VOCAL
E DISFAGIA PÓS-ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL:
aspectos acústicos, fisiológicos e perceptivos**

Mestrado em Lingüística Aplicada e Estudos da Linguagem

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

São Paulo

2004

LUCIANA GOMES CARRIJO ANDRADE

**ESTUDO DA CORRELAÇÃO ENTRE QUALIDADE VOCAL
E DISFAGIA PÓS-ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL:
aspectos acústicos, fisiológicos e perceptivos**

Tese apresentada à Banca Examinadora da
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo,
como exigência parcial para obtenção do título
de Mestre em Lingüística Aplicada e Estudos da
Linguagem sob orientação da Prof^a. Doutora
Sandra Madureira

Mestrado em Lingüística Aplicada e Estudos da Linguagem

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

São Paulo

2004

Andrade Luciana Gomes Carrijo

Estudo da correlação entre qualidade vocal e disfagia pós Acidente Vascular Cerebral: aspectos acústicos, fisiológicos e perceptivos

Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Programa de Estudos Pós-Graduados em Lingüística Aplicada e Estudos da Linguagem.

XXi, 188f.

Título em inglês: Study of the correlation between voice quality and dysphagia after Cerebrovascular Accident: acoustic, physiologic and perceptive aspects.

1. Voz 2. Disfonia 3. Disfagia 4. Acústica 5. Percepção auditiva 6. Acidente Vascolar Cerebral

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

PROGRAMA DE ESTUDOS PÓS-GRADUADOS EM LINGÜÍSTICA

APLICADA E ESTUDOS DA LINGUAGEM

Coordenadora do Curso de Pós-Graduação: Beth Brait

Luciana Gomes Carrijo Andrade

**ESTUDO DA CORRELAÇÃO ENTRE QUALIDADE VOCAL E
DISFAGIA PÓS-ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL:
aspectos acústicos, fisiológicos e perceptivos**

Presidente da banca: Profa. Dra.

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra.

Profa. Dra. _____

Profa. Dra. _____

Aprovada em ____/____/____

Aos meus pais,

pelo amor incondicional e ensinamentos de vida
sempre presentes e por serem os grandes incentivadores do meu
crescimento profissional.

Agradecimentos

Deus, por conduzir e iluminar todos os momentos da minha vida.

Prof^a. Dr^a. Sandra Madureira, pela valiosa e cuidadosa orientação, além do carinho e harmonia.

Fonoaudióloga Prof^a. Dr^a. Zuleica Camargo, co-orientadora deste trabalho, responsável pelo despertar do meu interesse no estudo da voz - disfagia e da Fonética Acústica. Muito obrigada pelo incentivo, apoio e discussões valiosas durante toda a realização deste estudo.

Fonoaudióloga Prof^a. Dr^a. Ana Maria Furkim, pelo incentivo e preciosa participação nas discussões deste estudo.

Presidente do CEP/ IAMSPE , Ana Maria Moraes de Andrade, pela aprovação da realização da coleta de dados no HSPE-SP.

Dr. Samir Cahali (Diretor do Serviço de Otorrinolaringologia) e Dr. Antônio Carlos Paiva Mello (Diretor do Serviço de Neuro Clínica), pela acolhida e espaço cedido no HSPE-SP.

À toda equipe do Serviço de Otorrinolaringologia e Neurologia do HSPE-SP, pelo apoio, dedicação e acolhida.

Dr. Nicolai Máximo, pela disponibilidade e indispensável ajuda na etapa de coleta dos dados.

Fonoaudiólogas do HSPE-SP (Sílvia Oller, Marília de Queiroz Telles ...) pelos ensinamentos e acolhida durante os últimos anos.

Aprimorandas de todos os tempos do HSPE –SP, pela convivência e amizade.

Dulce e Celinha, pelo carinho sempre presente.

Maria Tereza Bonatto e Cláudia Cotes, pelas palavras de amizade, carinho e conforto, além do companheirismo durante todo o curso da pós-graduação.

Izabel Viola, pelo apoio e colaboração neste estudo.

Companheiras de Graduação e Pós-Graduação, Fabiana Gregio e Sabrina Cukier, por dividirem comigo momentos importantes da minha vida.

Márcia Polaczek, pela realização do abstract e amizade durante a fase final deste estudo.

Funcionários do Laboratório de Linguagem e informática da COMFIL (PUC-SP), pelo constante auxílio em informática.

Alípio e Ernesto, Laboratório de rádio da COMFIL, pela paciência e dedicação na gravação e edição das amostras de fala.

Indivíduos participantes da pesquisa, pela inestimável colaboração.

Participantes das etapas de análise perceptivo-auditiva, pela paciência e dedicação.

Fonoaudióloga Leslie Ferreira e Dr. Patrícia Santoro pelo apoio, colaboração e acompanhamento na trajetória deste estudo.

Dr. Marcos Smith Angulo e família, pela confiança em mim depositada, carinho, respeito e parceria e pela grande oportunidade de atuação profissional.

Às fisioterapeutas, Luciana e Cláudia Pastana, queridas amigas e companheiras de trabalho.

Às fisioterapeutas Fernanda, Carla e Ana Carla, amigas e parceiras de trabalho.

Às Nutricionistas, Érika e Lucinete, pelo trabalho em conjunto, carinho e amizade.

Cristina (Psicóloga) e Ana Cintra (Terapeuta Ocupacional), pelo apoio e carinho.

A todos colaboradores da UGP, pela agradável convivência e amizade.

A todos idosos da UGP, que me ensinam a cada dia a importância de valores como o respeito ao ser humano, paciência, carinho, solidariedade e amor ao próximo.

Cris e Flávio, pela paciência e grande apoio em informática.

Giuly, minha cachorrinha linda, companheira fiel para todas as horas.

Malu, mamãezinha postiça e especial amiga e Regina, tia postiça e companheira.

Maria e Luciana, pelo carinho e amizade por mim demonstrado nos últimos meses.

Fernando, amigo do coração.

Companheiros do clube, Roberto e Eduardo, pela presença carinhosa e amiga.

Mônica e Cinthia, eternas amigas do coração.

A todos atuais e antigos amigos, por fazerem parte da minha história.

Ao CNPq, pelo subsídio financeiro à pesquisa.

Lista de Figuras

- Figura 1: Imagem exemplificativa do trajeto da deglutição (cor vermelha) e da respiração/fonação (cor verde) com o cruzamento das vias do bolo alimentar com a corrente aérea.....5
- Figura 2: Ilustração do procedimento voltado à extração dos valores de VOT para a emissão da primeira sílaba [pa] presente na frase veículo “Digo papa baixinho” pós exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C3 com disfagia pós AVC..... 53
- Figura 3: Ilustração do procedimento voltado à extração dos valores de VOT para a emissão da primeira sílaba [ba] presente na frase veículo “Digo baba baixinho” antes do exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C3 com disfagia pós AVC.....53
- Figura 4: Traçado da forma da onda (a1), espectrograma de banda estreita (a2) e espectrograma de banda larga (a3) da emissão da palavra “papa” antes do exame videoendoscópico da deglutição e transcrição dos seus segmentos consonantais e vocálicos - indivíduo C1 com disfagia pós AVC..... 79
- Figura 5: Traçado da forma da onda (a1), espectrograma de banda estreita (a2) e espectrograma de banda larga (a3) da emissão da palavra “baba” antes do exame videoendoscópic da deglutição e transcrição dos seus segmentos consonantais e vocálico - indivíduo C1 com disfagia pós AVC..... 80
- Figura 6: Traçado da forma da onda (a1), espectrograma de banda estreita (a2) e espectrograma de banda larga (a3) da emissão da palavra “baba” pós exame videoendoscópico da deglutição e transcrição dos seus segmentos consonantais e vocálicos - indivíduo C1 com disfagia pós AVC..... 81
- Figura 7: Traçado da forma da onda (a1), espectrograma de banda estreita (a2) e espectrograma de banda larga (a3) da emissão da palavra “papa” antes do exame videoendoscópico da deglutição e transcrição dos seus segmentos consonantais e vocálicos - indivíduo C2 com disfagia pós AVC..... 82

Figura 8: Traçado da forma da onda (a1), espectrograma de banda estreita (a2) e espectrograma de banda larga (a3) da emissão da palavra “papa” pós exame videoendoscópico da deglutição e transcrição dos seus segmentos consonantais e vocálicos - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.....
83

Figura 9: Traçado da forma da onda (a1), espectrograma de banda estreita (a2) e espectrograma de banda larga (a3) da emissão da palavra “baba” antes do exame videoendoscópico da deglutição e transcrição dos seus segmentos consonantais e vocálicos - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.....
84

Figura 10: Traçado da forma da onda (a1), espectrograma de banda estreita (a2) e espectrograma de banda larga (a3) da emissão da palavra “baba” pós exame videoendoscópico da deglutição e transcrição dos seus segmentos consonantais e vocálicos - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.....
85

Figura 11: Traçado da forma da onda (a1), espectrograma de banda estreita (a2) e espectrograma de banda larga (a3) da emissão da palavra “papa” antes do exame videoendoscópico da deglutição e transcrição dos seus segmentos consonantais e vocálicos - indivíduo C3 com disfagia pós AVC.....
86

Figura 12: Traçado da forma da onda (a1), espectrograma de banda estreita (a2) e espectrograma de banda larga (a3) da emissão da palavra “papa” pós exame videoendoscópico da deglutição e transcrição dos seus segmentos consonantais e vocálicos - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.....
87

Figura 13: Traçado da forma da onda (a1), espectrograma de banda estreita (a2) e espectrograma de banda larga (a3) da emissão da palavra “baba” antes do exame videoendoscópico da deglutição e transcrição dos seus segmentos consonantais e vocálicos - indivíduo C3 com disfagia pós AVC.....
88

Figura 14: Traçado da forma da onda (a1), espectrograma de banda estreita (a2) e espectrograma de banda larga (a3) da emissão da palavra “baba” pós exame videoendoscópico da deglutição e transcrição dos seus segmentos consonantais e vocálicos - indivíduo C3 com disfagia pós AVC.....
89

Figura 15: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) da vogal [a] antes do exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C1 com disfagia pós AVC.....91

Figura 16: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) da vogal [a] pós 3ml pastoso no exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C1 com disfagia pós AVC.....92

Figura 17: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) com contorno de fo da vogal [a] pós 5ml pastoso no exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C1 com disfagia pós AVC..... 93

Figura 18: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita e contorno de fo (a2) da vogal [a] pós 10ml pastoso no exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C1 com disfagia pós AVC..... 93

Figura 19: Traçado da forma da onda (b1) e envelope espectral (b2) da vogal [a] pós 10ml pastoso no exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C1 com disfagia pós AVC.....94

Figura 20: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita e contorno de fo (a2) da vogal [a] pós 3ml líquido no exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C1 com disfagia pós AVC..... 95

Figura 21: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) da vogal [a] pós exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C1 com disfagia pós AVC.....95

Figura 22: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) da vogal [a] antes do exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.....96

Figura 23: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) de toda emissão da vogal [a] sustentada pós 3ml pastoso no exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C2 com disfagia pós AVC..... 97

Figura 24: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita com contorno de fo (a2) da vogal [a] pós 3ml pastoso no exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.....
97

Figura 25: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita e contorno de fo (a2) da vogal [a] pós 10 ml pastoso no exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.....
98

Figura 26: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita e contorno de fo (a2) da vogal [a] pós 3ml líquido no exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.....
99

Figura 27: Traçado da forma da onda (b1) e envelope espectral (b2) da vogal [a] pós 3ml líquido no exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.....
99

Figura 28: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita e contorno de fo (a2) da vogal [a] pós 5ml líquido no exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.....
100

Figura 29: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) da vogal [a] pós exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.....
101

Figura 30: Traçado da forma da onda (b1) e envelope espectral (b2) da vogal [a] pós exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.....
101

Figura 31: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) da vogal [a] antes exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C3 com disfagia pós AVC.....
102

Figura 32: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) da vogal [a] pós 3ml pastoso no exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C3 com disfagia pós AVC.....
103

Figura 33: Traçado da forma da onda (b1) e envelope espectral (b2) da vogal [a] pós 3ml pastoso no exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C3 com disfagia pós AVC.....103

Figura 34: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) da vogal [a] pós 5ml pastoso no exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C3 com disfagia pós AVC.....104

Figura 35: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) da vogal [a] pós 3ml líquido no exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C3 com disfagia pós AVC.....105

Figura 36: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) e envelope espectral (a3) da vogal [a] pós exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C3 com disfagia pós AVC.....106

Figura 37: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) da vogal [a] pós exame videoendoscópico da deglutição - do indivíduo C3 com disfagia pós AVC.....107

Figura 38: Medidas acústicas de fo da vogal [a] antes, durante e após avaliação videoendoscópica - indivíduo C1 com disfagia pós AVC.....108

Figura 39: Medidas acústicas de fo da vogal [a] antes, durante e após avaliação videoendoscópica - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.....108

Figura 40: Medidas acústicas de fo da vogal [a] antes, durante e após avaliação videoendoscópica - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.....109

Figura 41: Medidas acústicas dos formantes (F1, F2 e F3) da vogal [a] antes, durante e após avaliação videoendoscópica - indivíduo C1 com disfagia pós AVC.....110

Figura 42: Medidas acústicas dos formantes (F1, F2 e F3) da vogal [a] antes, durante e após avaliação videoendoscópica - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.....111

Figura 43: Medidas acústicas dos formantes (F1, F2 e F3) da vogal [a] antes, durante e após avaliação videoendoscópica - indivíduo C3 com disfagia pós AVC.....1
11

Figura 44: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) da vogal [a] pós 3ml pastoso no exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C3 com disfagia pós AVC.....113

Figura 45: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) e espectrograma de banda larga (a3) da sílaba [ba] pós tônica pós exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C3 com disfagia pós AVC.....1
13

Lista de Quadros

QUADRO 1: DISTINÇÃO DAS CONSOANTES FARÍNGEAS E GLOTAIS DE ACORDO COM O MODO E PONTO DE ARTICULAÇÃO, SONORIDADE E AJUSTE LARÍNGEO.....10

QUADRO 2: DESCRIÇÃO DA IDADE, SEXO, LOCALIZAÇÃO DO AVC E DURAÇÃO DO AVC NO MOMENTO DA AVALIAÇÃO FONOAUDIOLÓGICA E PRESENÇA OU NÃO DE AVC PRÉVIO DOS INDIVÍDUOS PORTADORES DE DISFAGIA OROFARÍNGEA NEUROGÊNICA (C1 A C3).....46

QUADRO 3: DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS DA AVALIAÇÃO FONOAUDIOLÓGICA COM E SEM INTRODUÇÃO DE DIETA - INDIVÍDUO C1 COM DISFAGIA PÓS AVC.....58

QUADRO 4: DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS DA AVALIAÇÃO FONOAUDIOLÓGICA COM E SEM INTRODUÇÃO DE DIETA - INDIVÍDUO C2 COM DISFAGIA PÓS AVC.....60

QUADRO 5: DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS DA AVALIAÇÃO FONOAUDIOLÓGICA COM E SEM INTRODUÇÃO DE DIETA - INDIVÍDUO C3 COM DISFAGIA PÓS AVC.....62

QUADRO 6: AJUSTES DE QUALIDADE VOCAL PRESENTES NAS EMISSÕES ORAIS DOS ENUNCIADOS - “DIGO PAPA BAIXINHO” E “DIGO BABA BAIXINHO” REALIZADAS ANTES E APÓS AVALIAÇÃO VIDEOENDOSCÓPICA DA DEGLUTIÇÃO - INDIVÍDUO C1 COM DISFAGIA PÓS AVC.....66

QUADRO 7: AJUSTES DE QUALIDADE VOCAL PRESENTES NAS EMISSÕES ORAIS DOS ENUNCIADOS - “DIGO PAPA BAIXINHO” E “DIGO BABA BAIXINHO” REALIZADAS ANTES E APÓS AVALIAÇÃO VIDEOENDOSCÓPICA DA DEGLUTIÇÃO - INDIVÍDUO C2 COM DISFAGIA PÓS AVC.....67

QUADRO 8: AJUSTES DE QUALIDADE VOCAL PRESENTES NAS EMISSÕES ORAIS DOS ENUNCIADOS - “DIGO PAPA BAIXINHO” E “DIGO BABA BAIXINHO” REALIZADAS ANTES E APÓS AVALIAÇÃO VIDEOENDOSCÓPICA DA DEGLUTIÇÃO - INDIVÍDUO C3 COM DISFAGIA PÓS AVC.....68

QUADRO 9: JULGAMENTOS DE INTELIGIBILIDADE DE FALA ATRIBUÍDOS ÀS AMOSTRAS DE FALA DOS INDIVÍDUOS COM DISFAGIA PÓS AVC (C1 A C3).....70

QUADRO 10: AJUSTES DE QUALIDADE VOCAL E JULGAMENTO DE UMIDADE NA VOZ REFERENTES ÀS EMISSÕES DAS VOGAIS [A] REALIZADAS DE FORMA SUSTENTADA PELO INDIVÍDUO C1 COM DISFAGIA PÓS AVC ANTES, DURANTE E APÓS AVALIAÇÃO VIDEOENDOSCÓPICA DA DEGLUTIÇÃO.....72

QUADRO 11: AJUSTES DE QUALIDADE VOCAL E JULGAMENTO DE UMIDADE NA VOZ REFERENTES ÀS EMISSÕES DAS VOGAIS [A] REALIZADAS DE FORMA SUSTENTADA PELO INDIVÍDUO C2 COM DISFAGIA PÓS AVC ANTES, DURANTE E APÓS AVALIAÇÃO

VIDEOENDOSCÓPICA DEGLUTIÇÃO.....	DA
74	

QUADRO 12: AJUSTES DE QUALIDADE VOCAL E JULGAMENTO DE UMIDADE NA VOZ REFERENTES ÀS EMISSÕES DAS VOGAIS [A] REALIZADAS DE FORMA SUSTENTADA PELO INDIVÍDUO C3 COM DISFAGIA PÓS AVC ANTES, DURANTE E APÓS AVALIAÇÃO VIDEOENDOSCÓPICA DA DEGLUTIÇÃO.....	
76	

QUADRO 13: VALORES DE VOT EM MILESEGUNDOS (MS) PARA EMISSÕES DE CONSOANTES PLOSIVAS SURDAS E SONORAS DOS INDIVÍDUOS (C1 A C3) COM DISFAGIA PÓS AVC.....	
90	

QUADRO 14: AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA, INTELIGIBILIDADE DE FALA E ANÁLISE ACÚSTICA DOS ENUNCIADOS "DIGO PAPA BAIXINHO" E "DIGO BABA BAIXINHO" REALIZADOS ANTES A APÓS AVALIAÇÃO VIDEOENDOSCÓPICA DA DEGLUTIÇÃO POR C1 COM DISFAGIA PÓS AVC.....	1
16	

QUADRO 15: AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA, INTELIGIBILIDADE DE FALA E ANÁLISE ACÚSTICA DOS ENUNCIADOS "DIGO PAPA BAIXINHO" E "DIGO BABA BAIXINHO" REALIZADOS ANTES E APÓS AVALIAÇÃO VIDEOENDOSCÓPICA DA DEGLUTIÇÃO POR C2 COM DISFAGIA PÓS AVC.....	1
17	

QUADRO 16: AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA, INTELIGIBILIDADE DE FALA E ANÁLISE ACÚSTICA DOS ENUNCIADOS "DIGO PAPA BAIXINHO" E "DIGO BABA BAIXINHO" REALIZADOS ANTES E APÓS AVALIAÇÃO VIDEOENDOSCÓPICA DA DEGLUTIÇÃO POR C2 COM DISFAGIA PÓS AVC.....	1
18	

QUADRO 17: AVALIAÇÃO VIDEOENDOSCÓPICA DA DEGLUTIÇÃO, PERCEPTIVO- AUDITIVA E ACÚSTICA DA VOGAL [A] EM PADRÃO SUSTENTADO REALIZADA COM E SEM INTRODUÇÃO DE DIETA NA AVALIAÇÃO OTORRINOLARINGOLÓGICA PELO INDIVÍDUO C1 COM DISFAGIA PÓS AVC.....	120
---	-----

QUADRO 18: AVALIAÇÃO VIDEOENDOSCÓPICA DA DEGLUTIÇÃO, PERCEPTIVO- AUDITIVA E ACÚSTICA DA VOGAL [A] EM PADRÃO SUSTENTADO REALIZADA COM E SEM INTRODUÇÃO DE DIETA NA AVALIAÇÃO OTORRINOLARINGOLÓGICA PELO INDIVÍDUO C2 COM DISFAGIA PÓS AVC.....	121
QUADRO 19: AVALIAÇÃO VIDEOENDOSCÓPICA DA DEGLUTIÇÃO, PERCEPTIVO- AUDITIVA E ACÚSTICA DA VOGAL [A] EM PADRÃO SUSTENTADO REALIZADA COM E SEM INTRODUÇÃO DA DIETA NA AVALIAÇÃO OTORRINOLARINGOLÓGICA PELO INDIVÍDUO C3 COM DISFAGIA PÓS AVC.....	122

Este estudo aborda a qualidade vocal relacionada à disfagia a partir da análise acústica, associada à avaliação fisiológica e perceptiva tendo como referencial teóricos, a teoria acústica da produção da fala (Fant, 1970) e o modelo fonético de descrição da qualidade vocal (Laver, 1980). Seu objetivo é compreender as mudanças na qualidade vocal em produções orais de três indivíduos adultos (duas mulheres, C1-62 anos e C2-80 anos e um homem, C3-46 anos) com disfagia pós Acidente Vascular Cerebral (AVC). Este estudo realiza a associação entre os processos de deglutição e produção de fala, agrupando suas características e analisando suas relações a partir de análise acústica e avaliação perceptiva da emissão de enunciados e da vogal [a] realizadas com e sem a implicação da deglutição das consistências pastoso e líquido durante a avaliação videoendoscópica da deglutição. Os resultados obtidos sugerem que os indivíduos com disfagia pós AVC realizam mobilizações no plano laríngeo (fonatório) e supralaríngeo (articulatório) como mecanismo de proteção das vias aéreas durante a fonação que guardam semelhança com a atividade fisiológica da fase faríngea da deglutição e da produção dos sons faríngeos. Do ponto de vista acústico, ressalta-se a validade da análise da frequência fundamental, do traçado da forma da onda, da estrutura harmônica, padrão dos formantes e VOT como relevantes para o levantamento de hipóteses relacionadas à presença de resíduos do bolo alimentar / saliva na região glótica e/ou supraglótica, penetração laríngea e risco de aspiração, associadas com a percepção auditiva do que é referido usualmente na literatura como voz molhada. A contribuição deste estudo reside na possibilidade de implementação da avaliação vocal, incluindo dados da análise acústica, como instrumento não-invasivo e como parte integrante e indispensável para o raciocínio clínico nas avaliações diagnósticas e reabilitações das disfagias orofaríngeas.

Abstract

This study approaches voice quality related to dysphagia using acoustic analysis data associated with its physiological and perceptive correlates. It is based on the acoustic theory of speech production (Fant, 1970) and on the phonetic description of voice quality (Laver, 1980). The aim is to understand changes in voice quality in terms of its phonetic aspects in three adult individuals (two women, C-1 – 62 years old, C-2 – 80 years old, and a man, C-3 – 46 years old) who suffered from dysphagia after a Cerebrovascular accident (C.V.A). This study makes an association between swallowing processes and speech production characteristics and its proposal is to analyse their relationships based on data from acoustic and perceptive analysis of utterances and in the [a] vowel uttered with and without the implication of swallowing of liquid and thick puree consistency during the Fibroscopic endoscopic evaluation of swallowing (FEES). The results suggest that the individuals who suffered from dysphagia after a Cerebrovascular accident (C.V.A) make mobilizations in the larynx (phonatory) and supralarynx (articulatory) plan as a mechanism of protection of the airways during phonation similar to the physiological activity in the pharyngeal phase of swallowing and in the production of pharyngeal sounds. From the acoustic point of view, it is important to emphasize the fundamental frequency, the wave form, the narrow-band spectrogram, the formant patterns and VOT spectrum as relevant to make hypotheses related to the presence of residues of food or saliva in the glottal and/or supraglottal region, larynx penetration and the risk of aspiration, associated with auditory perception of wet voice. In this sense, the contribution of this study lies in the possibility of implementing voice evaluation, including data from acoustic analysis as a non-invasive instrument, as well as an integrated and indispensable part of the clinical reasoning in the diagnostic assessment and in the rehabilitation of oropharyngeal dysphagia.

Sumário

Dedicatória.....

v

Agradecimentos.....	vi
Listas.....	x
Resumo.....	xv
Abstract.....	xi
1.INTRODUÇÃO.....	1
2. FALA E DEGLUTIÇÃO: RELAÇÕES, ALTERAÇÕES E AVALIAÇÃO.....	3
2.1. Fala e deglutição: estruturas comuns e funções diferenciadas.....	3
2.2 A analogia entre deglutição e produção dos sons faríngeos.....	8
2.3 Alterações de fala (disfonia) e deglutição (disfagia) em casos Pós-Acidente Vascular Cerebral (AVC).....	13
2.4. Modalidades de avaliação de disfonia e disfagia.....	20
2.4.1. Avaliação clínica e instrumental da deglutição.....	20
2.4.2. Correlação entre Avaliação Clínica (Voz e Deglutição) e Avaliação Acústica.....	2
2.5. Terapia vocal na reabilitação da disfagia.....	25
3. BASES TEÓRICAS PARA A ANÁLISE DE AVALIAÇÃO VOCAL.....	27

3.1. Modelo fonético de descrição de qualidades vocais.....	27
3.1.1. Proposta de avaliação da qualidade vocal – VPAS.....	37
3.2. Modelo Fonte-Filtro para a produção das vogais.....	38
3.3. Avaliação vocal: aspectos acústicos, fisiológicos e perceptivos.....	41
3.4. Medidas acústicas da avaliação vocal.....	45
4. METODOLOGIA.....	45
4.1. Composição do grupo estudado.....	45
4.2. Coleta de dados.....	46
4.2.1. Avaliação Fonoaudiológica da Deglutição.....	47
4.2.2. Avaliação Videoendoscópica da Deglutição.....	48
4.2.3. Coleta das Amostras de Fala.....	49
4.3. Análise Acústica.....	51
4.4. Avaliação perceptivo-auditiva.....	54
5. RESULTADOS.....	57
5.1. Avaliação Fonoaudiológica.....	57

5.2. Avaliação	
Otorrinolaringológica.....	63
5.3. Avaliação perceptivo-auditiva das amostras de fala.....	65
5.3.1 Ajustes de qualidade de voz presentes nos enunciados.....	65
5.3.2. Inteligibilidade de fala.....	70
5.3.3. Ajustes de qualidade de voz presente nas vogais [a].....	71
5.4. Análise	
Acústica.....	77
5.4.1. Enunciados – Traçado da forma da onda, espectrogramas de banda estreita e banda larga.....	78
5.4.2 Tempo de início de sonorização – VOT.....	89
5.4.3. Vogal [a] sustentada – Traçado da forma da onda, espectrograma de banda estreita e espectro LPC.....	90
5.4.4. Vogal [a] sustentada - Freqüência Fundamental (Fo).....	107
5.4.5 Vogal [a] sustentada - Padrão dos Formantes.....	109
5.4.6 Concordância entre parâmetros acústicos dos indivíduos (C1, C2 e C3) com disfagia pós AVC.....	112
5.5. Integração dos dados acústicos, fisiológicos e perceptivos.....	115
5.5.1. Enunciados.....	115
5.5.2. Vogal [a].....	119

6.	DISCUSSÃO.....	123
7.	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	137
8.	ANEXOS.....	139
9.	REFERÊNCIAS.....	1

50

1. INTRODUÇÃO

O interesse pela realização deste estudo surgiu a partir de questionamentos e resultados do trabalho da Graduação em Fonoaudiologia na PUC-SP intitulado - "*Estudo preliminar da relação entre qualidade vocal e disfagia: uma abordagem acústica*", acrescentado pelo trabalho de conclusão do Aprimoramento Profissional do Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo, intitulado- "*Avaliação Fonoaudiológica e Nasofibrolaringoscópica da deglutição em pacientes pós Acidente Vascular Cerebral*".

Esses estudos defendem que o sinal vocal é um elemento informativo a respeito de diversos eventos na região das vias aerodigestivas superiores, não restritos à geração do sinal sonoro, sendo assim relevante para o levantamento de hipótese relacionada à disfagia (alteração de deglutição).

Essas pesquisas despertaram a necessidade de aprofundamento da inter-relação das funções da deglutição, respiração e produção sonora, tendo em vista que, apesar do grande número de estudos nas áreas de deglutição e voz, poucos são os trabalhos que estudaram, em indivíduos adultos, a associação entre os dois processos, agrupando suas características e analisando suas relações.

Este estudo propõe-se a investigar a qualidade vocal relacionada a disfagia, a partir da análise acústica associada à avaliação videoendoscópica da deglutição e à análise perceptivo-auditiva com o objetivo de se compreender as mudanças na qualidade vocal de indivíduos com disfagia pós Acidente Vascular Cerebral (AVC). A teoria acústica da produção da fala (modelo fonte-filtro de Fant, 1970) e o modelo fonético de descrição da qualidade vocal (Laver, 1980) fundamentam teoricamente o trabalho.

A adoção da análise acústica como referencial deste estudo, traz à tona uma modalidade de investigação que pode servir como instrumento de avaliação e acompanhamento do processo

terapêutico de indivíduos que apresentam limitações (de naturezas diversas) no complexo funcional da região da cabeça e pescoço. É possível, por meio da análise dos aspectos fonéticos (acústicos, perceptivos e fisiológicos), levantar inferências sobre a correlação entre qualidade vocal e as atividades do trato vocal, bem como compreender os ajustes individuais que são relevantes para a discussão nos casos de disfagia orofaríngea.

Esse trabalho traz um novo olhar sobre a correlação entre os aspectos vocais e da deglutição a partir de uma análise diferencial, não invasiva, com aplicação de forma rápida, que pode servir como uma complementação da avaliação diagnóstica e de controle nos casos de disfagia. Vale ressaltar também a contribuição deste estudo a vários campos de conhecimento (Fonoaudiologia, Lingüística, Medicina, Enfermagem, Fisioterapia, Nutrição, Terapia Ocupacional).

Além das questões pontuadas, este estudo pode ressaltar a importância da correlação de observações e achados clínicos às diversas manifestações, no caso disfagia - disфонia, no sentido de que entender o mecanismo da fisiologia é essencial para delinear o apropriado tratamento. A partir desse entendimento, abre-se a possibilidade de se refletir sobre a associação de problemas clínicos de um paciente. A indagação que norteou este estudo foi : Qual a relação entre qualidade vocal e disfagia pós Acidente Vascular Cerebral (AVC) ?

Para respondê-la, nos capítulos subseqüentes são expostas os fundamentos teóricos referentes às relações, alterações e avaliação da fala e deglutição (capítulo 2) e bases teóricas para a avaliação vocal (capítulo 3). Tal exposição sustenta a descrição dos métodos adotados (capítulo 4), incluindo a proposta de avaliação fonoaudiológica e videoendoscópica da deglutição (fisiológico) e a avaliação da qualidade vocal perceptivo-auditiva (com motivação fonética) e a avaliação acústica. Finalmente, são expostos os tópicos de discussão e considerações finais a partir da análise integrada dos aspectos acústicos, fisiológicos e perceptivos.

Este estudo integra a Linha de Pesquisa Linguagem e Patologias da Linguagem do Departamento de Lingüística da Faculdade de Comunicação e Filosofia (COMFIL) e do Programa de Estudos Pós Graduated em Lingüística Aplicada e Estudos da Linguagem (LAEL), desenvolvido no Laboratório Integrado de Análise Acústica e Cognição (LIAAC) da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP).

2. FALA E DEGLUTIÇÃO: RELAÇÕES, ALTERAÇÕES E AVALIAÇÃO

Diante da proposta de investigação dos parâmetros acústicos, perceptivos e fisiológicos da qualidade vocal relacionados com a disfagia pós Acidente Vascular Cerebral (AVC), este capítulo destina-se à fundamentação teórica das hipóteses sobre a relação entre fala e deglutição, da analogia entre deglutição e produção dos sons faríngeos e das alterações de fala (disфонia) e deglutição (disfagia) nos casos pós AVC. Na abordagem de avaliação das disfagias e disfonias,

inclui-se a fundamentação teórica referentes às avaliações clínicas e instrumentais e considera-se a terapia vocal na reabilitação das disfagia.

2.1. Fala e deglutição: estruturas comuns e funções diferenciadas

A fala e a deglutição orofaríngea são funções do chamado sistema estomatognático e envolvem estruturas comuns com lábios, língua, mandíbula, faringe e laringe conhecidas como vias aerodigestivas superiores. Apesar desta duplicidade de funções, poucos são os autores que estudaram sua correlação (Rambaldi, 1998; Carrara De-Angelis, 2000; Justino et al, 2002). Provavelmente, em consequência disto, a relação entre a fala e disfagia não tem sido investigada de forma consistente na Fonoaudiologia.

Do trato aerodigestivo superior, Kennedey e Kent (1985) identificam os lábios, língua, palato mole e laringe como válvulas que operam durante a fala e deglutição e o esfíncter esofágico superior ou músculo cricofaríngeo, quinta válvula com operação mais significativa na deglutição.

A deglutição é um processo contínuo, uma resposta neuromuscular eliciada pela combinação de ações voluntárias e involuntárias (Kahrilas, 1994) que envolvem uma coordenação precisa principalmente entre as fases oral e faríngea da deglutição e da interação complexa entre os diversos músculos e nervos que participam da deglutição. Este processo da deglutição tem como função transportar o alimento da cavidade oral para o estômago (Logemann, 1983).

O ato da fala é uma atividade complexa que depende da mobilização de várias estruturas, especialmente aquelas relacionadas ao aparelho respiratório e digestivo. Desta maneira, as estruturas envolvidas no processo de produção da fala mudam de função da respiração para a deglutição e também para a fonação em curtos intervalos de tempo, implicando numa atividade altamente coordenada. (Camargo, 2001).

Pode-se dizer que, na produção da fala, as estruturas dos dois aparelhos estão envolvidas em várias atividades. Em termos fonatórios, o sistema respiratório exerce a importante função de gerar a fonte inicial de energia da fala para produção dos sons pulmonares egressivos. Tem papel importante por fornecer o suprimento de ar necessário para desencadear os mecanismos de ação laríngea. A corrente de ar modulada, em nível de laringe, pela vibração das pregas vocais, ressoa na laringo-faringe, orofaringe, cavidade nasal, cavidade oral, nasofaringe e cavidade labial (Camargo, 2001).

O fluxo de ar pode sofrer modificações ao longo do trajeto (pulmão- laringe -palato mole) pelo aparelho fonador humano, ou seja, as frequências determinadas pelas vibrações das pregas vocais serão reforçadas ou amortecidas dependendo da configuração das cavidades ressoadoras. Por exemplo, o palato mole tem a função de direcionar o fluxo de ar para a cavidade oral ou

cavidade nasal durante a fonação e impedir que alimentos refluem para a cavidade nasal durante a deglutição.

Por sua vez, as estruturas do aparelho digestivo exercem papel fundamental na caracterização e qualidades dos sons da fala, enquanto articuladores ativos (língua, lábios, mandíbula, palato mole e pregas vocais) e passivos (dentes, palato duro, parede posterior da faringe) e também como cavidades ressoadoras (orofaringe e cavidade oral) (Camargo, 2001).

O sistema respiratório humano, em seu funcionamento fisiológico, compartilha uma área no trajeto das vias aéreas, que é comum ao sistema digestivo. A faringe pode ser considerada este canal responsável tanto pela passagem do alimento ingerido quanto do ar inspirado, no qual as vias seguidas pelo bolo alimentar e pela corrente aérea se cruzam.

Além da função na fala, os músculos faríngeos agem na fisiologia da deglutição, juntos com os músculos da língua. Laringe, velofaringe, corpo da língua, posição hióide potencialmente interagem com o ajuste orofaríngeo (Laver, 1980).

Desta forma, a orofaringe está envolvida com a deglutição, respiração e também fonação, ou seja, as vias aéreas e a passagem do bolo alimentar são reguladas durante a fase faríngea da deglutição, deste modo, os pulmões são protegidos da aspiração.

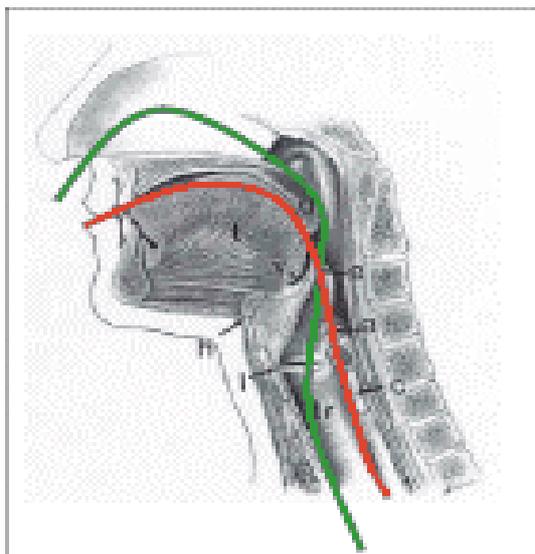


Figura 1: Imagem exemplificativa do trajeto da deglutição (cor vermelha) e da respiração/fonação (cor verde) com o cruzamento das vias do bolo alimentar com a corrente aérea.

A laringe, a qual é um complexo órgão que funciona como uma válvula (Kennedy e Kent, 1985) que regula a fonação, respiração e deglutição, exerce o papel de defesa contra a penetração laríngea (quando o acúmulo de secreção ou resíduo alimentar está localizado nas pregas vocais ou acima destas) e a aspiração traqueal (quando o material está localizado abaixo das pregas vocais, em direção à traquéia) (Logemann, 1983).

A fisiologia da proteção das vias aéreas cumpre-se pela inter-relação dinâmica de diversas estruturas que, arranjam-se durante a fase faríngea da deglutição. Desta forma, esta função, ainda que priorizada pelo papel de estruturas isoladas, depende de uma dinâmica funcional, onde diversas estruturas participam integrando suas possibilidades individuais (Costa, 2000).

As atividades fisiológicas da fase faríngea da deglutição incluem: elevação e retração do palato mole para prevenir entrada do alimento na cavidade oral; início das contrações dos constritores faríngeos; transporte do bolo pela faringe, elevação e anteriorização do osso hióide e das estruturas conectadas à laringe, retroversão da epiglote e o fechamento glótico da laringe para prevenir entrada do material na via aérea (Logemann, 1983).

Quatro situações associadas ao fechamento laríngeo durante a deglutição foram descritas: adução das pregas vocais associada à aproximação horizontal das cartilagens aritenóides, aproximação vertical das aritenóides em direção à base da glote, elevação da laringe e descida da epiglote (Marchesan, 1999). A adução das pregas vocais é a mais longa barreira, ocorrendo primeiramente e por último no mecanismo de fechamento da via aérea durante a deglutição (Shaker et al, 2002).

O início da elevação do hióide e da elevação da prega ariepiglótica geralmente acontecem antes do bolo chegar na valécua, durante o trânsito orofaríngeo do bolo. Durante todo o movimento elevado das pregas ariepiglóticas, o fechamento supraglótico permanece constante (Kendall et al, 2000).

As pregas ariepiglóticas, pregas mucosas presentes nas bordas laterais da epiglote, realizam movimentos de contração que podem ampliar os canais laterais, retendo o alimento e conduzindo-o por ação da gravidade até a laringo-faringe (Furkim, Mattana, 2004).

“A proteção das vias aéreas durante a deglutição deve-se a um jogo pressórico onde uma baixa resistência na via digestiva determinado por mecanismos indiretos (ejeção, elevação e anteriorização do hióide e da laringe e abertura da transição faringo-esofágica) permitem a passagem do bolo da laringo-faringe para o esôfago, desviando-o das vias aéreas que estão pressurizadas e resistentes ao fluxo alimentar” (Costa, 2002: 75).

Adequada força contrativa da faringe é requerida para completa contração faríngea para passagem do bolo alimentar, sendo que a máxima constrição faríngea ocorre quando o bolo está passando no esfíncter esofágico superior (Kendall, Leonard, 2001).

Na transição faringo-esofágica, há a formação de uma pressão basal de repouso elevada, usualmente atribuída ao músculo cricofaríngeo, porém há que se valorizar também a ação de pinça produzida pela relação entre laringe e a lordose cervical sobre esta transição, que tem no músculo cricofaríngeo a delimitação de seu contorno postero-lateral (Costa, 1993).

A deglutição requer o fechamento da nasofaringe e laringe, cessando transitariamente a respiração quando o alimento está fluindo através da faringe. (Douglas, 1994). A apnéia da deglutição e o fechamento da rima glótica são ações interdependentes porém distintas dentro do conjunto de ações capazes de proteger as vias aéreas. A apnéia se processa preferencialmente

nas fases final da expiração e inicial da inspiração quase sempre seguidas de expiração complementar (Costa, 1998).

O período de apnéia da deglutição geralmente começa antes da entrada do bolo na hipofaringe e termina depois que o bolo tenha entrado no esôfago. O término da apnéia também pode ser identificado quando o palato mole está em posição intermediária (Perlman, Ettema, Barkmeier, 2000).

A apnéia da deglutição é o fenômeno protetivo que primeiro se manifesta e que por último se interrompe (Costa, 2002), sendo que a respiração é reiniciada na fase expiratória, cuja função é fazer a limpeza de eventuais partículas alimentares, que possam estar depositadas em região supra-glótica ou glótica (Macedo Filho, 1999).

A epiglote também interage na proteção das vias aéreas. "Durante a deglutição, a epiglote apresenta uma seqüência de movimentos descrita em três tempos. Um primeiro de elevação com arqueamento de convexidade anterior dependente da tração transmitida pelo ligamento hioepiglótico e da projeção posterior da extremidade livre da epiglote determinada pela língua. Um segundo, de rotação posterior determinado pela elevação da laringe contra o hióide que se limita pelo ajustamento das pregas vestibulares com o tubérculo da epiglote e um terceiro de eversão da extremidade livre, além do plano horizontal que pode estar ausente nas deglutições de menor valor pressórico" (Costa, 1998: 164).

A participação da epiglote na proteção das vias aéreas deve-se ao ajustamento passivo da porção intralaríngea de sua face posterior (tubérculo da epiglote) às pregas vestibulares (Costa, 1998).

Além da função na deglutição, a epiglote apresenta participação na fonação dos sons classificados como faríngeos. Neste âmbito, estruturas em comum interagem nas funções da deglutição e fonação. Lembrando que, para cada função, há particularidades fisiológicas para uma mesma estrutura. Por exemplo, os mecanismos do fechamento velofaríngeo para a função da fala são diferentes daqueles para a deglutição (Silva, 1999).

Além da participação das estruturas orofaríngeas, a saliva também tem envolvimento direto com a mastigação e deglutição. Suas funções de umidificar e lubrificar a mucosa e os alimentos, facilitam tanto a mastigação, pois promove a "liga" necessária para a formação do bolo alimentar, como também a deglutição, pela facilidade de deslize do bolo pela mucosa da faringe e esôfago (Palamin, 1999).

Importante pontuar também que há variações quanto à forma e freqüência de deglutição, de acordo com o tipo de alimento, formação do bolo alimentar, intensidade e demais aspectos. Por exemplo, a musculatura laríngea gasta mais energia quando deglute líquido do que saliva (Gupta et al, 1996) e, com o aumento do volume de líquido, há o aumento da velocidade do trânsito orofaríngeo, elevação precoce do palato mole e das pregas ariepiglóticas como possível mecanismo antecipatório de proteção das vias aérea (Kendall et al, 2000).

2.2 A analogia entre deglutição e produção dos sons faríngeos

Os sons classificados como faríngeos/ epiglóticos e glóticos, na *International Phonetic Association* (IPA), são produzidos principalmente nas línguas Árabe, Hebraico, Cáucaso, Semítico, entre outras.

Podemos estabelecer correlações entre os mecanismos da deglutição e a produção dos sons faríngeos (Painter,1986; Laufer, Condax, 1981; Esling, 1999b), isto quer dizer que, a fisiologia da deglutição (principalmente a fase faríngea da deglutição) e participação de suas estruturas (faringe e laringe) assemelha-se à produção dos sons faríngeos. Desse modo, a consideração dos mecanismos de produção dos sons faríngeos interessa aos propósitos do presente estudo.

Os sons faríngeos são comumente classificados pelos critérios articulatórios de modo de articulação, ponto de articulação e voz (sonoridade) (Laufer, Condax, 1981).

Delattre (1968) menciona a possibilidade de modo de articulação nos sons faríngeos como plosivo, fricativo e aproximante. Com relação ao ponto de articulação, que ainda não havia sido detalhado na literatura, o autor sugere a contração nas áreas alta, média ou baixa da faringe. Catford (1983) aponta serem propriedades dos sons faríngeos, características de vibração e de voz ventricular.

Sundberg et al (1993) comentam sobre a dificuldade de explicitação do tipo específico de fonação nos sons faríngeos, além da falta de estudos detalhados sobre a relação entre tamanho da faringe e características acústicas da voz.

Esling (1996,1999 a b) sugere a inclusão da avaliação do efeito do movimento da laringe no eixo vertical na classificação dos sons faríngeos e glóticos. Vale pontuar que, na produção desses sons, os ajustes de laringe neutro, alta ou baixa podem ocorrer, porém o autor classifica as produções mais frequentes de cada ajuste para cada som, que passam a ser apresentadas no quadro 1.

QUADRO 1: DISTINÇÃO DAS CONSOANTES FARÍNGEAS E GLOTAIS DE ACORDO COM O MODO E PONTO DE ARTICULAÇÃO, SONORIDADE E AJUSTE LARÍNGEO.

Símbolo IPA	Consoantes faríngeas e glóticas (ESLING, 1996,1999a)
ʔ	plosiva, glotal, surda (laringe neutra ou baixa)
h	fricativa,glotal, surda (laringe neutra ou baixa)

ʔ	plosiva, faringe /prega ariepiglótica, surda (laringe alta)
ħ	fricativa, faringe/ prega ariepiglótica, surda (laringe baixa)
ɸ	fricativa com vibração ariepiglótica, faringe, surda (laringe alta)
ʕ	fricativa/aproximante, faringe/ariepiglote, sonora (laringe alta)
ʕ̤	fricativa/aproximante com vibração ariepiglótica, faringe, sonora (laringe alta)

A articulação faríngea é classificada como sendo essencialmente ariepiglótica devido ao movimento da cartilagem aritenoidéia (associado com outros movimentos da laringe) para frente e para cima para encontrar a base da epiglote (Esling, 1996, 1999a b, 2002). A contração das pregas ariepiglóticas é considerada o principal mecanismo correlacionado à característica auditiva dominante nos sons faríngeos (Esling, 1999b).

Esling (1996) apresenta evidências de que a vibração ocorre quando a fricativa faríngea é articulada vigorosamente com vibração das pregas ariepiglóticas acima das pregas ventriculares no nível do esfíncter ariepiglótico. A vibração das pregas ariepiglóticas ou das pregas ventriculares pode ser acompanhada ou não de vibração de pregas vocais.

Além do esfíncter ariepiglótico, os sons faríngeos envolvem a retração da raiz da língua em direção à parede posterior da faringe (Laver, 1980; Esling, 1999ab; 2002; Ladefoged, Maddieson, 1999), constrição faríngea (Gauffin, Sundberg, 1978) e elevação laríngea de tal modo a possibilitar eficiente esfíncter laríngeo e fechamento das vias aéreas equivalente ao que se verifica no ajuste vertical de laringe alta (Esling, 2002).

Os dois pontos de articulação – faringe e epiglote, devem ser considerados parte de um mesmo contínuo (Esling, 1999b). Além da função primária de retroversão da epiglote durante a deglutição, a epiglote pode ser considerada como um articulador na produção das consoantes faríngeas devido à aproximação da epiglote com a parede posterior da faringe, na articulação faríngea (Laufer, Condax, 1981).

Os sons faríngeos apresentam elevada correlação com a ação esfíntérica da laringe e posição de laringe alta, enquanto os sons glotais são caracterizados com menor produção desse esfíncter e ajuste de laringe neutro ou baixo. Dessa forma, a distinção dos sons faríngeos dos sons glotais é feita principalmente pela ação do esfíncter laríngeo (Esling, 1999b).

As mudanças do movimento da laringe podem afetar o tamanho da cavidade faríngea entre o ápice da epiglote e a glote, resultando em diferentes ajustes de qualidade de voz – laringe alta ou baixa (Laver, 1980).

O ajuste laringe alta é o segundo importante componente associado com a postura articulatória faríngea. Sua identificação tem sido realizada auditivamente e fisiologicamente através de estudos com visualização laringoscópica de produções de vogais sustentadas como [i,a,u] (Esling, 1999a) e enunciados (Esling, 1999b).

A constrição faríngea é geralmente associada com fonação estridente/ forçada que corresponde à posição de laringe alta, alto grau de adução glotal e alto grau de pressão subglótica (Sundberg et al, 1993).

Quando o ajuste vertical da laringe é alto, a constrição faríngea está sempre presente (Laver,1980; Esling,1999) porém quando a constrição faríngea está presente, a laringe como um todo pode ser alta ou baixa (Esling,1999b).

Esling (2002) aponta a participação de diferentes estruturas para a tradicional divisão da constrição faríngea (alta, média ou baixa) presentes nos sons faríngeos. Na constrição faríngea alta, observa-se o envolvimento uvular; na constrição faríngea média, a retração da raiz da língua e epiglote e fechamento do esfíncter ariepiglótico junto com a laringe alta e na constrição faríngea baixa, a retração lingual e fechamento do esfíncter ariepiglótico para faringealização com laringe baixa.

Como descrito por Laufer, Baer (1988), nas articulações faríngeas com vários graus de fechamento, ocorre a retração da epiglote em direção à parede posterior da faringe. Esse movimento cria um espaço estreito na parte posterior do trato vocal, onde a distância entre o ápice da epiglote a parede posterior da faringe contrai ao máximo, especialmente durante as vogais abertas, como a vogal [a].

O completo bloqueio do trato supraglótico (característico dos sons plosivos) pode ser formado em todas as posições dos articuladores detalhados entre a raiz da língua e parede posterior da faringe (Brosnahan, Malmberg , 1970).

Na máxima contração dos articuladores faríngeos, forma-se o fechamento na parede faríngea. No som [h] a epiglote fica muito fechada no ápice da aritenóide. Este ponto de constrição contribui para o fluxo de ar turbulento produzindo fricção audível (Laufer, Condax, 1981; Johnson, 2003), como também ocorre quando há bastante retração da língua na parede posterior da faringe (Laufer, Condax, 1981).

A consoante faríngea [ʕ] apresenta analogia com o gesto da deglutição. Na articulação dessa consoante que compreende a vibração lateral das pregas ariepiglóticas, o ápice da epiglote movimenta-se para baixo e volta abruptamente à posição anterior (Laufer, Condax, 1981). Essa configuração assemelha-se com que se caracteriza os sons aproximantes, com adição da vibração lateral das pregas ariepiglóticas, sendo a vibração representada pelo grau de estreitamento localizado entre a aritenóide e base da epiglote (Esling, 1999b).

Laufer, Condax (1981) relatam várias possibilidades de natureza acústica para [ʕ] de acordo com o grau de abertura e fechamento das estruturas. Todas articulações para [ʕ] tem em comum o fato deles serem produzidos entre a epiglote e parede posterior da faringe com envolvimento do contato entre epiglote e aritenóide.

As características espectrográficas para [ʕ] assemelha-se às das semivogal (*voiced glide*). Quando a epiglote está em contato, o resultado acústico é um som plosivo; quando a

abertura é grande, o resultado acústico é de um som semivocálico e quando a abertura é entre esses dois extremos, várias possibilidades podem ocorrer.

Vários estudos (Klatt, Stevens, 1969; Laufer, Condax, 1981), apontam similaridades entre a vogal [a] e a quanto à estrutura formântica. Todos mostram estrutura formântica de [a] e [ɤ] como primeiro formante (F1) alto e segundo formante (F2) baixo causando uma aproximação entre os dois formantes, além do traçado irregular dos formantes (Laufer, Condax, 1981).

A possibilidade intermediária que consiste no incompleto fechamento entre a epiglote e a parede faríngea, tem como resultado na espectrografia acústica sons plosivos surdos ou também voz crepitante (Laufer, Condax, 1981).

Outra característica acústica apontada no estudo dos sons faríngeos de Laufer, Condax (1981) diz respeito à relação entre laringe alta e alto grau de ruído fricativo e redução do nível do ruído na produção em ajuste de laringe baixa. A explicação dos autores para esses achados é remetida ao fato da vibração ariepiglótica ocorrer no ajuste laringe alta, causando maior vibração acompanhada de ruído fricativo.

De acordo com Ladefoged, Maddieson (1999), as vogais faríngeas caracterizam-se pelo estreitamento da faringe perto da ponta da epiglote, elevação da laringe, aumento da frequência de F1 e diminuição de F3.

No som fricativo é encontrado ruído nas frequências altas do espectro, sendo grande parte do ruído fricativo carregado pelo F2. Características acústicas como a frequência do segundo formante (F2) baixo ou médio também estão presentes na da articulação faríngea e velar (Fant, 1962).

2.3 Alterações de fala (disfonia) e deglutição (disfagia) em casos Pós-Acidente Vascular Cerebral (AVC)

A fonação é uma função adaptada que depende da ação conjunta das estruturas do aparelho respiratório e digestivo. Pode-se dizer que as funções da respiração e deglutição são interligadas, de forma que o desequilíbrio de uma pode acarretar alteração na outra. Desta forma, esta integração pode estar prejudicada nos casos da disfagia.

Disfagia é um sintoma de uma doença de base (desordem neurológica, tumores de cabeça e pescoço, distúrbios musculares, distúrbios psicogênicos e de alterações decorrentes de procedimentos médicos e/ou cirúrgicos) que pode acometer qualquer parte do trato digestivo, desde a boca até estômago (Donner, 1986). Desta forma, as alterações podem ocorrer durante cada etapa da deglutição (antecipatória, oral, faríngea, esofágica), lembrando que, sendo a deglutição um processo contínuo, as alterações numa fase podem significar alterações em outras fases.

Para o presente estudo, o enfoque será no estudo da correlação entre qualidade vocal e disfagia no caso de três indivíduos adultos disfágicos pós Acidente Vascular Cerebral (AVC).

Disfagias neurogênicas são desordens no processo de deglutição e/ou alimentação causadas por doença ou trauma neurológico, devendo-se seus sintomas e complicações às alterações sensório-motoras da musculatura envolvida (Buchholz, 1994). Na grande maioria dos casos, as disfagias neurogênicas envolvem o comprometimento das fases oral e faríngea da deglutição (Santini,1999).

Várias desordens neurológicas causam disfagia, uma vez que podem afetar a ação muscular responsável pelo transporte do bolo alimentar da cavidade oral para o esôfago. Desordens neurológicas podem afetar também a função fonatória da laringe, assim como a respiração.

O Acidente Vascular Cerebral (AVC) parece ser a causa mais comum das disfagias. A prevalência da disfagia orofaríngea após AVC é de aproximadamente 25% a 51% (Horner, Massey,1988 ; Daniels et al , 2000).

A aspiração traqueal é a seqüela mais freqüente em disfagia, ocorrendo em 40% a 70% dos pacientes pós AVC com disfagia (Linden, Siebens, 1983; Horner et al, 1988). A aspiração silenciosa, definida como a penetração subglótica do material sem o eliciamento do reflexo de tosse, ocorre em aproximadamente 40% dos pacientes pós AVC que aspiram (Logemann,1983).

Os indivíduos disfágicos que aspiram apresentam risco em desenvolver pneumonia aspirativa, a qual é uma importante complicação nestes pacientes, geralmente resultando numa prolongada hospitalização. A disfagia decorrente de AVC é a principal causa de morbidade relacionada com complicações respiratórias e desnutrição (Gresham, 1990).

Desta forma, vários estudos vêm sendo realizados com esta população com o objetivo de identificar as características clínicas para prevenir as complicações respiratórias decorrentes da disfagia e estabelecer o procedimento terapêutico mais eficiente e seguro.

As características clínicas de disfagia orofaríngea pós AVC relatadas na literatura envolvem severo envolvimento faríngeo (Horner et al,1988; Horner et al,1991; Linden et al,1993) com pobre constrição faríngea (Kendall, Leonard,2001) e resíduo em faringe (Horner et al 1991; Kendall, Leonard,2001). redução da elevação laríngea (Linden et al, 1993; Perlman et al, 1994), secreção orofaríngea (Logemann, 1983; Linden et al, 1993; Murray et al, 1996), diminuição do reflexo de tosse (Kobayashi et al,1994; Daniels et al,2000), dificuldade para deglutir saliva ou alimento (Linden et al, 1993; Santini,1999), nível de consciência diminuído (Santini,1999, Gomes, 2001), pobre estado nutricional (Depippo et al, 1995).

Os sinais clínicos sugestivos de risco de aspiração relatados na grande maioria dos estudos incluem a presença de tosse antes, durante ou após deglutição (Logemann,1983; Perlman et al, 1994; Daniels et al, 2000; Lim et al,2001, Marik, 2001), alteração da qualidade vocal após deglutição (Logemann, 1983; Linden et al, 1983; Perlaman et al,1994; Zenner et al, 1995; Daniels et al, 2000; Andrade, Marchi, 2001; Lim et al, 2001; Marik, 2001), e alteração respiratória pós deglutição (Miller, 1992; Farrel et al,1998; Silva, 1999) e dispnéia (Marik, 2001; Morton et al, 2002).

Os resultados das avaliações instrumentais da deglutição apontam a alteração da ausculta cervical (Perlman et al,1994; Zenner et al, 1995; Mckraig, 1999) como característica associada com risco de aspiração.

No estudo de Gomes (2001) com indivíduos com Doença Cerebrovascular e no de Furkim (2003) com indivíduos com Paralisia Cerebral Tetraparética Espástica, encontraram associação do sinal clínico de aspiração / pneumonia com o rebaixamento do nível cognitivo.

A disfonia tem sido associada com a disfagia, principalmente nos casos neurológicos (Horner et al,1988; Linden et al,1993; Macedo et al,2000). Muitas das condições que causam dificuldade de comunicação, como as doenças neurológicas e demências senis não tratáveis podem resultar em disfagia (Clark, 1994). Isto ocorre porque os processos de fonoarticulação e de deglutição são dinâmicos e dependem de vários fatores, dentre eles, a integridade do sistema nervoso central e o tônus, além da mobilidade e sensibilidade das estruturas orofaringolaringe envolvidas (Carrara-De Angelis, 2000).

As mudanças na qualidade vocal nas alterações neurológicas podem ser por duas razões: a primeira relacionada com o local do déficit laríngeo afetando o controle motor das pregas vocais e, a segunda, pela adaptação do sistema laríngeo ao evento patológico supralaríngeo (ressonância e articulação) ou infralaríngeo (respiração) (Kotby et al, 1995).

As características vocais podem contribuir para o diagnóstico diferencial neurológico e a disfonia deve ser considerada no diagnóstico precoce das disfagias neurogênicas, inclusive a parkinsoniana (Carrara-De Angelis, 2000).

A presença de disfonia em pacientes pós AVC é comum (Horner et al, 1988; Linden et al, 1993, Santini,1999; Silva,1999, Daniels et al, 2000), sendo a avaliação clínica o método mais comum para a detecção das disfagias orofaríngeas e disfonias nesta população. Vale pontuar que, muitas vezes, esta avaliação é o único método disponível, tornando fundamental o refinamento das discussões nestes casos.

As características clínicas como a presença de "voz molhada" e outras alterações vocais associadas com a disfagia neurogênica têm sido mencionadas em muitos trabalhos nesta área (Horner et al, 1988; Linden et al, 1993; Carrara-De Angelis; Santini, 1999; Warm's, Richards, 2000; Macedo et al, 2000, Carrara-De Angelis, 2000). Entretanto, a relação desta característica clínica com a disfagia neurogênica pós AVC tem sido interpretada de forma diversa na literatura e na prática clínica.

Algumas pesquisas que relatam a ocorrência simultânea de disfagia neurogênica e disfonia, remetem à relação do achado "voz molhada" à penetração laríngea ou aspiração (Linden et al, 1993; Murray et al,1996; Andrade, Marchi, 2001; Marik, 2001; SILVA et. al., 2003, Zaffari,2003; Macedo Filho, 2003; Rehder, 2004) se contrapondo ao estudo que não encontra a associação de presença de bolo alimentar em direção a via aérea com a voz molhada (Warm's, Richards,2000).

Neste âmbito, o sinal clínico da qualidade vocal "molhada" tem sido classificada a partir da impressão auditiva de umidade na voz pelo acúmulo de secreção salivar na região supraglótica (Warm's, Richards,2000) ou no vestibulo laríngeo com aspiração de alimento ou líquido (Murray et

al,1996) visualizados a partir da observação da deglutição nos exames videendoscópicos e/ou videofluoroscópicos da deglutição.

Warms, Richards (2000) questionam qual a condição fisiológica que causaria a característica molhada na voz. Podemos afirmar que o acúmulo da secreção produziria voz molhada? Afinal, qual a localização desta secreção com relação à voz molhada, na região remanescente da laringe ou na região supraglótica, ou em ambas?.

Além da avaliação perceptivo-auditiva da qualidade vocal “molhada”, qualidades vocais descritas como voz áspera e fraca (Linden et al, 1993), com diminuição da intensidade vocal e agravamento da qualidade vocal (Silva,1999), tensão fonatória com rouquidão e soprosidade discretas e astenia moderada (Furkim et al, 1998), voz rouco-molhada (Rehder,2004) assinalam a ocorrência de penetração laríngea e risco de aspiração.

No que diz respeito à avaliação perceptivo-auditiva da qualidade vocal com relação a disfagia pós AVC, Andrade, Camargo (2000) encontraram mudanças imediatas e significativas da qualidade vocal após a ocorrência de aspiração. Alguns parâmetros mostraram recuperação após exame (voz molhada, grau de rouquidão, aspereza e astenia), outros mantiveram-se alterados (soprosidade e estrangulamento) até o término do exame videofluoroscópico da deglutição.

Na maioria dos estudos e nos protocolos de avaliação da disfagia orofaríngea, os aspectos vocais após deglutição ainda são classificados somente como qualidade vocal com ou sem alteração pós-deglutição (Silva, Vieira, 1999; Vidigal, Gonçalves, 1999; Silva, 2004). Desta forma, faz-se necessário o refinamento da observação da qualidade vocal pós-deglutição e da relação do ajuste de qualidade vocal encontrado com relação a disfagia orofaríngea.

As mudanças na qualidade vocal com relação a disfagia orofaríngea podem estar associadas com as atividades do sistema laríngeo (fonatório), sublaríngeo (respiratório) e supralaríngeo (articulatório).

No sistema laríngeo, por exemplo, as alterações vocais causadas pela presença do bolo alimentar na região laríngea podem levar à redução da onda mucosa e conseqüentemente o aumento da irregularidade vibratória das pregas vocais resultando no ouvinte uma qualidade vocal rouca e áspera (Andrade, Camargo,2000).

A atividade do sistema respiratório é afetada pela entrada do alimento nas vias aéreas, prejudicando o suprimento aéreo necessário para desencadear os mecanismos de ação laríngea, favorecendo a redução de *loudness* vocal, com produção de voz astênica, e escape maior de ar, com produção de voz soprosa (Andrade, Camargo,2000).

A atividade do sistema supralaríngeo pode ser afetada com uma contração excessiva do trato vocal como tentativa de proteção das vias aéreas resultando numa qualidade vocal estrangulada (Andrade, Camargo, 2000).

De acordo com Painter (1986), o esforço vocal com constrição supraglótica associado com constrição na fase faríngea da deglutição é encontrado nas alterações vocais com hipertensão, envolvendo elevada compressão medial e qualidade vocal tensa.

“Como possível mecanismo de proteção de aspiração, pode ocorrer uma hiperconstrição da musculatura intrínseca da laringe levando a uma maior aproximação das pregas vestibulares,

permitindo fechamento supraglótico o que protegeria as vias aéreas da aspiração. As características da qualidade vocal também seriam resultado desta constrição excessiva” (Furkim et al, 1998: 6).

Um gesto motor alterado, como a projeção anterior de língua nas deglutições atípicas, também podem contribuir para o aumento da tensão muscular na laringe, gerando um sistema hipercinético e de desequilíbrio funcional, atuando especificamente na coaptação entre as pregas vocais e na pressão sub-glótica (Rambaldi, 1998).

Os sintomas associados com as funções da deglutição, fonação e respiração, como a disfonia, disartria e disfagia podem coexistir (Morrell,1992). Vale pontuar que estes sintomas podem ou não estar associados, sendo necessário a realização do raciocínio clínico para cada caso em questão.

Peacher (1949) sugere o termo disartrofonía nos casos das alterações neurológicas devido à associação freqüente das alterações da articulação e da fonação.

Indivíduos com disartrofonía podem apresentar alteração da fase oral da deglutição, redução da motilidade do palato mole resultando em voz hipernasal (Sheneider, Gross, 1997), redução da inteligibilidade de fala (Kennedy, Kent, 1985) e sinal clínico sugestivo de aspiração (Horner et al, 1991; Daniels et al,2000). Entretanto, essas alterações podem existir desacompanhadas da disartrofonía, como é o caso da aspiração, citado em Mccullough et al (2000).

Achados clínicos como a tosse e pigarro podem estar associados aos quadros de disfagia e são importantes para avaliação nestes casos e também na constatação de alterações no fechamento laríngeo. Quando o paciente apresenta tosse antes da deglutição, significa que o bolo alimentar penetrou na laringe, ou seja, ocorreu o escape precoce do bolo pela base da língua antes da deglutição. A tosse durante a deglutição pode indicar uma falha na oclusão glótica (paralisia de prega vocal) ou o retardo ou incapacidade de elevação da laringe. Já a tosse após a deglutição pode indicar estase de resíduos nos recessos piriformes ou área retrocricóidea.

O pigarro pode ser considerado um sinal clínico de grande importância e que não estabelece uma relação restrita, podendo estar relacionado a indivíduos com alterações vocais e/ou disfagia (Andrade, Camargo, 2000). Por exemplo, nos indivíduos disfágicos que apresentam estase salivar ou resíduo alimentar na região laríngea e/ou faríngea (recessos piriformes e valécula) podem realizar pigarro como tentativa de limpeza do resíduo na região de sua instalação. Este raciocínio muitas vezes escapa ao pensamento clínico.

Vale pontuar que este mesmo sinal clínico de “limpeza da garganta” tem significado distintivo nos sons consonantais e vogais faríngeas em algumas línguas (Esling,1999a).

Resíduo alimentar ou saliva / secreção em faringe após deglutição pode corresponder a uma redução da freqüência de deglutição combinada com a fraqueza faríngea (Murray et al,1996), a uma pobre limpeza faríngea após constrição faríngea incompleta (Kendall, Leonard, 2001) e completo contato entre contração faríngea e base de língua que pode ser aspirada (Kendall et al, 2000).

De acordo com Zenner et al (1995), o padrão respiratório é mais variável, a apnéia da deglutição é menos consistente, presença de estridor vocal e pigarro e a ocorrência de inspiração pós-deglutição é mais freqüente em pacientes com disfagia do que em adultos sem alteração de deglutição.

É importante ressaltar também que o refluxo gastroesofágico, considerado o retorno passivo do conteúdo gástrico para o esôfago (Bain et al, 1983), pode repercutir em problemas disfágicos e fonatórios (Justino et al, 2002).

As manifestações otorrinolaringológicas mais freqüentes no refluxo gastroesofágico são; disfonia crônica ou intermitente; fadiga vocal e quebras vocais; pigarro crônico; ardência e dor na faringe; sensação de “bola” na garganta; disfagia e odinofagia; tosse crônica; espasmos de laringe (Macedo Filho, 1999).

Neste âmbito, os achados fonatórios poderiam indiretamente indicar a presença de disfagia, justificando avaliações diagnósticas bem como abordagens terapêuticas mais precoces, refletindo assim, na melhora da qualidade de vida do paciente.

2.4. Modalidades de avaliação de disfonia e disfagia

2.4.1. Avaliação clínica e instrumental da deglutição

Instrumentos de avaliação clínica mais objetivos como o uso da ausculta cervical (Zenner et al, 1995, Almeida, 2003), oximetria de pulso (Sellars et al,1998; Lim et al,2001) e análise acústica (Ryllas, Gustafson, Santini,1999; Carrara-De Angelis, 2000; Andrade, Camargo, 2000) são exemplos de tentativas/experiências realizadas para aumentar a sensibilidade e especificidade da avaliação clínica em identificar os pacientes que tem e os que não tem risco de aspirar na avaliação clínica e correlacionar os achados clínicos encontrados com a penetração laríngea e aspiração traqueal, assim como o instrumental da eletroglotografia (EGG), utilizado como um feedback clínico para quantificar a duração do movimento e das mudanças do posicionamento vertical da laringe durante a deglutição, e também para obtenção da freqüência fundamental na fonação (Schultz, Perlman, Vandaele, 1994).

Entretanto, em muitos casos, se faz necessária à realização de avaliações complementares como a videofluoroscopia e videoendoscopia da deglutição para confirmar a presença de penetração laríngea e/ou aspiração traqueal suspeitadas pela avaliação clínica.

Estes procedimentos de avaliação também podem mostrar o resultado dos exercícios vocais que otimizam o fechamento dos esfíncteres labial, velofaríngeo e glótico e a abertura do esfíncter esofágico superior, processo sinérgico necessário ao ato de deglutição (Motta, Viegas, 2003).

A avaliação videofluoroscópica da deglutição é o método padrão ouro para identificar distúrbio da deglutição, porém apresenta algumas desvantagens e não é método disponível em todos os serviços médicos e hospitalares (Langmore et al, 1988; Macedo Filho, 1999).

A avaliação videoendoscópica da deglutição, realizada pelo otorrinolaringologista, constitui-se num método seguro, pode ser realizado ambulatorialmente, em tempo reduzido, baixo custo e sem riscos importantes, apresentando elevada correlação com os achados da videofluoroscopia (Furkim, Manrique, Martinez, 1999); e, principalmente, permite avaliar não só a motricidade, como também a sensibilidade da laringe, faringe e palato mole (Eckley et al, 2001).

Além da confirmação da aspiração traqueal suspeitadas pela avaliação clínica (Manrique, 1999), a avaliação videoendoscópica da deglutição pode ser indicada para o diagnóstico das alterações da estrutura da laringe nos pacientes com queixa de disfagia e disfonia.

Nos quadros de disfagia neurogênica, os achados videoendoscópicos observados são: escape prematuro do contraste para a hipofaringe ou laringe antes da deglutição, penetração laríngea de contraste, presença de resíduos do contraste após a deglutição, aspiração traqueal (Langmore, Mcculloch, 1997).

Macedo Filho (2003) propõe a aplicação de uma escala de gravidade com o objetivo de classificar o grau de comprometimento funcional avaliado pela videoendoscopia da deglutição para auxiliar nas condutas da escolha da via da alimentação, retirada ou não da sonda, entre outras.

2.4.2. Correlação entre Avaliação Clínica (Voz e Deglutição) e Avaliação Acústica

Na literatura, como já foi explicitado, encontram-se trabalhos que privilegiam a correlação da observação clínica da qualidade vocal com disfagia (penetração /aspiração). Mas nestes casos, a correlação entre os dados obtidos na avaliação clínica com os dados da avaliação acústica pouco tem sido pesquisada.

Ryalls, Gustafson, Snatini (1999) realizaram o primeiro estudo da produção de VOT (*Voice Onset Time*) com 5 indivíduos portadores de disfagia e utilizaram como referencial um indivíduo sem alteração de deglutição. Os resultados mostraram que há uma diferença significativa dos valores de VOT entre indivíduos com disfagia e indivíduos sem alteração. Nos falantes disfágicos quando comparado com o falante normal, a média do valor de VOT para as consoantes plosivas surdas foi curto e um amplo valor de VOT negativo para as consoantes plosivas sonoras foi registrado. Estes achados sugerem que a disfagia afeta o controle motor fino requerido para a produção dos sons da fala. Neste estudo, três dos cinco indivíduos disfágicos apresentavam alteração da qualidade vocal, caracterizadas, no primeiro como fraca e molhada, rouca no segundo e rouca e soprosa no terceiro.

Segundo o estudo de Sweting, Baken (1982), com as medidas de VOT das consoantes plosivas surda [p] e sonora [b], com três grupos de indivíduos normais com diferentes faixas etárias (25 a 39, 65 a 74 e com mais de 75 anos), os indivíduos idosos apresentaram maior variedade da produção do VOT, com resultado de VOT curto para consoante plosiva surda. Os resultados das medidas acústicas dos indivíduos idosos foram considerados como manifestação da redução na instabilidade temporal da coordenação articulatória.

Com o objetivo de estudar o efeito do volume pulmonar no VOT em 5 indivíduos jovens (20 a 24 anos), Hoit, Solomon, Hixon (1993) obtiveram como resultado que o VOT é longo quando há aumento do volume pulmonar e curto quando há diminuição do mesmo. Desta forma, concluíram que o VOT varia de acordo com a função do volume pulmonar.

De encontro aos estudos acima citados, Andrade, Camargo (2000), com o estudo do sinal acústico vocal de um indivíduo com disfagia pós AVC, obtiveram valores de VOT curto para as consoantes surdas e amplo valor negativo para as consoantes sonoras, quando comparadas com o indivíduo referência.

As autoras mostraram que a disfagia promoveu alteração tanto nos mecanismos laríngeos quanto nos supralaríngeos. No universo das alterações fonatórias, os resultados forneceram informações referentes à perturbação da atividade das pregas vocais após a aspiração e as compensações que podem persistir por um período mais longo do que o registro da própria umidade da voz; encontrando correspondência com indícios de persistência dos parâmetros de alterações vocais perceptivo-auditivos. No âmbito das alterações supraglóticas, a abordagem de frequência dos três primeiros formantes revelou que a alteração da deglutição impõe mudanças ao longo das vias aerodigestivas superiores, tais com variação da posição da língua, além de sinais de constrição supraglótica, como possibilidade compensatória da ocorrência de aspiração. Desta forma, os sinais acústicos e perceptivos da qualidade vocal corresponderam às alterações de deglutição, revelando que a avaliação vocal pode complementar a compreensão nos casos de disfagia.

No estudo preliminar da produção das vogais em seis indivíduos (67 a 87 anos) com disfagia e disartria, Bell – Berti et al (1999) encontraram redução dos valores das frequências dos dois primeiros formantes (F1 e F2) em relação ao valor de referência e bastante dificuldade por parte dos ouvintes na identificação das vogais. Os autores comentam que as informações acústicas das vogais em indivíduos com disfagia ainda são limitadas, necessitando assim da ampliação de estudos nesta área.

Carrara-De Angelis (2000) num estudo de 24 pacientes com doença de Parkinson encontrou uma relação significativa entre penetração laríngea e as medidas acústicas de perturbação a curto e longo termo de frequência de voz (STD, PPQ e VFO).

Hirose et al (1995), a partir da análise acústica de amostras de voz (vogal sustentada) em sujeitos com diferentes tipos de desordens neurológicas, tiveram como resultado variação mais larga no F_0 e amplitude em todos do grupo patológico quando comparados com o grupo normal. Concluíram que a qualidade vocal nas alterações neurológicas não são uniformes, sendo

necessário estudos que enfoquem diferentes tipos de desordens neurológicas centrais e periféricas com problemas vocais, para determinar a natureza da alteração neurológica vocal.

As características acústicas da voz poderiam ser o próximo passo na tentativa de se estabelecer algum achado fidedigno de indicador clínico de penetração laríngea (Linden et al, 1993; Warms, Richards, 2000), assim com medidas da função laríngea (Linden et al, 1993). Seria importante também investigar, além das medidas de VOT, medidas específicas relacionadas à fonação como *jitter*, *shimmer* e proporção harmônico-ruído (Ryalls, Gustafson, Santini, 1999).

Vale comentar que os parâmetros de *jitter*, *shimmer* são utilizados para a normalidade e às vezes como pequenos indícios de aperiodicidade. Desta forma, estes parâmetros não servem como referência para o estudo da alteração da qualidade vocal, tendo assim utilidade restrita na clínica. A extração destas medidas estaria relacionada a possibilidades de artefatos de registros de variação ciclo-a-ciclo (Camargo, 1996).

Apesar de Ryalls, Gustafson, Santini (1999) sugerirem medidas de perturbação como um plano subsequente na análise acústica de voz de indivíduos disfágicos, o estudo de Andrade, Camargo (2000) não revelaram a validade deste índice especialmente quando se considera a presença de patologia laríngea.

2.5. Terapia vocal na reabilitação da disfagia

Nos casos neurológicos, o que se observa com freqüência são as paresias ou paralisias uni ou bilateral de pregas vocais associadas com disfagia. Desta forma, esta patologia laríngea, além de alterar a qualidade vocal do paciente pode indicar comprometimento da ação esfíntérica da laringe levando à alteração de deglutição. De acordo com Furkim (1999), nestes casos, devem ser utilizadas as mesmas técnicas utilizadas nas terapias vocais.

Camargo (1998) concorda que o enfoque da estimulação da ação esfíntérica da laringe na terapia, além da ação na produção vocal, também colabora para a efetividade da função de deglutição e, conseqüentemente, melhoria da função pulmonar.

Macedo et al (2000) discutiram as complexas inter-relações clínicas do comprometimento funcional de deglutição e fonação em um caso neurológico, no qual havia disfagia e importante disфонia (paralisia de prega vocal direita com características de voz molhada e intensa sopro-sidade). Além disto, questionaram qual seria a melhor seqüência diagnóstica e terapêutica nos casos, nos quais há associações de alterações clínicas em um único paciente. Dados deste caso mostraram que, a partir da terapia, na qual os exercícios tinham como objetivo melhorar a voz e deglutição, o resultado foi uma sensível melhora da qualidade de deglutição, com razoável melhora da qualidade vocal, traduzido por aumento do tempo máximo de fonação e das medidas acústicas de *jitter*, *shimmer* e proporção harmônico/ruído.

Seguindo este raciocínio clínico, Greene, Mathieson (1995) pontuaram que os problemas de deglutição aumentam em alguns pacientes com disfonia neurogênica e que a conduta seria a terapia de voz seguindo um cuidado com as fases da deglutição.

Carrara De-Angelis et al (1997) observaram melhora dos sintomas de deglutição em 12 indivíduos com Doença de Parkinson que participaram de um programa de reabilitação de um mês, com ênfase na função vocal e laríngea.

O tratamento das disfagias pode levar muitas vezes à recuperação da emissão vocal espontaneamente, pois na reabilitação da deglutição e das demais funções estomatognáticas, favorece-se a produção da voz de forma simultânea (Oliveira et. al, 2002).

Com relação às orientações à família do paciente com disfagia orofaríngea neurogênica, Zaffari (2003), sugere que após a deglutição faça-se uma monitoração solicitando que o paciente repita palavras para que se possa observar a qualidade vocal (voz úmida), provocando tosse para limpar os recessos piriformes.

De acordo com Motta e Vieira (2003: 371), “se tivermos um raciocínio anatomofisiológico das estruturas envolvidas na deglutição e fonação, tornaremos próxima a relação entre os exercícios usados na terapia de voz e na disfagia. Considerando que os esfínteres labiais , velofaríngeo e glótico estão envolvidos na produção de voz e da deglutição, poderíamos embasar nossas estratégias de terapia a partir desta relação”.

Apontadas as relações entre fala e deglutição e abordadas as alterações comumente presentes em casos pós-AVC, quais sejam, disfonia e disfagia, passaremos a considerar as bases teóricas pra a análise da avaliação vocal, visto que tal avaliação concerne a intervenção fonoaudiológica.

3. BASES TEÓRICAS PARA A ANÁLISE DE AVALIAÇÃO VOCAL

O presente estudo associa a descrição acústica do sinal de fala à percepção auditiva da qualidade vocal de indivíduos com disfagia pós-AVC, contemplada por modelos teóricos que representam o referencial no estudo das disfonias. Os modelos destacados – modelo fonte-filtro para a produção das vogais (Fant, 1970) e o modelo fonético de descrição da qualidade vocal (Laver, 1980) serão explicitados e articulados ao longo da exposição teórica, da apresentação dos resultados e discussão.

A adoção destes modelos são relevantes para a reflexão e discussão a respeito da relação entre a condição adaptativa do trato vocal diante da situação do impedimento de função, neste caso, a investigação dos ajustes laríngeos e supralaríngeos realizados pelo trato vocal diante da disfagia orofaríngea pós-AVC. A abordagem da qualidade vocal a partir das presentes referências teóricas, considera as contribuições dos níveis glóticos e supraglóticos do trato vocal, tanto para produção vocal quanto para a deglutição.

Após a exposição dos modelos teóricos, serão abordados os aspectos perceptivo-auditivos, fisiológicos e acústicos da avaliação vocal, assim como as medidas acústicas adotadas e justificadas para a presente pesquisa.

3.1. Modelo fonético de descrição de qualidades vocais

Laver (1980) propôs um sistema fonético para a descrição das qualidades vocais com fundamento em dados de análise fisiológica, articulatória, acústica e auditiva. Para tal descrição, utiliza a unidade analítica *setting* (ajustes que se mantêm ao longo da emissão vocal de um mesmo falante) determinado pela extensão temporal variável, podendo caracterizar a fala de um indivíduo como um todo, pequenos ou grandes trechos dela, bem como o grupo social ou regional.

A qualidade vocal é descrita com referência a ajustes que se dão em nível fonatório (laríngeo) e articulatório (supralaríngeo) e que se fazem presentes, de maneira intermitente, na fala de um indivíduo.

A qualidade vocal é entendida como o principal veículo de comunicação das características físicas e psicológicas do falante, com papel semiótico vital na interpretação falada. É o resultado de ajustes laríngeos e supralaríngeos, presentes na fala encadeada de um indivíduo.

O resultado da qualidade vocal é única, e depende das diferenças anátomo-funcionais e diferenças de configurações e de ajustes de cada indivíduo durante a fonação. Cada qualidade vocal é analisada segundo todos os ajustes possíveis e independentes, cujos efeitos de composição caracterizam a qualidade vocal final (Laver, 1979).

As características vocais dos falantes são resultantes da interação dos fatores orgânicos e fonéticos. Desta forma, as variações na performance da fala incluem a variação fonética, a qual resulta de diferenças no modo que cada indivíduo usa o aparato vocal, e a variação orgânica relacionada às características anatômicas de diferenças individuais no tamanho, forma ou propriedade mecânica.

Os fatores de natureza orgânica seriam a extensão do trato vocal, o formato de maxila e mandíbula, o tamanho e o formato dos dentes, o volume da língua, a constituição estrutural e a mecânica da laringe, o volume e a força do sistema respiratório (Laver, 1980, 1981, 2000), o que constitui um importante aspecto a apontar a indicação do modelo para o campo clínico (Camargo, 2002).

A variação orgânica na estrutura do aparato vocal por trauma ou doença, por exemplo, pode ter implicação na produção da fala se alterar a morfologia do órgão vocal e na cavidade de ressonância ou se alterar a consistência e propriedade dos tecidos que formam o aparato vocal (Beck, 1997).

Laver (1980) postula vários ajustes que guardam características de interdependência acústica, mas mantêm uma interação entre si. O autor relata as possíveis relações entre os ajustes e as que se processam entre estes e os segmentos; relações essas mediadas por princípios de interdependência, compatibilidade, interação e susceptibilidade. Neste sentido, os ajustes são definidos tanto pelas características fisiológicas e acústicas quanto pelo parâmetro da cadeia segmental.

Na seqüência, passam a ser comentados os princípios que regem a interação entre ajustes. O princípio da interdependência opera em níveis acústico e fisiológico e refere-se ao fato de que a realização de um determinado ajuste possa interferir na de um outro, facilitando-o ou impondo-lhe alterações, o que pode ser explicado pelo funcionamento interdependente do trato vocal laríngeo e supralaríngeo e dos movimentos musculares dos órgãos fono-articulatórios.

O princípio da compatibilidade opera em nível fisiológico, auditivo e acústico e refere-se ao fato de que a relação entre ajustes pode implicar em: exclusão de um deles por serem incompatíveis; soma de efeitos diversos por serem compatíveis; diminuição da proeminência do que é mais vulnerável. Este princípio rege, também, a relação entre ajuste e anatomia individual: a anatomia do indivíduo determina a maior ou menor facilidade deste em realizar determinado ajuste.

Os mesmos princípios de compatibilidade e interdependência regem a interação entre ajustes e segmentos. A eles acrescenta-se o seguinte princípio, o princípio da susceptibilidade que refere-se ao grau de vulnerabilidade dos segmentos em relação aos ajustes; de uma maneira geral, quando o ajuste contém um traço não compartilhado pelo segmento este torna-se mais susceptível a sua influência.

O modelo fonético de descrição da qualidade vocal congrega características atomísticas, pelo mapeamento de eventos variados ao longo do trato vocal; integrativa, pela integração entre os vários ajustes com ocorrência simultânea; interpretativa, pela possibilidade de estudo das correlações; científica por contemplar as características de método científico e replicável, pela possibilidade de reprodução, tornando-se passível de ensino (Camargo, 2002).

As características acústicas e fisiológicas que se encontram delineadas de maneira bem precisa são representadas pelo ajuste neutro, tomado como um ponto articulatório de referência para a análise da qualidade vocal, caracterizado fisiologicamente da seguinte maneira:

- os lábios não estão projetados;
- a laringe não se encontra levantada nem abaixada;
- o diâmetro do trato vocal supralaríngeo se mantém praticamente uniforme ao longo do seu comprimento;
- as articulações orais anteriores são realizadas pela lâmina da língua;
- a raiz da língua não está nem avançada nem recuada;
- a fauce não exerce constrição sobre o trato vocal;
- a mandíbula não está acentuadamente aberta ou fechada;
- a nasalidade só é ouvida nos segmentos caracterizados lingüisticamente por uma maneira de articulação nasal;
- a vibração das pregas vocais é regularmente periódica sem fricção audível, com as pregas vibrando com tensão longitudinal e adutora moderada e compressão medial moderada;
- o montante de tensão muscular por todo o aparelho fonador não é baixo nem alto.

Acusticamente, o ajuste neutro é caracterizado por um primeiro formante em torno de 500 Hz de frequência e formantes mais altos com valores múltiplos ímpares deste. Esses valores pressupõem um trato vocal de 17 cm, sem ocorrência de acoplamento com a cavidade nasal.

Tomando como referência o ajuste neutro, ao todo, simples e compostos, 53 ajustes agrupados em nível supraglótico (articulatório) e laríngeo (fonatório) são descritos. Todos os outros ajustes são definidos pelas alterações que apresentam em relação a um ou mais traços do neutro.

Ajustes Supralaríngeos

Os ajustes supralaríngeos (articulatórios) são compostos pelas estruturas - lábio, posição de laringe no pescoço, da ponta, corpo e base da língua, dos pilares, dos músculos constritores da faringe, da mandíbula, do esfíncter velofaríngeo. A descrição destes ajustes tem relação à alteração da dimensão vertical do trato vocal (longitudinais) e de diâmetro (transversais).

As modificações nos ajustes longitudinais podem resultar de quatro mobilizações possíveis do trato vocal em relação ao ajuste neutro. As duas primeiras relacionam-se com as mudanças na posição da laringe e as demais a fatores labiais:

Laringe Alta: ajuste associado com a diminuição do tamanho e calibre laringo-faringe (encurtamento da extensão do trato vocal), tendência do aumento dos valores da frequência fundamental (fo) e aumento da frequência de todos os formantes. Mantém relação com tensão muscular e constrição faríngea. Auditivamente é caracterizada como voz “forçada” (*strained*).

Laringe Baixa: ajuste associado com aumento do tamanho laringo-faringe, com resultado acústico de diminuição da frequência fundamental (fo) e declínio dos valores dos formantes. Ausência de tensão muscular. Auditivamente caracterizada como voz cochichada.

Protrusão Labial: ajuste associado com o aumento do eixo longitudinal do trato vocal, com efeito acústico de diminuição da frequência de todos os formantes, principalmente dos formantes mais altos.

Labiodentalização: ajuste associado com a diminuição discreta do tamanho do trato vocal, com efeito acústico de diminuição da frequência dos formantes. Este ajuste é consequência do ato paralingüístico de sorrir.

Os ajustes latitudinais do trato vocal supralaríngeo tendem a manter um efeito constritivo de uma dada área de localização ao longo do trato vocal. Os diferentes ajustes serão apresentados em cinco grupos de acordo com as atividades de cada órgão, são eles: labiais, linguais, pilares, faríngeos e mandibulares.

Labiais: ajuste muscular de constrição ou expansão do espaço entre os lábios tanto nos planos horizontais quanto verticais, totalizando oito tipos de combinações. No plano longitudinal, são possíveis também as combinações com protrusão e não protrusão labial. Os efeitos acústicos dependem das combinações possíveis e da relação entre os lábios e dentes de cada indivíduo.

Linguais: são subdivididos em ajustes de ponta, lâmina e dorso de língua. Os ajustes resultam na expansão ou contração da cavidade oral ou faríngea dependendo do local e grau de constrição máxima do trato vocal.

Nos ajustes de corpo de língua que envolvem componentes de anteriorização – palatalizado, palatoalveolarizado, alveolarizado e palatalizado, há uma tendência acústica de distância entre F1 e F2. E nos que envolvem componentes de posteriorização – velarizado, uvularizado, faringealizado e faringolaringealizado, o F1 tende a aumentar e o F2 a diminuir.

Laver (1980) comenta que as características acústicas dos ajustes com a ponta e lâmina da língua são difíceis de especificação devido aos efeitos do ajuste do corpo da língua.

Pilares: a aproximação dos pilares possibilita a constrição faríngea baixa, tensão glotal e elevação laríngea, resultando na qualidade vocal comumente referida como metálica, tensa e estridente. O efeito acústico de constrição do trato vocal da junção da faringe com a cavidade oral é o aumento do valor de F1 e diminuição dos valores de F2.

O envolvimento mais freqüente dos músculos dos pilares (palatoglosso e palatofaríngeo) na qualidade vocal é a voz nasal. De acordo com Greene (1972), a constrição na cavidade supraglótica pode determinar a percepção de nasalidade.

No estudo de Hanayama (2003), os correlatos fisiológicos da voz metálica encontradas quando comparadas com a voz oral em cantores foram o abaixamento velar, medialização das paredes faríngeas, elevação laríngea e constrição ariepiglótica e lateral.

Faríngeos (orofaríngeos): ajustes ligados à base da língua. A raiz da língua pode ser ajustada em ajustes musculares que expande ou contrai a faringe suficientemente para produzir diferentes qualidades de voz no falante.

Na voz faríngea, o corpo da língua retrai para parede posterior da faringe, o F1 aumenta e o F2 diminui, causando a aproximação dos dois primeiros formantes.

Na constrição faríngea, a superfície da faringe torna-se tensa, o que produziria estrutura ressonantal ideal para acentuar ressonâncias de frequência alta. Na expansão faríngea, abre-se a parte média da orofarínge, levando geralmente a diminuição da frequência de F1.

Na voz faríngea, a constrição concentra-se principalmente no centro da faringe e na voz laringofaríngea, há a constrição na faríngea baixa e laringe alta, com o centro da massa da língua movimentando-se para trás e para baixo.

Laver (1980) pontua a dificuldade de distinção auditiva das vozes acima apresentadas argumentando que a constrição faríngea sempre envolve outros fenômenos fisiológicos e acústicos como a posição vertical laríngea para baixo, dando componentes laríngeos baixos (ajuste fonatório sussurrado), tendência do abaixamento velar, dando nasalização. Neste âmbito, a contribuição da faringalização é particularmente difícil de isolar e subdividir, tornando complexa a percepção deste tipo de voz.

Mandibulares: ajustes compostos por movimentos verticais (abertura e fechamento); horizontais (protrusão e retração); laterais (direito e esquerdo) e rotação. Todas estas dimensões de movimentos são biologicamente importantes na mordida e na mastigação do bolo alimentar. Na fala, o ajuste mandibular no eixo vertical afeta no resultado final da qualidade vocal.

O maior efeito da mudança de posição da mandíbula é a elevação da frequência do primeiro formante proporcional ao aumento da abertura, efeito este similar aos ajustes longitudinais e latitudinais do ajuste labial.

Velofaríngeos: reflexo do efeito da atividade velar na cavidade faríngea e também da língua e laringe. Laver (1980) expõe o tópico nasalidade como sendo complexo, e que o seu conceito muitas vezes é simplificado, nos estudos da área.

O autor divide este ajuste em nasal e denasal. O ajuste nasal mostra além do mínimo fisiológico de nasalidade em segmentos susceptíveis e o ajuste denasal, em que a audível nasalidade que normalmente caracteriza segmentos nasais contrativos na linguagem está ausente (Laver, 1994).

Os efeitos acústicos do ajuste nasal são marcados pelo alargamento da banda do primeiro formante (F1) e anti-ressonância. As características acústicas da denasalidade consistem na minimização dos segmentos susceptíveis das características acústicas de nasalidade.

A partir da visualização da dinâmica do padrão de fechamento velofaríngeo pelo nasofibroscópico, Shneider, Gross (1997) encontraram que a constrição velofaríngea forte é mantida nas ressonâncias, vogais abertas e fechadas, expiração forçada, consoantes e na deglutição. A variação da expressão fonética pode principalmente interferir na excursão velar.

Ajustes Laríngeos

Na descrição dos ajustes fonatórios (laríngeos), destacam-se os parâmetros de atividade muscular, envolvendo aqueles de natureza adutora da glote cartilaginosa, de compressão medial pela ação da musculatura intrínseca adutora e de tensão longitudinal, além de ajustes de tensão generalizada.

Laver (1980) descreve três diferentes categorias do ajuste laríngeo neutro (voz modal) e suas possíveis combinações. A primeira categoria refere-se a voz modal e falsete, ajustes que ocorrem sozinhos ou combinados com membros de outros grupos, mas não entre si. A segunda categoria pertence ao ajuste cochicho e *vocal fry*, ajustes que ocorrem sozinhos ou combinados entre si. A terceira categoria é composta pela aspereza e soproidade, que ocorrem sempre em combinações e nunca como tipo simples.

Partindo destas categorias, surgem os ajustes classificados como simples (ajustes que podem ocorrer sozinhos) e compostos (não ocorrem de forma isolada, combinação de ajustes). A seguir, passam a ser expostos os ajustes simples:

Modal: ajuste neutro caracterizado com vibração periódica e eficiente das pregas vocais e sem fricção audível.

Falsete: as pregas vocais permanecem ligeiramente abertas, sugerindo ruído fricativo característico de cochicho. As características acústicas são o aumento de F_0 com relação à voz modal, diferente mecanismo de controle de *pitch* da voz modal, poucos harmônicos, declínio espectral acentuado.

Cochicho: escape de ar com fricção audível. Constrição glótica, fluxo de ar turbulento com produção de injeção de ar de alta velocidade na faringe. Característica acústica de concentração de energia na banda dos formantes.

Vocal fry (creptância): pregas vocais aduzidas, volumosas e compridas. Efeito acústico de baixos valores de F_0 (diminuição brusca da excitação glotal), forma da onda bastante irregular. Resultado auditivo de um trem de pulsos. Tendência de constricção laríngea, com forte tensão adutora e compressão medial, com vigoroso envolvimento ventricular. Fluxo de ar subglotal geralmente menor do que na voz modal. Na literatura fonética é também referido como laringealização e glotalização.

Os ajustes compostos compreendem combinações de componentes, que em casos como o da aspereza e sopro nunca ocorrem separadamente. Já os ajustes cochicho e vocal fry ocorrem tanto isolados como combinados entre si. Os ajustes compostos passam a ser descritos:

Voz áspera: combinação do componente de aspereza e do ajuste modal. Caracterizada com aproximação excessiva das pregas vocais e compressão medial (com tensão laríngea) comparada ao ajuste modal. Hipertensão na laringe e faringe, grande constricção suprahióidea e infrahióidea. Efeito acústico predominante é de aperiodicidade da frequência fundamental, presença de ruído no espectrograma.

Voz soprosa: combinação do componente sopro e do ajuste modal. Turbulência audível causada pelo escape de ar e tentativa de vibração das pregas vocais. Diminuição da taxa do fluxo de ar. Há menos fricção que na voz cochichada. Energia acústica é menor pela redução de tensão da musculatura do sistema muscular fonatório. Só combina com o ajuste modal, tem pouco efeito auditivo.

Voz crepitante: combinação do ajuste *vocal fry* e modal. Ajuste caracterizado pela presença de pulsos irregulares, baixos valores de F_0 . Referido na literatura fonética como voz laríngea ou rangida.

Voz cochichada: combinação do ajuste cochicho e modal. Ajuste caracterizado pela fricção audível causada pelo escape de ar por uma pequena fenda.

Além destas combinações, são possíveis os seguintes tipos combinados;

- Vocal fry cochichado
- Falsete cochichado
- Falsete crepitante
- Voz cochichada crepitante
- Falsete cochichado crepitante
- Falsete áspero
- Vocal fry áspero
- Voz áspera cochichada
- Falsete áspero cochichado
- Voz áspera crepitante
- Falsete áspero crepitante

Voz áspera cochichada crepitante
Falsete áspero cochichado crepitante

Laver (2000) salienta as limitações de interdependência e compatibilidade entre os ajustes, com base nos correlatos fisiológicos e acústicos.

Ajustes de Tensão

Em Laver (1980, 1994) os ajustes de tensão geral são descritos como voz tensa (*tense voice*) e voz relaxada (*lax voice*) e suas referidas modificações supralaríngea e laríngea. O autor comenta sobre a dificuldade de especificação do grau de tensão muscular geral em relação ao ajuste neutro (Laver, 1980), aspecto apontado em Madureira (1986).

A discussão do grupo de ajustes de tensão envolve a interdependência de ajustes mais globais e consideração da possibilidade da ocorrência daqueles que resultam em adaptação de tensão muscular feita no aparato vocal, especialmente no ramo laríngeo, traduzido e adaptado recentemente enquanto hiperfunção e hipofunção (Camargo, 2002).

Este ajuste foi excluído do modelo por apresentar ponto polêmico de discussão pela dificuldade de especificação do local (localizado e/ou generalizado) e do grau (tenso/ relaxado) da tensão muscular. Na versão mais atual, em Laver (2000), este ajuste não é descrito.

3.1.1. Proposta de avaliação da qualidade vocal – VPAS

O roteiro para avaliação vocal VPAS (*Vocal Profile Analysis Scheme*), inspirado no modelo fonético de qualidade vocal (Laver, 1980), possibilita descrição das informações detalhadas dos correlatos articulatórios, auditivos e acústicos decorrentes tanto dos ajustes da região supralaríngea (longitudinais, transversais e do sistema velo-faríngeo) quanto de ajustes laríngeos.

A versão do roteiro recente descrito por Laver (2000), tida como evolução de trabalhos anteriores de fonoaudiólogos e demais membros da equipe (Laver et al,1981), foi baseada na aptidão dos referidos profissionais em julgar auditivamente vozes com combinações de ajustes que se complementam, apresentado no anexo 1 adaptada para o português brasileiro por Camargo (2002).

Os graus atuais da escala dos ajustes propostos no VPAS são distribuídos da seguinte maneira;

1-3- ajustes presentes na fala normal

- 1- pequena diferença em relação ao ajuste neutro
- 2- leve diferença em relação ao ajuste neutro
- 3- moderada diferença em relação ao ajuste neutro

- 4-6- patologia ou extremos paralinguísticos da expressão da emoção
- 4- notável diferença em relação ao ajuste neutro
- 5- severa diferença em relação ao ajuste neutro
- 6- extrema diferença em relação ao ajuste neutro

Laver (2000) ressalta a consideração da influência dos fatores orgânicos na fala geral e na qualidade vocal particular, fatores que devem ser considerados na avaliação da qualidade vocal.

3.2. Modelo Fonte-Filtro para a produção das vogais

Para compreender os ajustes do trato vocal, Fant (1970) propôs o modelo fonte-filtro para a produção das vogais, cujas características variam em relação ao comprimento e forma que este assume para a produção dos diferentes sons da fala. Uma excelente resenha desse modelo encontra-se em Camargo (2002).

No modelo fonte-filtro, o trato vocal é entendido como um filtro acústico com características dependentes de seu comprimento e forma, é reproduzido por um tubo uniforme com uma extremidade fechada (glote) e outra aberta (lábios).

Quanto à produção dos sons da fala, o trajeto do fluxo de ar começa pela corrente aérea egressiva saindo dos pulmões, passando pela traquéia, laringe, orofaringe, alcançando o palato mole e a partir deste ponto, cavidade nasal ou oral. Podem ocorrer variações neste trajeto que caracterizam os diversos sons da fala.

A musculatura intrínseca da laringe exerce uma atividade muscular equilibrada, que garante, na passagem do ar expiratório, a vibração das pregas vocais. O fluxo de ar na ativação das pregas vocais pode ser entendido pelo Fenômeno de Bernoulli, no qual há o escape de ar através da glote estreita que gera pressão negativa neste sinal e torna possível a criação de um vácuo parcial entre as pregas vocais, que propicia seu contato por uma força de sucção, permitindo o início de sua vibração.

A frequência desta vibração depende da massa e tensão das pregas vocais, que são reguladas pela inervação dos músculos intrínsecos e extrínsecos da laringe e pela atividade de ressoadores associados. De maneira resumida, a fonação depende da relação equilibrada entre as forças da corrente de ar expiratória e do controle dos músculos intrínsecos da laringe.

O movimento vibratório das pregas vocais resulta acusticamente na frequência fundamental (representada por F_0 - frequência do primeiro harmônico) e parciais de vibração (os

demais harmônicos). Os harmônicos são múltiplos inteiros da frequência fundamental (F_0), a frequência mais baixa do sinal de fala e que reflete as características biomecânicas das pregas vocais (estrutura laríngea e forças musculares de tensão e rigidez) em sua interação com a pressão subglótica. A qualidade da voz fundamental depende da competência da adução das pregas vocais, periodicidade, amplitude e simetria da onda mucosa.

O sinal periódico gerado pela fonte laríngea sofre modificações definidas pelas ressonâncias deste trato, referentes às frequências de ressonância do próprio trato vocal. Neste sentido, os harmônicos que foram valorizados pelo trato vocal passam a ser conhecidos como as ressonâncias do trato vocal ou formantes da emissão. Os formantes (F_1 , F_2 , F_3) só acontecem com as modificações do trato vocal e o tamanho do tubo afeta a distribuição em frequências de todos os formantes da emissão.

Desta forma, os sons da fala são o resultado da filtragem efetuada pelo nível supraglótico sobre a energia sonora gerada na glote, no caso de sons constituídos apenas de fontes sonoras, ou nas próprias cavidades supraglóticas, no caso daqueles com fontes de ruído.

A disposição dos formantes no espectrograma guarda relação direta com a conformação do trato vocal durante a produção do som analisado, especialmente com o estado de lábios, língua, palato mole e mandíbula, além da conformação das cavidades oral e faríngea decorrentes das diversas mobilizações dos referidos articuladores. Neste sentido, todas as estruturas do trato vocal exercem influência sobre o padrão de formantes, com graus variados dependendo de sua configuração (Fant, 1970, 1973).

O trato vocal na produção das vogais terá ressonâncias sob determinadas condições físicas, as quais dependem da relação entre a frequência da fonte sonora e a extremidade do tubo.

A análise das variáveis articulatorias também é importante neste modelo, de forma que Fant (1973) apontou como relevantes o local e o grau de constricção do principal estreitamento entre a língua e o palato, além do grau de constricção e alongamento labial.

As frequências de F_1 , F_2 e F_3 são os principais determinantes da qualidade fonética de uma vogal (FANT, 1973). Na espectrografia, estes são os formantes mais importantes para a identificação de vogais. O padrão dos formantes seria o conjunto de frequências das ressonâncias do trato vocal e um bom correlato da postura articulatória (Camargo, 1999).

O primeiro formante, F_1 , apresenta variação com altura da língua (Stevens, House, 1961) e a abertura de boca (Laver, 1980). A altura da língua parece influenciar mecanismos relativos à atividade da fonte, especificamente a frequência fundamental, uma vez que vogais altas tendem a apresentar valores de F_0 mais altos, comparativamente às vogais baixas (Kent, 1997).

A segunda ressonância do trato vocal, F_2 , está relacionada ao grau de variação do posicionamento de língua, no sentido ântero-posterior (Stevens, House, 1961) e à cavidade de ressonância anterior à constricção de língua (Fant, 1970).

O terceiro formante, F_3 , tem relação com a passagem da constricção, ou seja, à cavidade atrás da constricção de língua e na frente dela (Fant, 1970). Ladefoged (1996) descreveu que na

medida em que a constrição se move para trás e a extensão da cavidade anterior aumenta, F3 tende a diminuir.

Fant (1975) salienta que em todas as vogais, o F1 é alto pela contração faríngea. A expansão da cavidade oral é mais eficiente no aumento de F1 nas vogais anteriores do que nas posteriores. Nas vogais posteriores há necessariamente a posição da língua retraída, sendo minimamente susceptíveis ao efeito da faringealização.

O alongamento do trato vocal tende a abaixar todas as freqüências dos formantes e a diminuição, a aumentá-las (Stevens, House, 1961; Fant, 1970; Laver, 1980; Kent, Read, 1992).

Kent, Read (1992) descreveram o modelo de Fant (1963) em que o tubo de ressonância está relacionado ao comprimento do trato e às freqüências de ressonâncias. Os homens apresentam as freqüências mais graves (120 Hz) seguidos de mulheres (230 Hz) e crianças (280 Hz). Os mesmos autores afirmam que o *pitch* (sensação subjetiva de freqüência) é determinado quase que na sua totalidade pela freqüência de vibração das pregas vocais e o *loudness* como sendo o correlato perceptivo correlacionado com a intensidade e amplitude.

A partir do referencial teórico acima apresentado, compreendemos que a avaliação vocal envolve a associação dos dados acústicos com o fisiológico e perceptivo-auditivo, ou seja, uma integração das informações captadas pelo ouvido (esfera perceptiva) aos ajustes das estruturas do aparelho fonador durante a emissão sonora (esfera fisiológica), ambas interpretadas a partir do nível acústico (Kent, Read, 1992).

3.3. Avaliação vocal: aspectos acústicos, fisiológicos e perceptivos

A avaliação perceptivo-auditiva é um recurso essencial de avaliação vocal como referência de procedimentos instrumentais como a análise acústica. O julgamento perceptual é necessário para a qualidade vocal ser identificada (Kent, Ball, 1999).

Os fatores orgânicos e fonéticos necessariamente interagem no resultado perceptual de todo detalhe da produção da fala - na atividade fonatória da laringe e na atividade articulatória dos órgãos do trato vocal supralaríngeo (Laver, 1999).

A fidedignidade dos julgamentos dos ouvintes é a questão central no estudo da qualidade vocal e alterações vocais. Fatores como experiência dos ouvintes com vozes de diferentes qualidades, hábito perceptual individual (Kreiman et al, 1990), sensibilidade com a qualidade vocal julgada, fadiga, atenção e erro afetam o julgamento final perceptivo-auditivo da qualidade vocal (Kreiman et al, 1993).

As características acústicas da voz podem ser descritas perceptualmente e instrumentalmente analisadas para certos parâmetros que refletem a estrutura e função da laringe e do trato vocal supra e subglótico (Kent, Read, 1992).

A análise acústica é um procedimento descritivo, qualitativo, não invasivo, com aplicação de forma rápida e que auxilia na compreensão da correlação da qualidade vocal com as atividades do trato vocal e dos ajustes (laríngeos e supralaríngeos) individuais realizados durante a emissão sonora.

A Fonética Acústica lida com as estruturas da fala como a onda sonora e a relação das estruturas com qualquer outro aspecto da ação comunicativa da fala. O espectrograma dá referência dos componentes formais da mensagem da fala. (Fant, 1962).

O conhecimento da fisiologia do trato vocal é relevante para a compreensão dos ajustes individuais de cada sujeito. Os autores que descrevem a fonação tomando como referência os aspectos fisiológicos muito contribuíram para a aplicação da análise acústica.

3.4. Medidas acústicas da avaliação vocal

As representações da espectrografia acústica e suas respectivas informações são os traçados de forma da onda, os espectrogramas e os espectros.

As medidas acústicas que dão informações sobre as atividades das pregas vocais (fonte) é a frequência fundamental (fo). As medidas dos harmônicos refletem a periodicidade ou não da voz.

Os traçados de forma da onda representam a intensidade *versus* o tempo e mantêm relação direta com a atividade das pregas vocais, o que favorece a visualização de periodicidade ou aperiodicidade do sinal, maior precisão na extração de medidas da frequência fundamental e estrutura melódica frasal (contorno das fo ao longo das sentenças - trajetos ascendentes, descendentes, declinação suave ou abrupta).

As medidas acústicas de VOT (*Voice Onset Time*), marcam o tempo entre o evento supraglótico e o início da sonorização, relativo à comparação do momento de oclusão de um som plosivo e início de vibração das pregas vocais, pode ser classificado como pré-vozeado, simultâneo ou pós-vozeado referido respectivamente como negativo, zero e positivo (Kent, 1997).

Os valores de VOT podem ser considerados enquanto indícios de coordenação entre volume pulmonar e laringe (fonte) e também entre laringe (fonte) e porção supraglótica do trato vocal (filtro).

Os espectrogramas são representações tridimensionais (frequência, intensidade e tempo) com aplicações de filtros, configurando os padrões de banda estreita e de banda larga.

A representação de banda estreita é fornecida pela aplicação de filtros com intervalos de frequência pequenos, em que há uma delimitação dos harmônicos, o que permite novamente a obtenção dos valores da frequência fundamental.

A representação de banda larga é gerada graças à aplicação de filtros com intervalos de frequência maior, em que há visualização de estrias verticais. Permite a obtenção de informações

de formantes, de barra de sonoridade, VOT, ruído glótico (presença de ruídos adventícios por irregularidade vibratória ou escape de ar) e manobras compensatórias assumidas pelo trato vocal, possibilitando inclusive a extração de medidas de VOT, assim com os traçados de forma da onda.

Os espectros garantem informações relevantes como conformação do envelope espectral (picos dos formantes) e espectro FFT (refletem os harmônicos da emissão). Os espectros de longo termo envolvem um intervalo de tempo maior e são usados em análises de qualidade vocal e recursos estilísticos.

O VOT representa a coordenação das mesmas estruturas utilizadas na deglutição (Ryllas, Gustafson, Santini, 1999), lembrando que a morfofuncionalidade das estruturas para a deglutição e fala são diferentes, porém interrelacionadas. A estrutura harmônica, além das informações sobre a atividade das pregas vocais e da qualidade vocal, pode sinalizar presença de resíduos alimentares ou secreção, com o resultado de voz molhada e aperiodicidade da estrutura harmônica (Andrade, Camargo, 2000).

As alterações na frequência fundamental podem assinalar alterações de massa, doenças neurológicas, malformações congênitas ou dificuldades psicológicas. Alterações na intensidade vocal podem refletir mau uso muscular, doenças neurológicas que comprometam a adução glótica, doenças respiratórias, alterações das características ressonantis por amortecimento acústico, alterações do esfíncter velofaríngeo e posturas articulatórias (Carrara De-Angelis, Cervantes, Abrahão, 2001).

Já o estudo das frequências dos três primeiros formantes, pode sinalizar as diferentes configurações da porção supraglótica do trato vocal em decorrência da alteração de deglutição. A partir do exposto, estas medidas apresentadas são relevantes para o estudo com indivíduos com disfagia orofaríngea.

Neste capítulo, ressaltou-se a complexidade da análise acústica e a necessidade de relacionarmos as avaliações auditiva, fisiológica e acústica, para avançarmos em relação à compreensão da produção sonora.

4. METODOLOGIA

A apresentação deste capítulo contempla a composição do grupo estudado e os métodos de edição, avaliação e análise dos dados de ordem perceptivo- auditiva, fisiológica e acústica da relação entre qualidade vocal e disfagia nos três indivíduos pós- AVC.

4.1. Composição do grupo estudado

Todos os procedimentos apresentados para avaliação clínica e instrumental da deglutição e da voz foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo, registrado e arquivado junto ao CEP / IAMSPE sob o no. 056/03.

A composição do grupo estudado faz parte da clientela atendida na enfermaria da Neurologia Clínica da referida instituição. Foram selecionados três indivíduos adultos, duas mulheres (C1 com 62 anos e C2 com 80 anos) e um homem (C3 com 46 anos).

O critério de inclusão inicial destes indivíduos para o presente estudo foi queixa de disfagia (relatada pelo próprio indivíduo e/ou familiares e equipe médica/enfermagem), decorrente de diagnóstico de AVC confirmado por Tomografia Computadorizada ou Ressonância Nuclear Magnética.

Outros aspectos importantes de inclusão foram o estado geral de saúde, nível de consciência, compreensão e expressão preservadas com emissão vocal audível para gravação das amostras de fala após deglutição de volumes, possibilidades gerais de transporte do indivíduo

do local de internação para o ambulatório de otorrinolaringologia da mesma instituição. O critério de exclusão foi rebaixamento do nível de consciência e de compreensão, quadros demenciais associados com o AVC , afasia, complicações respiratórias durante a avaliação.

No quadro 2 seguem as descrições das características referentes à idade/sexo, localização do AVC, duração do AVC no momento da avaliação fonoaudiológica e presença ou não de AVC prévio dos indivíduos com disfagia.

QUADRO 2: DESCRIÇÃO DA IDADE, SEXO, LOCALIZAÇÃO DO AVC E DURAÇÃO DO AVC NO MOMENTO DA AVALIAÇÃO FONOAUDIOLÓGICA E PRESENÇA OU NÃO DE AVC PRÉVIO DOS INDIVÍDUOS PORTADORES DE DISFAGIA OROFARÍNGEA NEUROGÊNICA (C1 A C3).

Indivíduos	Idade/Sexo	Localização do AVC	Duração AVC	AVC prévio
C1	62 / F	Atrofia cerebelar e de tronco cerebral na porção lateral D	12	X
C2	80 / F	Atrofia cortical difusa, Hipodensidade cápsula interna E	10	_
C3	46 / M	Artéria cerebelar posterior- inferior	40	_

F, Feminino; M, Masculino; D, direita ; E, esquerda; X presente; _ ausente

4.2. Coleta de dados

A coleta dos dados incluiu informações sobre a avaliação Fonoaudiológica realizada no leito do indivíduo estudado e, posteriormente, e no mesmo dia, a avaliação videoendoscópica da deglutição realizada no Ambulatório Otorrinolaringológico do Serviço de Otorrinolaringologia do Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo. Os dados do prontuário médico - hospitalar foram coletados previamente às avaliações mencionadas.

4.2.1. Avaliação Fonoaudiológica da Deglutição

A avaliação fonoaudiológica da deglutição foi dividida em levantamento da história clínica, avaliação dos órgãos fonoarticulatórios e da deglutição a partir de protocolo elaborado

pela Fonoaudióloga autora do presente estudo, baseado nos protocolos propostos por Logemann (1983), Silva (1999) e Silva e Vieira (1999) e Marik (2001), em anexo 2.

Os dados referentes ao levantamento da história clínica (caracterização do AVC, exames complementares, condições respiratórias, refluxo gastroesofágico, tabagismo e outros) foram coletados a partir do prontuário médico - hospitalar e com o complemento, quando necessário, com o médico neurologista responsável pelo indivíduo da pesquisa.

A avaliação fonoaudiológica inicial foi realizada na enfermaria da Neurologia Clínica com os indivíduos em seus respectivos leitos em postura de 90°. Inicialmente foi realizada a avaliação dos órgãos fonoarticulatórios.

Na seqüência foi realizada a avaliação funcional da deglutição com a oferta de pastoso grosso (20ml de água misturada com uma colher de sobremesa (rasa) de espessante comercial) e, na seqüência, líquido fino (água), ambos com volumes de 3ml, com o objetivo de observar previamente a deglutição com volume para posterior indicação do exame complementar da deglutição. Neste momento, realizou-se treino da deglutição seguida da emissão da vogal [a] de forma sustentada.

Os indivíduos aptos a participar da pesquisa foram informados sobre as etapas de coleta de dados, sua finalidade e ausência de risco para os procedimentos em questão. Todos os indivíduos avaliados concordaram voluntariamente em participar da pesquisa, os quais assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (anexo 3), segundo normas da Comissão de Ética em Pesquisa do Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo. Além disso, consentiram ao uso das informações clínicas, gravações em áudio e vídeo para fins de pesquisa e publicação científica, sendo garantido seus direitos.

4.2.2. Avaliação Videoendoscópica da Deglutição

Após o término da avaliação Fonoaudiológica, no mesmo dia, o indivíduo incluído na amostra era encaminhado para o ambulatório do Serviço de Otorrinolaringologia do Hospital do Servidor Público Estadual - São Paulo (HSPE - SP) para que o médico especialista em Otorrinolaringologia realizasse a avaliação videoendoscópica da deglutição.

Os exames foram realizados com a utilização do fibronasolaringoscópio flexível *Karl Storz*, gravado em televisor *Sony PVM-1453 MD*, vídeo-cassete *Semp X682 VHS* e fita-cassete *TDK T-120*.

O preparo para a coleta de dados incluiu acomodação do indivíduo avaliado em cadeira, explicação detalhada dos procedimentos do exame, aplicação de anestesia tópica por xylocaina em spray, quando necessário. A avaliação seguiu protocolo do Serviço de Otorrinolaringologia do HSPE-SP, em anexo 4.

Após a avaliação das estruturas naso-faringo-laringe, iniciou-se o estudo dinâmico da deglutição com a oferta primeiramente de pastoso grosso (20ml de água misturada com espessante comercial (uma colher de sopa) e corante alimentar azul) e, na seqüência, líquido fino (água misturada com corante alimentar azul), ambas consistências com volumes crescentes de 3, 5 e 10ml em seringa de 20ml.

Durante o exame e de acordo com a necessidade, os indivíduos estudados receberam tantas interrupções quanto necessárias durante o teste sendo finalizado com a ocorrência de episódios constantes de aspiração para as consistências e volumes testados, caso ocorrido com o indivíduo estudado C3, no qual foi interrompida a oferta após deglutição de 3ml da consistência líquida.

Como conclusão, a avaliação videoendoscópica da deglutição foi classificada de acordo com o grau de comprometimento funcional (gravidade) da deglutição proposto por Macedo Filho (2003). Lembrando que esta conclusão adotada, que não faz parte do protocolo, porém foi acrescentada com objetivo de complementação dos dados coletados, principalmente no que diz respeito à quantificação da estase alimentar pós deglutição.

Os graus desta escala de gravidade com seus respectivos sinais clínicos encontrados na avaliação videoendoscópica da deglutição foram divididos da seguinte maneira;

- Grau 0 (exame normal) - Contenção oral normal; reflexos presentes; ausência de estase salivar, alimentar e aspiração; menos de três tentativas de propulsão do bolo.
- Grau I (Leve) – Estase pós-deglutição pequena; menos de três tentativas de propulsão do bolo; ausência de regurgitação nasal e penetração laríngea.
- Grau II (Moderado) – Estase salivar moderada; maior estase pós deglutição, mais de três tentativas de propulsão do bolo; regurgitação nasal; redução da sensibilidade laríngea com penetração, porém sem aspiração traqueal.
- Grau III (Severo) – Ausência de reflexo de adução glótica, grande estase salivar, piora acentuada pós-deglutição; propulsão débil ou ausente; regurgitação nasal; aspiração traqueal.

4.2.3. Coleta das Amostras de Fala

A coleta das amostras de fala dos indivíduos avaliados foi realizada em várias etapas do exame otorrinolaringológico. Inicialmente e após término do exame, o indivíduo foi solicitado a realizar a emissão da vogal [a] em padrão sustentado e dentro da sentença piloto acompanhada de sons consonantais plosivos surdos e sonoros nas respectivas sentenças : “Digo papa baixinho” e “Digo baba baixinho”.

Durante o estudo dinâmico da deglutição, o indivíduo avaliado foi solicitado a emitir a vogal [a] de forma sustentada imediatamente após a deglutição de cada consistência e volume testado.

Foram selecionados estes momentos de gravação da vogal [a] sustentada antes da avaliação videoendoscópica da deglutição, após a deglutição de cada consistência e volume durante a avaliação e após a avaliação, a fim de se observar a relação dos ajustes fonatórios e supralaríngeos com o mecanismo de deglutição. Desta forma, procurou-se colher padrão prévio à deglutição, subsequente a cada consistência com seus diferentes volumes e ao término do procedimento como forma de avaliar as mudanças de ajustes que caracterizam tais períodos, as variações quanto à forma e frequência de deglutição, de acordo com o tipo de alimento e formação do bolo alimentar.

A escolha das palavras a serem inseridas nas frases veículos “Digo papa baixinho” e “Digo baba baixinho” pautou-se na inclusão de sons plosivos surdo e sonoro e da vogal central baixa. A inclusão de sons plosivos foi motivada pelo interesse em se analisar o VOT, medida apontada por Camargo (2002) como índice promissor para compreensão das limitações impostas pela disfonia.

A escolha do ponto de articulação bilabial deu-se pelo fato da vogal e consoante não compartilharem o mesmo articulador e também pela razão de fácil realização deste ponto de articulação, minimizando as dificuldades de produção pelos indivíduos do grupo estudado durante a produção das frases veículos na avaliação videoendoscópica da deglutição.

A escolha da vogal [a] foi determinada por suas características fonéticas: língua abaixada ocasionando grau de abertura maior do que as demais vogais, posição centralizada de língua e conseqüentemente características acústicas de primeiro e segundo formantes na região medial do espectro (vogal compacta) e fo intrínseco inferior ao das vogais altas. Além desta vogal ser utilizada em várias pesquisas da avaliação vocal, no caso das disfonias (Hirose et al 1995, Vieira et al,1997,Camargo, 2002; Mendes, 2003) e também nos casos das disfagias (Bell-berti et al, 1999, Andrade, Camargo, 2000).

Cuidados básicos na coleta das amostras de fala estiveram relacionados ao ambiente de gravação (sala com tratamento acústico) e equipamentos, objetivando minimizar o efeito das interferências técnicas da gravação nas análises a serem realizadas, principalmente àquelas relacionadas à dimensão de ruído no sinal vocal.

Apesar dos cuidados anteriormente comentados, algumas amostras de fala foram excluídas da análise devido à presença de ruído no sinal vocal pela interferência do microfone (problemas do cabo). No caso de C1, foram excluídas as amostras – “Digo papa baixinho” pós exame e as vogais [a] após deglutição de 5ml e 10ml para a consistência líquida. No caso de C2, excluídas as vogais [a] pós deglutição de 5ml pastoso e 10ml líquido. E no caso de C3, a vogal [a] pós deglutição de 10ml pastoso.

4.3. Análise Acústica

Os dados dos exames foram coletados com uso de gravador digital *Sony M2-R3* com microfone (com a distância de 5cm da boca dos indivíduos do grupo estudado) e mini disco *Maxell MD-74*. As amostras de fala foram digitalizadas na frequência de amostragem de 22050 Hz, no programa *Sonic Foundry Sound Forge 6.0* do Laboratório de Rádio da COMFIL da PUC-SP e analisadas acusticamente no software *Multispeech* da *Kay Elemetrics Corporation* instalado no computador Microtec Windows 95 do Laboratório Integrado de Análise Acústica (LIAAC) da PUC-SP da Faculdade de Comunicação e Filosofia (COMFIL) da PUC-SP.

Quanto à análise das representações acústicas, a análise espectrográfica foi realizada por métodos como Transformação Rápida de Fourier (FFT) e Código de Predição Linear (LPC), gerando respectivamente os espectrogramas de banda estreita e de banda larga.

Nos espectrogramas de banda estreita, espectros FFT, foram eleitos para análise da identificação dos componentes harmônicos e não-harmônicos, faixa de concentração de frequência em Hertz dos harmônicos/ não-harmônicos e a presença ou não de periodicidade desta estrutura, para análise da vogal [a] sustentada e sentenças piloto – “Digo papa baixinho” e “Digo baba baixinho”.

Os espectrogramas de banda estreita foram gerados a partir das amostras da vogal [a] digitalizadas em 22050Hz com seleção de 1024 pontos, pré-ênfase de 0,98, janelamento *Hanning*. Os espectros FFT foram efetuados a partir da escolha de trecho estável da emissão vocálica e de trechos de maior perturbação vocálica para comparação dos seus respectivos valores.

Os espectrogramas de banda larga foram selecionados para analisar os padrões de representação da energia espectral, medidas dos formantes. Os espectros LPC foram gerados com ordem do filtro LPC 24 para extração das medidas dos formantes através da representação dos picos de amplitude ao longo das faixas de frequência da representação espectral, com escolha de trecho estável da emissão vocálica e de trechos de maior perturbação vocálica para comparação dos seus respectivos valores. Os espectrogramas de banda larga foram gerados a partir da vogal [a] sustentada e sentenças piloto – “Digo papa baixinho” e “Digo baba baixinho”, ambas digitalizadas em 22050 Hz, com seleção de 75 pontos para análise, pré-ênfase de 0,98, janelamento *Hanning*.

Os valores de referência para as medidas acústicas da vogal [a] dos três primeiros formantes foram considerados como F1- 843 Hz; F2- 1387 Hz e F3- 2279 Hz, de acordo com o estudo fonético-acústico das vogais do português brasileiro de Mendes (2003).

No âmbito da espectrografia de banda larga, também foram processados os estímulos para extração das medidas de tempo de início de sonorização (VOT) com frequência de amostragem de 22050 Hz, a partir da sincronização das janelas da representação de traçado de forma de onda e espectrograma de banda larga.

As medidas de VOT foram feitas com a demarcação da plosão (ruído transiente), em seguida, com a comparação do intervalo de tempo entre a plosão e o início do vozeamento. Desta

forma delimitamos as ocorrências de vozeamento previamente, sincronicamente ou posteriormente à plosão, correspondendo às respectivas referências de VOT negativo, zero ou positivo.

Os valores de referência para as medidas do VOT para a consoante plosiva surda [p] foi de 0,0010 segundos e para a consoante plosiva sonora [b] de 0,085 segundos, de acordo com o estudo de Camargo (2002).

Na seqüência, exemplificamos a marcação da medida do VOT a partir da janela superior com o traçado da forma da onda e, da inferior, com espectrograma de banda larga, ambos marcados com traço verde para a demarcação da plosão e com o traço vermelho para o início do vozeamento da vogal [a] subsequente à plosão da consoante plosiva surda [p].

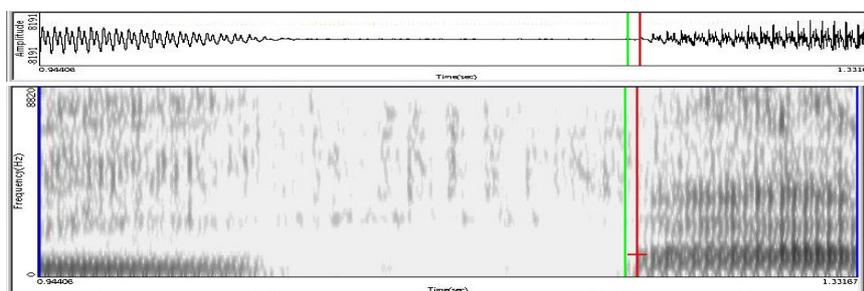


Figura 2: Ilustração do procedimento voltado à extração dos valores de VOT para a emissão da primeira sílaba [pa] presente na frase veículo “Digo papa baixinho” pós exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C3 com disfagia pós AVC.

A figura 2 apresentada mostra que o início do vozeamento (traço vermelho) aconteceu posteriormente à plosão (traço verde), sendo o VOT classificado como positivo.

A marcação da medida do VOT para a consoante plosiva sonora [b], também foi inspecionada a partir da janela superior com o traçado da forma da onda e, da inferior, com espectrograma de banda larga, ambas marcadas com traço verde para o início do vozeamento e com o traço vermelho para a demarcação da plosão da vogal [a].

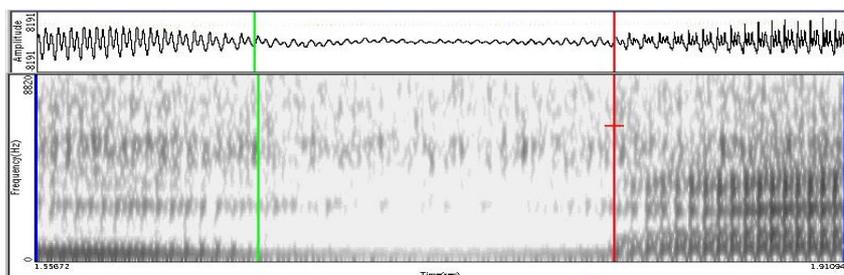


Figura 3: Ilustração do procedimento voltado à extração dos valores de VOT para a emissão da primeira sílaba [ba] presente na frase veículo “Digo baba baixinho” antes do exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C3 com disfagia pós AVC.

A figura 3 apresentada mostra a ocorrência de início do vozeamento previamente à plosão, marcado com a barra de sonoridade entre os traços verde e vermelho, sendo o VOT caracterizado como negativo.

4.4. Avaliação perceptivo-auditiva

As amostras de fala foram editadas e gravadas para julgamento auditivo referentes à avaliação perceptiva da qualidade vocal com motivação fonética e aos julgamentos de inteligibilidade de fala e de umidade (presente ou ausente).

A confecção do CD-Rom foi realizada no programa Roxio Easy no Laboratório de Rádio da COMFIL (PUC-SP). As amostras de fala dos três indivíduos foram editadas e gravadas de forma aleatória de apresentação para as vogais [a] e para os enunciados - “Digo papa baixinho” e “Digo baba baixinho”.

A gravação foi apresentada conjuntamente para três examinadores, selecionados em função de formação e experiência para julgamento de qualidade de voz.

O material elaborado foi apresentado juntamente com o roteiro impresso (anexo 5 e 6) para que os examinadores selecionados identificassem a palavra inserida na frase veículo (julgamento de inteligibilidade- etapa 1) e analisassem, a partir da proposta de avaliação, versão traduzida do *Vocal Profile Analysis – VPAS* (Laver, 2000) por Camargo (2002), os ajustes de qualidades de voz utilizados nas emissões orais dos enunciados - “Digo papa baixinho” e “Digo baba baixinho” (etapa 2) realizados pelos três indivíduos do estudo antes e após o exame otorrinolaringológico. Num total de 11 enunciados foram analisados nas etapas 1 e 2 para os enunciados.

A proposta de avaliação VPAS prevê que a noção de ajuste de qualidade vocal se mantém a dois ou mais segmentos, não podendo caracterizar um segmento isolado. Entretanto, como neste estudo, a duração da vogal sustentada correspondeu à duração de um enunciado, optamos pela análise da vogal [a] sustentada (etapa 3) seguindo o mesmo roteiro da avaliação perceptivo-auditiva do enunciado. Num total de 17 vogais [a] sustentadas foram analisadas na etapa 3.

Para a avaliação perceptivo - auditiva dos enunciados e das vogais, nas etapas 2 e 3, foi acrescentado o julgamento da ocorrência (ou não) em curto termo de diplofonia, instabilidade e quebra, como proposto por Camargo (2002).

Os examinadores também foram solicitados a marcar a percepção de qualidade de voz com componente de umidade com um x (podendo ser em toda a emissão ou em parte da emissão- etapa 3) nos enunciados e nas vogais [a] de forma sustentada realizadas pelos três indivíduos (C1, C2 e C3) no mesmo roteiro impresso das respectivas etapas (2 e 3).

Apesar da avaliação da qualidade vocal “molhada” ser uma avaliação impressionística (impressão auditiva da presença de componente de umidade na voz pela presença de saliva /

alimento na região supraglótica/ glótica) e não fazer parte da abordagem com base em descritores fonéticos, foi incluída neste estudo devido aos achados de voz molhada comumente referidos na literatura nos casos de disfagia orofaríngea na tentativa de se verificar possível correspondência com um conjunto de ajustes.

As etapas de 1 a 2 foram realizadas no mesmo dia. Para a etapa 3 foi marcado novo encontro com os mesmo examinadores presentes no primeiro dia de análise.

Na seqüência, passam a ser expostos os estímulos e solicitações de tarefas contidas no CD com duração de 7 minutos:

- Etapa de apresentação: identificação do projeto e vinculação institucional dos autores.
- Etapa 1: solicitação de identificação dos enunciados com sons plosivos surdos e sonoros inseridos nas frases veículos - “Digo papa baixinho” e “Digo baba baixinho” – julgamento de inteligibilidade de fala.
- Etapa 2: identificação dos ajustes presentes nas emissões orais dos enunciados - “Digo papa baixinho” e “Digo baba baixinho” segundo roteiro disponível.

Estímulos (etapas 1 e 2): emissões das frases veículos “Digo papa baixinho” e “Digo baba baixinho” antes e após avaliação videoendoscópica dos indivíduos do grupo estudado (C1, C2 e C3) apresentadas de forma aleatória.

- Etapa 3: identificação dos ajustes de qualidade de voz presentes em produções da vogal [a] realizada de forma sustentada segundo roteiro disponível, identificação de componente ou não de umidade (voz molhada) nas emissões das vogais [a] de forma sustentada.

Estímulos (etapas 3): emissões da vogal [a] em padrão sustentado antes, durante e após avaliação videoendoscópica dos indivíduos do grupo estudado (C1, C2 e C3) apresentadas de forma aleatória.

A estruturação das amostras apresentadas nas etapas de 1 a 3 envolveu ordem aleatória de apresentação, de maneira que não houve correspondência da seqüência de apresentação dos falantes e da ordem da realização da emissão na avaliação otorrinolaringológica.

Anteriormente a cada estímulo apresentado (frases veículos e vogal [a]), foi realizada uma emissão com objetivo de despertar a atenção dos examinadores para o trecho a ser analisado. Por exemplo a emissão – “primeiro trecho” seguida de Digo baba baixinho”.

Em todas as etapas (1 a 3) as repetições de cada estímulo foram feitas no número de vezes necessárias e solicitadas pelos examinadores. Os juízes primeiramente atribuíam seu livre julgamento para cada estímulo e, na seqüência, discutia-se o resultado entre eles. Para a análise da avaliação perceptivo-auditiva, foi considerada a média das respostas atribuídas para cada examinador para as etapas de 1 a 3.

5. RESULTADOS

A exposição dos resultados será apresentada a partir dos dados da avaliação fonoaudiológica e videoendoscópica da deglutição. A avaliação das amostras de fala será exposta do ponto de vista perceptivo–auditivo e acústico. Cada item na seqüência do texto, privilegia tipo de avaliação e a considera em relação a cada indivíduo (C1, C2 e C3) com disfagia pós AVC.

5.1. Avaliação Fonoaudiológica

- C1

Queixa Fonoaudiológica: engasgo com líquido (água ou suco) e com a própria saliva, “às vezes, a comida pára na garganta”, “voz fraca e com quebras do som“ depois do segundo AVC (sic – indivíduo).

História Clínica: Com diagnóstico de dois (2) Acidentes Vasculares Cerebrais (AVC). Acamada há 7 (sete) anos, desde o primeiro AVC. O segundo AVC (recente) com seqüela de hemiparesia à esquerda (E) e tremor no membro superior esquerdo (MSE). Antecedentes clínicos de Hipertensão Arterial Sistêmica e Diabetes. Nega refluxo gastroesofágico, tabagismo. No momento da avaliação fonoaudiológica, condições respiratórias sem complicações, sem história de doença pulmonar prévia.

O resultado da avaliação fonoaudiológica (sem e com introdução da oferta das consistências pastosa e líquida no volume de 3ml) do indivíduo C1 serão apresentados no quadro 3:

QUADRO 3: DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS DA AVALIAÇÃO FONOAUDIOLÓGICA COM E SEM INTRODUÇÃO DE DIETA DO INDIVÍDUO C1 COM DISFAGIA PÓS AVC.

Sem introdução de dieta	
Nível de consciência	vigil
Compreensão / Expressão	preservados
Disartrofonía	sim
Afasia	não
Dieta	Via oral / consistência pastosa / independente
Dentição	prótese parcial superior (com uso na internação) / boa higienização oral
Controle de cabeça	sim
Controle de saliva	sim
Sensibilidade oral	sim
Lábios	tônus normal / boa mobilidade / vedamento incompleto
Língua	tônus diminuído / boa mobilidade
Elevação do véu palatino	sim
Reflexo de vômito	sim
Reflexo de tosse	sim
Deglutição espontânea	sim
Elevação laríngea	sim, reduzida
Secreção orofaríngea	não
Qualidade vocal	àspera com quebras
Ausulta cervical	normal
Com introdução de dieta	
Pressão esfíncter labial	alterada
Elevação laríngea	reduzida
Ausulta cervical	normal
Sinais clínicos de aspiração	
Qualidade vocal pós deglutição	com alteração
Tosse	não
Dispneia	não

- C2

Queixa Fonoaudiológica: engasgo com pastoso e líquido. Voz fraca e rouca pós AVC (sic-familiares)

História Clínica: Acamada após diagnóstico de AVC. Antecedentes clínicos de Hipertensão Arterial e Diabetes. Nega Refluxo Gastroesofágico e tabagismo. No momento da avaliação clínica, condições respiratórias sem complicações, sem história de doença pulmonar prévia.

O resultado da avaliação fonoaudiológica (sem e com introdução da oferta das consistências pastosa e líquida no volume de 3ml) do indivíduo C2 serão apresentados no quadro 4:

QUADRO 4: DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS DA AVALIAÇÃO FONOAUDIOLÓGICA COM E SEM INTRODUÇÃO DE DIETA - INDIVÍDUO C2 COM DISFAGIA PÓS AVC.

Sem introdução de dieta	
Nível de consciência	vigil
Compreensão / Expressão	preservados

Disartrofia	sim
Afasia	não
Dieta	Sonda naso-enteral (exclusiva)
Dentição	prótese total (sem uso na internação) / boa higienização oral
Controle de cabeça	sim
Controle de saliva	sim
Sensibilidade oral	sim
Lábios	tônus normal / boa mobilidade / vedamento incompleto
Língua	tônus diminuído / boa mobilidade
Elevação do véu palatino	sim
Reflexo de vômito	sim
Reflexo de tosse	sim
Deglutição espontânea	sim
Elevação laríngea	sim, reduzida
Secreção orofaríngea	não
Qualidade vocal	àspera com quebras
Ausculta cervical	normal
Com introdução de dieta	
Pressão esfíncter labial	alterada
Elevação laríngea	reduzida
Ausculta cervical	normal
Sinais clínicos de aspiração	
Qualidade vocal pós deglutição	com alteração
Tosse	não
Dispneia	não

- C3

Queixa Fonoaudiológica: dificuldade para deglutir qualquer consistência e rouquidão pós AVC.

História Clínica: Na internação, depois de diagnosticado AVC, foram realizados os seguintes exames:

- Exame otorrinolaringológico; com resultado de fenda fusiforme à fonação, pregas vocais móveis, hiperemiadas, com estase salivar em recessos piriformes e região retroaritenoidéia
- Endoscopia Digestiva Alta, com resultado de hérnia paraesofágica (com possível volvo gástrico)

No quarto (4) dia de internação, indivíduo apresentou quadro convulsivo, Broncoaspiração, Parada Cárdio- Respiratória (cinco minutos) necessitando de intubação e traqueostomia. Após melhora do quadro clínico, retirada traqueostomia no vigésimo sétimo (27) dia de internação. Realizado novo exame de endoscopia com resultado normal. Nega refluxo gastroesofágico e tabagismo.

No momento da avaliação fonoaudiológica, realizada após quarenta (40) dias de internação, paciente em bom estado geral de saúde, sem traqueostomia, deambulando.

O resultado da avaliação fonoaudiológica (sem e com introdução da oferta das consistências pastosa e líquida no volume de 3ml) do indivíduo C3 serão apresentados no quadro 5:

QUADRO 5: DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS DA AVALIAÇÃO FONOAUDIOLÓGICA COM E SEM INTRODUÇÃO DE DIETA DO INDIVÍDUO C3 COM DISFAGIA PÓS AVC.

Sem introdução de dieta	
Nível de consciência	vigil
Compreensão / Expressão	preservados
Disartrofonía	sim
Afasia	não
Dieta	Sonda naso-enteral (exclusiva)
Dentição	prótese total (sem uso na internação) / boa higienização oral
Controle de cabeça	sim
Controle de saliva	sim
Sensibilidade oral	sim
Lábios	tônus normal / boa mobilidade / vedamento incompleto
Língua	tônus normal / boa mobilidade
Elevação do véu palatino	sim
Reflexo de vômito	não

Reflexo de tosse	sim
Deglutição espontânea	sim
Elevação laríngea	sim, reduzida
Secreção orofaríngea	não
Qualidade vocal	molhada com componente de nasalidade
Ausculta cervical	normal
Com introdução de dieta	
Pressão esfíncter labial	alterada
Elevação laríngea	reduzida
Ausculta cervical	normal
Sinais clínicos de aspiração	
Qualidade vocal pós deglutição	com alteração
Tosse	sim
Dispneia	não

5.2. Avaliação Otorrinolaringológica

Os dados das avaliações videoendoscópicas da deglutição de cada indivíduo (C1 a C3) com disfagia pós AVC passam a ser apresentados separadamente a seguir;

- C1
 - Véu palatino: oclusão completa
 - Faringe:
 - tonsila eutrófica
 - estase salivar em recessos piriformes ou valéculas: ausente
 - sensibilidade faríngea: ausente
 - Laringe:
 - secreção em vestíbulo laríngeo: ausente
 - sensibilidade laríngea: ausente na hemilaringe à esquerda
 - paralisia de prega vocal esquerda em posição paramediana, com prega vocal arqueada. Adução glótica incompleta com fenda fusiforme

- Avaliação Funcional da Deglutição:
 - Pequena quantidade de resíduo pós-deglutição em valécula e recesso piriforme para 3ml pastoso e líquido
 - Moderada quantidade de resíduo pós-deglutição para 5ml pastoso
 - Penetração laríngea para 10 ml pastoso e 10 ml líquido
 - Conclusão : Grau II (Moderado)

- C2

- Véu palatino: oclusão completa
- Faringe:
 - tonsila eutrófica
 - estase salivar em recessos piriformes ou valéculas: ausente
 - sensibilidade faríngea: presente
- Laringe:
 - secreção em vestíbulo laríngeo: ausente
 - sensibilidade laríngea: presente
 - pregas vocais móveis com adução glótica completa

- Avaliação Funcional da Deglutição:
 - Penetração laríngea e escape precoce do contraste para a faringe com 10 ml líquido
 - Moderada quantidade de estase salivar em valécula e recesso piriforme pós-exame
 - Conclusão: Grau II (Moderado)

- C3

- Véu palatino: oclusão completa
- Faringe:
 - tonsila eutrófica
 - estase salivar em recessos piriformes ou valéculas: sim (ambos)
 - sensibilidade faríngea: presente
- Laringe:
 - secreção em vestíbulo laríngeo: sim
 - sensibilidade laríngea: presente
 - adução glótica incompleta (sem fendas) com paresia de prega vocal esquerda

- Avaliação Funcional da Deglutição:
 - Aspiração traqueal para todas consistências testadas (3, 5, 10ml pastoso e 3ml líquido)

- Grande quantidade de resíduo em recesso piriforme pós 3, 5 e 10ml de pastoso e 3ml líquido. Pequena quantidade de resíduo em recessos piriformes antes e pós-exame
- Resíduo em cavidade oral pós-deglutição para 3ml pastoso
- Escape precoce do contraste para 3ml líquido
- Conclusão: Grau III (Severo)

5.3. Avaliação perceptivo-auditiva das amostras de fala

A apresentação dos resultados contempla a avaliação da qualidade vocal e inteligibilidade de fala para os enunciados e da qualidade vocal e julgamento de umidade na voz para as vogais, expostas separadamente para cada indivíduos (C1 a C3) com disfagia pós-AVC.

Importante pontuar que a avaliação da qualidade vocal tanto para os enunciados quanto para as vogais será discutida em relação à diferença do grau dos ajustes das diversas emissões de cada indivíduo, no que se refere à sua implicação com a deglutição. Ressalta-se que, o grupo estudado é heterogêneo, em idade, em sexo e em distúrbios que predispoem alterações vocais tanto no plano fonatório (paralisia de prega vocal esquerda para C1 e paresia de prega vocal esquerda para C3, além da possibilidade de prebfonia principalmente para C2) quanto no plano supralaríngeo (disartrofonía para C1, C2 e C3), além da presença de SNE para C2 e C3 do grupo estudado.

5.3.1 Ajustes de qualidade de voz presentes nos enunciados

Os resultados referentes à avaliação da qualidade vocal dos enunciados “Digo papa baixinho” e “Digo baba baixinho” (ambos realizados antes e após avaliação videoendoscópica da deglutição) de C1, C2 e C3 a partir da proposta de avaliação da qualidade vocal com motivação fonética passam a ser expostos respectivamente nos quadros 6, 7 e 8.

QUADRO 6: AJUSTES DE QUALIDADE VOCAL PRESENTES NAS EMISSÕES ORAIS DOS ENUNCIADOS - “DIGO PAPA BAIXINHO” E “DIGO BABA BAIXINHO” REALIZADAS ANTES E APÓS AVALIAÇÃO VIDEOENDOSCÓPICA DA DEGLUTIÇÃO - INDIVÍDUO C1 COM DISFAGIA PÓS AVC.

CATEGORIA	AJUSTES	GRAUS DE ESCALA						
		Neutro	1	2	3	4	5	6
SUPRALARÍNGEOS LONGITUDINAIS	LARÍNGEOS							
	Laringe alta							
	Laringe baixa				♦			
	LABIAIS							
	Labiodentalização							
	Protrusão							

SUPRALARÍNGEOS TRANSVERSAIS	LABIAIS							
	Arredondados							
	Estirados							
	MANDIBULARES							
	Fechada							
	Aberta							
	LINGUAIS-PONTA							
	Avançada							
	Recuada							
	LINGUAIS – CORPO							
	Avançado							
	Retraído							
	Elevado							
	Abaixado							
	LINGUAIS – BASE							
Constricção faríngea								
Expansão faríngea								
VELOFARÍNGEOS	ACOPLAGEM VELAR							
	Nasal			◇	◇			■
	Denasal							
FONATÓRIOS	Modal							
	Falsete							
	Escape de ar					◇ i(■) i(◇)		
	Voz soprosa							
	<i>Vocal fry/crepitância</i>							
	Voz crepitante							
	Voz áspera			◇			◇ ■	
	Hiperfunção					■		
	Hipofunção							

Ocorrência em curto termo : () diplofonia () quebras (◇) instabilidades / Característica voz molhada ()
 Digo papa baixinho antes do exame = ◇
 Digo baba baixinho antes do exame = ■ i = ajuste intermitente
 Digo baba baixinho pós exame = ◆

QUADRO 7: AJUSTES DE QUALIDADE VOCAL PRESENTES NAS EMISSÕES ORAIS DOS ENUNCIADOS - “DIGO PAPA BAIXINHO” E “DIGO BABA BAIXINHO” REALIZADAS ANTES E APÓS AVALIAÇÃO VIDEOENDOSCÓPICA DA DEGLUTIÇÃO - INDIVÍDUO C2 COM DISFAGIA PÓS AVC.

CATEGORIA	AJUSTES	GRAUS DE ESCALA						
		Neutro	1	2	3	4	5	6
SUPRALARÍNGEOS LONGITUDINAIS	LARÍNGEOS							
	Laringe alta							
	Laringe baixa							
	LABIAIS							
	Labiodentalização							
	Protrusão							
SUPRALARÍNGEOS TRANSVERSAIS	LABIAIS							
	Arredondados							
	Estirados							
	MANDIBULARES							
	Fechada							
	Aberta							
LINGUAIS-PONTA								

	Avançada							
	Recuada							
	LINGUAIS – CORPO							
	Avançado							
	Retraído							
	Elevado							
	Abaixado				■			
	LINGUAIS – BASE							
	Constricção faríngea		◇					
	Expansão faríngea							
VELOFARÍNGEOS	ACOPLAGEM VELAR							
	Nasal		◆	◦			◇■	
	Denasal							
FONATÓRIOS	Modal							
	Falsete							
	Escape de ar					◇◦■i(◆)		
	Voz soprosa							
	<i>Vocal fry/crepitação</i>							
	Voz crepitante							
	Voz áspera						◇◦■	◆
	Hiperfunção						◆	
	Hipofunção					◦		

Ocorrência em curto termo: (◇ ◦ ■ ◆) diplofonia (◇ ■) quebras (◇ ◦ ■) instabilidades / característica voz molhada()

Digo papa baixinho antes do exame = ◇

Digo baba baixinho antes do exame = ■ i = intermitente

Digo papa baixinho pós exame = ◦

Digo baba baixinho pós exame = ◆

QUADRO 8: AJUSTES DE QUALIDADE VOCAL PRESENTES NAS EMISSÕES ORAIS DOS ENUNCIADOS - “DIGO PAPA BAIXINHO” E “DIGO BABA BAIXINHO” REALIZADAS ANTES E APÓS AVALIAÇÃO VIDEOENDOSCÓPICA DA DEGLUTIÇÃO - INDIVÍDUO C3 COM DISFAGIA PÓS AVC.

CATEGORIA	AJUSTES	GRAUS DE ESCALA						
		Neutro	1	2	3	4	5	6
SUPRALARÍNGEOS LONGITUDINAIS	LARÍNGEOS							
	Laringe alta							
	Laringe baixa							
	LABIAIS							
	Labiodentalização							
	Protrusão							
SUPRALARÍNGEOS TRANSVERSAIS	LABIAIS							
	Arredondados							
	Estirados							
	MANDIBULARES							
	Fechada							
	Aberta							
	LINGUAIS-PONTA							
	Avançada							
	Recuada							
	LINGUAIS – CORPO							
	Avançado							
	Retraído				◦			
Elevado								
Abaixado				◇	◦			

	LINGUAIS – BASE						
	Constricção faríngea		◻			◆	
	Expansão faríngea						
VELOFARÍNGEOS	ACOPLAGEM VELAR						
	Nasal			◆		◦	◆◻
	Denasal						
FONATÓRIOS	Modal						
	Falsete						
	Escape de ar					i(◊) ◦ i(◻)	
	Voz soprosa						
	<i>Vocal fry/crepitação</i>			i(◆)			
	Voz crepitante						
	Voz áspera					◊◦◻	
	Hiperfunção						
	Hipofunção						

Ocorrência em curto termo: () diplofonia () quebras () instabilidades / Característica de voz molhada (◆)

Digo papa baixinho antes exame = ◊ Digo baba baixinho antes exame = ◻ i = intermitente
Digo papa baixinho pós exame = ◦ Digo baba baixinho pós exame = ◆

Os resultados dos ajustes de qualidade vocal dos enunciados apresentados para os três indivíduos (C1, C2 e C3) com disfagia pós AVC, concordam para a presença de fluxo de ar nasal audível, voz áspera e acoplagem velar nasal em diferentes graus para cada enunciado analisado, tanto antes como após avaliação videoendoscópica da deglutição.

O ajuste fonatório crepitação intermitente associado com o ajuste supraglótico constricção faríngea com grau 4-6 (extrema diferença em relação ao ajuste neutro) esteve presente no enunciado “Digo baba baixinho” pós-exame com características auditivas de umidade na voz referente à produção do [ba] em posição pós tônica pelo indivíduo C3 com disfagia pós AVC..

Outros ajustes fonatórios como hiperfunção, hipofunção e laringe baixa também estiveram presentes em alguns enunciados. A presença desses ajustes nos enunciados pode ter influenciado o grau de voz áspera e de nasalidade atribuído pelos juízes.

Por exemplo, no enunciado “Digo baba baixinho” antes do exame por C1, a presença do ajuste hiperfunção grau 4 esteve associado com o ajuste nasal grau 6, e em, “Digo baba baixinho” pós-exame por C2, o ajuste hiperfunção grau 5 esteve presente com o grau máximo de voz áspera (grau 6).

Com relação ao ajuste laringe baixa grau 3, houve uma diminuição do grau de aspereza (grau 2) para o enunciado “Digo baba baixinho” pós-exame por C1, comparando com os outros enunciados do mesmo indivíduo estudado.

O ajuste hipofunção grau 4 esteve associado com a diminuição do ajuste nasal para grau 3 para “Digo papa baixinho” pós-exame por C2, com relação ao outros enunciados.

Os ajustes supralaríngeos presentes foram: língua abaixada, constricção faríngea (por C2 e C3) e associação de ajuste língua abaixada com língua retraída por C3 em “Digo papa baixinho” pós-exame.

Outro achado para o ajuste supralaríngeo constrição faríngea é que houve um aumento do seu grau de 1-3 do enunciado “Digo baba baixinho” antes do exame para o grau 4-6 para o enunciado com característica perceptivo-auditiva de umidade na voz, o “Digo baba baixinho” pós-exame por C3.

Para o indivíduo C2, as ocorrências em curto termo de diplofonia estiveram presentes em todos os enunciados, além de achados de quebras e instabilidades em alguns enunciados deste mesmo indivíduo.

5.3.2. Inteligibilidade de fala

Os dados referentes aos julgamentos de inteligibilidade de fala (todas variações) atribuídos aos enunciados com sons plosivos surdos [papa] e sonoros [baba] inseridos nas frases veículos - “Digo papa baixinho” e “Digo baba baixinho” antes e após avaliação videoendoscópica da deglutição por C1, C2 e C3 com disfagia pós AVC são apresentados no quadro 9.

QUADRO 9: JULGAMENTOS DE INTELIGIBILIDADE DE FALA ATRIBUÍDOS ÀS AMOSTRAS DE FALA DOS INDIVÍDUOS COM DISFAGIA PÓS AVC (C1 A C3).

Indivíduos	[papa] antes exame	[papa] pós exame	[baba] antes exame	[baba] pós exame
C1	[papa]	-----	[mama]	[baba]
C2	[papa]	[fafa] [papa] [bapa]	[baba]	[baba]
C3	[fasa] [papa]	[fafa] [papa]	[baba]	[baba]

Legenda: ---- = amostra não disponível

Os resultados referentes aos julgamentos de inteligibilidade de fala mostram a atribuição de sons fricativos surdos ([f] e [s]) para C3 e som fricativo surdo ([f]) e plosivo sonoro ([b]) para C2 para a produção dos sons plosivos surdos [papa]. Com relação ao julgamento de fala do som plosivo sonoro [baba] por C1, houve atribuição da consoante nasal [m].

5.3.3. Ajustes de qualidade de voz presente nas vogais [a]

Os resultados referentes à avaliação dos ajustes de qualidade vocal das vogais [a] realizadas antes e após avaliação videoendoscópica (sem alimento) e durante o exame após deglutição das consistências pastoso e líquido com diferentes volumes por C1, C2 e C3, passam a ser expostos respectivamente nos quadros 10,11 e 12.

QUADRO 10: AJUSTES DE QUALIDADE VOCAL E JULGAMENTO DE UMIDADE NA VOZ REFERENTES ÀS EMISSÕES DAS VOGAIS [A] REALIZADAS DE FORMA SUSTENTADA PELO INDIVÍDUO C1 COM DISFAGIA PÓS AVC ANTES, DURANTE E APÓS AVALIAÇÃO VIDEOENDOSCÓPICA DA DEGLUTIÇÃO.

CATEGORIA	AJUSTES	antes exame	3ml pastoso	5ml pastoso	10ml pastoso	3ml líquido	pós exame
SUPRALARÍNGEOS LONGITUDINAIS	LARÍNGEOS						
	Laringe alta						
	Laringe baixa						
	LABIAS						
	Labiodentalização						
	Protrusão						
SUPRALARÍNGEOS TRANSVERSAIS	LABIAIS						
	Arredondados						

	Estirados						
	MANDIBULARES						
	Fechada						
	Aberta						
	LINGUAIS - PONTA/						
	LÂMINA						
	Avançada						
	Recuada						
	LINGUAIS-CORPO						
	Avançado						
	Retraído						
	Elevado						
	Abaixado						
	LINGUAIS - BASE						
	Constricção faríngea			4 - 6			
	Expansão faríngea						
VELOFARÍNGEOS	ACOPLAGEM VELAR						
	Nasal	4					3
	Denasal						
FONATÓRIOS	Modal						
	Falsete						
	Escape de ar	X	X	X			
	Voz soprosa						
	Vocal Fry/ crepitação	X				X	
	Voz crepitante						
	Voz áspera	4	5	5	5	5	3
	Hiperfunção			4	5	5	
	Hipofunção						3

UMIDADE – (voz molhada)	--	X ^o	X [*]	X [*]	X ^o	--
--------------------------------	----	----------------	----------------	----------------	----------------	----

Ocorrência em curto termo: Diplofonia (antes exame; 3ml líquido); Instabilidades (em todas vogais analisadas); Quebras (ausente)

Legenda: X = presente (* toda ou parte da emissão); -- = ausente
1 a 6 = presente, com o grau da escala do ajuste

Os resultados apresentados no quadro 10 para a avaliação dos ajustes de qualidade vocal presentes nas vogais [a] sustentadas do indivíduo C1 com disfagia pós AVC apontaram variação dos ajustes fonatórios e supralaríngeos de qualidade de voz sob influência da deglutição de cada consistência e volume durante avaliação videoendoscópica da deglutição.

Com relação ao ajuste fonatório, registrou-se presença do ajuste voz áspera em todas as emissões, ocorrendo um aumento do seu grau (grau 5) nas vogais [a] durante o exame com implicação da deglutição, e diminuição antes (grau 4) e após exame (grau 3).

O ajuste hiperfunção (grau 4) ocorreu primeiramente na emissão [a] pós 5ml pastoso juntamente com o ajuste supralaríngeo constricção faríngea grau 4-6 (somente nesta emissão), ambos associados à presença de umidade em toda emissão para esta vogal.

Para as vogais [a] pós 10ml pastoso e 3ml líquido, que também apresentaram umidade e penetração laríngea (para 10ml pastoso), houve aumento do grau de hiperfunção para grau 5 com relação a vogal [a] anterior.

No final do exame, [a] pós-exame, registrou-se ajuste de hipofunção (grau 3) associado com diminuição da voz áspera (grau 3) e do grau de nasalidade (grau 3)

O ajuste velofaríngeo nasal esteve presente antes (grau 4) e após exame (grau 3). Durante o exame, a percepção da sua nasalidade pode ter sido mascarada devido ao grau importante de irregularidade vibratória das emissões sob influência da deglutição.

Os julgamentos perceptivo-auditivos de umidade para as vogais [a] realizadas por C1 estiveram presentes em parte da emissão para o menor volume (3ml) das consistências pastoso e líquido, com registro de pequena quantidade de resíduo em recesso piriforme na avaliação videoendoscópica da deglutição.

Para a presença de umidade em toda emissão da vogal [a], as quais ocorreram após deglutição de volumes mais elevados registrou-se, para 5ml pastoso, moderada quantidade de resíduo em recesso piriforme e para 10ml pastoso, a ocorrência de penetração laríngea na avaliação videoendoscópica da deglutição.

QUADRO 11: AJUSTES DE QUALIDADE VOCAL E JULGAMENTO DE UMIDADE NA VOZ REFERENTES ÀS EMISSÕES DAS VOGAIS [A] REALIZADAS DE FORMA SUSTENTADA PELO INDIVÍDUO C2 COM DISFAGIA PÓS AVC ANTES, DURANTE E APÓS AVALIAÇÃO VIDEOENDOSCÓPICA DA DEGLUTIÇÃO.

CATEGORIA	AJUSTES	antes exame	3ml pastoso	10ml pastoso	3ml líquido	5ml líquido	pós exame
SUPRALARÍNGEOS LONGITUDINAIS	LARÍNGEOS						
	Laringe alta						
	Laringe baixa		3	3			
	LABIAS						
	Labiodentalização						
	Protrusão						
SUPRALARÍNGEOS TRANSVERSAIS	LABIAIS						
	Arredondados						
	Estirados						
	MANDIBULARES						
	Fechada						
	Aberta						
	LINGUAIS - PONTA/						
	LÂMINA						
	Avançada						
	Recuada						
	LINGUAIS-CORPO						
	Avançado						
	Retraído						
	Elevado						
	Abaixado						
	LINGUAIS - BASE						
	Constricção faríngea						
Expansão faríngea							

VELOFARÍNGEOS	ACOPLAGEM VELAR						
	Nasal	2	4			3	
	Denasal						
FONATÓRIOS	Modal						
	Falsete						
	Escape de ar	X	X	X	X	X	X
	Voz soprosa						
	Vocal Fry/ crepitância						
	Voz crepitante						
	Voz áspera	5	3	3	4	3	5
	Hiperfunção				5		
	Hipofunção	4	4	4	4		
UMIDADE – (voz molhada)		---	---	----	----	----	X*

Ocorrência em curto termo: Diplofonia (3ml líquido); Instabilidades (em todas vogais analisadas); Quebras (5ml líquido). Ocorrência de tosse: (3ml líquido) com hipofunção início e hiperfunção no final da emissão

Legenda: X = presente(* toda ou parte da emissão); -- = ausente

1 a 6 = presente, com o grau da escala do ajuste

Os resultados apresentados no quadro 11 para a avaliação dos ajustes de qualidade vocal presentes nas vogais [a] sustentadas do indivíduo C2 com disfagia pós AVC apontaram variação dos ajustes fonatórios e supralaríngeos de qualidade de voz sob influência da deglutição de cada consistência e volume durante avaliação videoendoscópica da deglutição.

Com relação aos ajustes fonatórios, houve a presença do ajuste voz áspera em todas as emissões com bastante oscilação de seus graus.

O ajuste hipofunção apareceu nas três primeiras emissões ([a] antes exame, 3 e 10ml pastoso), com associação com o ajuste supralaríngeo laringe baixa em 3 e 10 ml pastoso. Pode estar associado à possibilidade de presbфонia para o indivíduo C2 que apresenta 80 anos de idade.

O ajuste fonatório escape de ar apareceu em todas emissões. O ajuste nasal foi registrado em algumas emissões, cada uma registrada com um grau distinto.

Para a emissão da vogal [a] 3ml líquido, houve ocorrência de tosse no final da emissão [a] sustentada, como provável “limpeza da garganta” de algum resíduo de alimento. Neste caso, os juízes registraram alteração do ajuste hipofunção (4) (início da emissão) para hiperfunção (5) (final da emissão).

Para a produção em que a umidade na voz foi constatada ao longo de toda emissão do [a] pós-exame e após penetração laríngea com a última consistência testada (10ml líquido) foi atribuído o ajuste voz áspera grau 5, escape de ar e instabilidade.

Os resultados do julgamento perceptivo -auditivo da vogal [a] para o indivíduo C2 mostraram que houve presença de umidade em toda emissão somente para a vogal [a] pós-exame, com registro de moderado resíduo em valécula e recesso piriforme no término da avaliação videoendoscópica da deglutição. Lembrando que, este resíduo poderia estar presente

devido à ocorrência de penetração laríngea para a última consistência testada – 10 ml, na avaliação instrumental da deglutição.

QUADRO 12: AJUSTES DE QUALIDADE VOCAL E JULGAMENTO DE UMIDADE NA VOZ REFERENTES ÀS EMISSÕES DAS VOGAIS [A] REALIZADAS DE FORMA SUSTENTADA PELO INDIVÍDUO C3 COM DISFAGIA PÓS AVC ANTES, DURANTE E APÓS AVALIAÇÃO VIDEOENDOSCÓPICA DA DEGLUTIÇÃO.

CATEGORIA	AJUSTES	antes exame	3ml pastoso	5ml pastoso	3ml líquido	pós exame
SUPRALARÍNGEOS LONGITUDINAIS	LARÍNGEOS					
	Laringe alta					
	Laringe baixa					
	LABIAS					
	Labiodentalização					
	Protrusão					
SUPRALARÍNGEOS TRANSVERSAIS	LABIAIS					
	Arredondados					
	Estirados					
	MANDIBULARES					
	Fechada					
	Aberta					
	LINGUAIS - PONTA/ LÂMINA					
	Avançada					
	Recuada					
	LINGUAIS-CORPO					
	Avançado					
	Retraído					
	Elevado					
	Abaixado					
	LINGUAIS - BASE					
	Constricção faríngea	1-3	1-3		1-3	
	Expansão faríngea					
	VELOFARÍNGEOS	ACOPLAGEM VELAR				
Nasal		3				
Denasal						
FONATÓRIOS	Modal					
	Falsete					
	Escape de ar					
	Voz soprosa					
	Vocal Fry/crepitação					
	Voz crepitante					
	Voz áspera		4	4	4	3
	Hiperfunção		3			
Hipofunção						
UMIDADE – (voz molhada)		X"	X"	X*	X*	X"

Ocorrência em curto termo: Diplofonia (ausente); Instabilidades (em todas vogais analisadas); Quebras (ausente)

Legenda: X = presente (* toda ou "parte da emissão); -- = ausente

1 a 6 = presente, com grau da escala do ajuste

Os resultados apresentados no quadro 12 para a avaliação dos ajustes presentes na produção das vogais [a] sustentadas do indivíduo C3 com disfagia pós AVC também apontaram variação dos ajustes fonatórios e supralaríngeos de qualidade de voz sob influência da deglutição de cada consistência e volume durante avaliação videoendoscópica da deglutição.

A primeira emissão – [a] antes do exame revelou a presença dos ajustes de nasalidade grau 3 e constrição faríngea (1-3) e constatação de instabilidade. Com a influência de contraste na região laríngea com registro de grande quantidade de resíduo e aspiração, manteve-se o ajuste constrição faríngea (grau 1-3) com associação de voz áspera 4 e hiperfunção 3, em [a] 3ml pastoso.

Para as posteriores consistências ofertadas no exame (5ml pastoso e 3ml líquido) e em [a] pós-exame houve o predomínio do ajuste voz áspera e constrição faríngea (1-3) para a emissão com característica de som de gargarejo (com muita secreção) em [a] 3ml líquido.

Os resultados do julgamento perceptivo-auditivo de umidade na voz para C3 revelaram que no início e final da avaliação videoendoscópica ocorreu umidade em parte da emissão e nas consistências de 5ml pastoso e 3ml líquido (parte central da avaliação), umidade em toda a emissão.

A ocorrência de aspiração e grande quantidade de resíduo em recesso piriforme na avaliação videoendoscópica da deglutição estiveram presentes tanto nas vogais [a] com presença de voz molhada em parte da emissão (3ml pastoso) como em toda emissão (5ml pastoso e 3ml líquido).

5.4. Análise Acústica

Os resultados da inspeção acústica das amostras de falas (enunciado e vogal [a] sustentada) incluindo traçado da forma da onda, espectrogramas de banda estreita e banda larga, medidas de F_0 , formantes e VOT, serão apresentados separadamente para cada indivíduo (C1 a C3) com disfagia pós AVC.

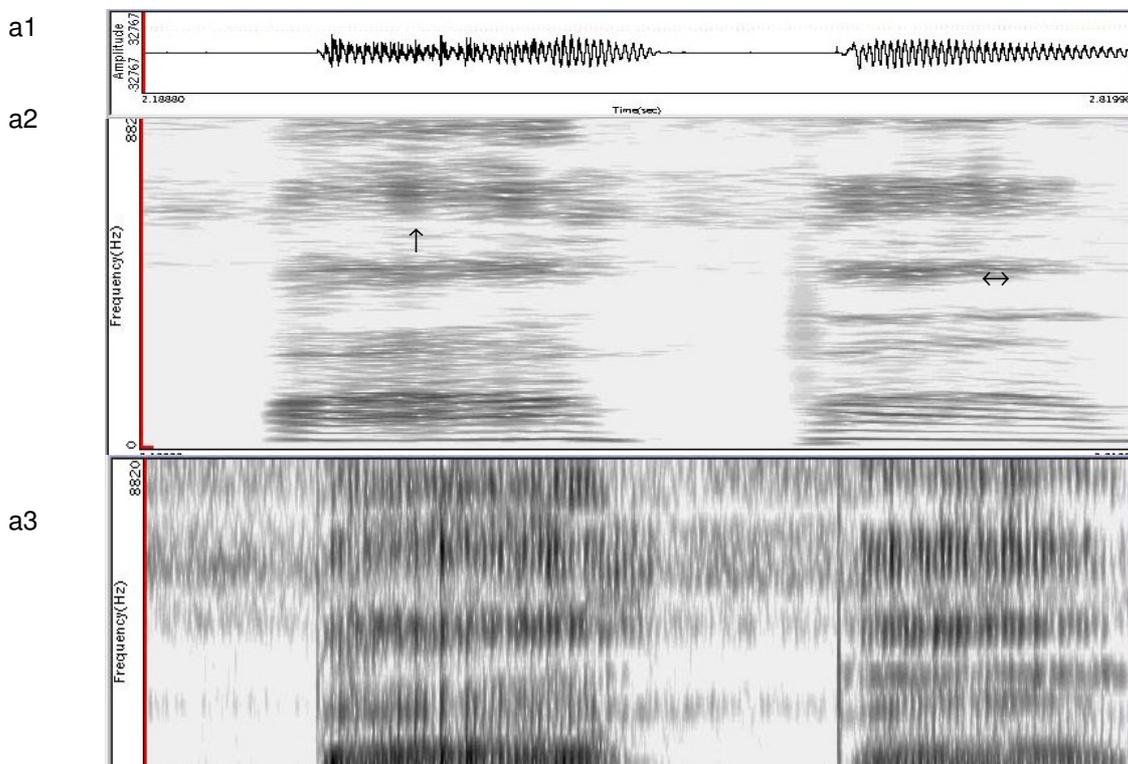
5.4.1. Enunciados – Traçado da forma da onda, espectrogramas de banda estreita e banda larga

Os achados do traçado da forma da onda (a1), espectrograma de banda estreita (a2) e espectrograma de banda larga (a3) para as palavras “papa” e “baba” inseridas na frase veículo “Digo ____ baixinho” nas etapas antes e após avaliação videoendoscópica da deglutição dos C1, C2 e C3 com disfagia pós AVC, serão apresentados respectivamente para cada indivíduo.

- C1

- “papa” antes do exame

Registro de irregularidade da forma da onda (figura 4a1). Presença de ruído nas freqüências altas durante o intervalo da obstrução dos articuladores para a produção da plosiva [p], em ambas posições tônica e pós tônica (figura 4a2 e a3). Ruído entre componentes harmônicos e irregularidade no espaçamento de harmônicos (figura 4a2). Ausência de energia em determinadas faixas de freqüências, indicada pela seta no eixo horizontal (figura 4a2) e ruído transiente (em curto intervalo de tempo) estendendo-se das freqüências baixas às altas, indicado por seta no eixo vertical, na figura 4a2.



p a p e

Figura 4: Traçado da forma da onda (a1), espectrograma de banda estreita (a2) e espectrograma de banda larga (a3) da emissão da palavra “papa” antes do exame videoendoscópico da deglutição e transcrição dos seus segmentos consonantais e vocálicos - indivíduo C1 com disfagia pós AVC.

- “baba” antes do exame

Registro de bastante irregularidade da forma da onda (figura 5a1), irregularidade no espaçamento de harmônicos, com ruído entre componentes harmônicos (figura 5a2). Ruído contínuo em freqüências altas e em faixas de formantes com ressonância característica de som nasal (figura 5a3). Ausência de energia em determinadas faixas de freqüência. Ruído transiente (em curto intervalo de tempo) estendendo-se das freqüências baixas às altas, indicado por seta na figura 5a2.

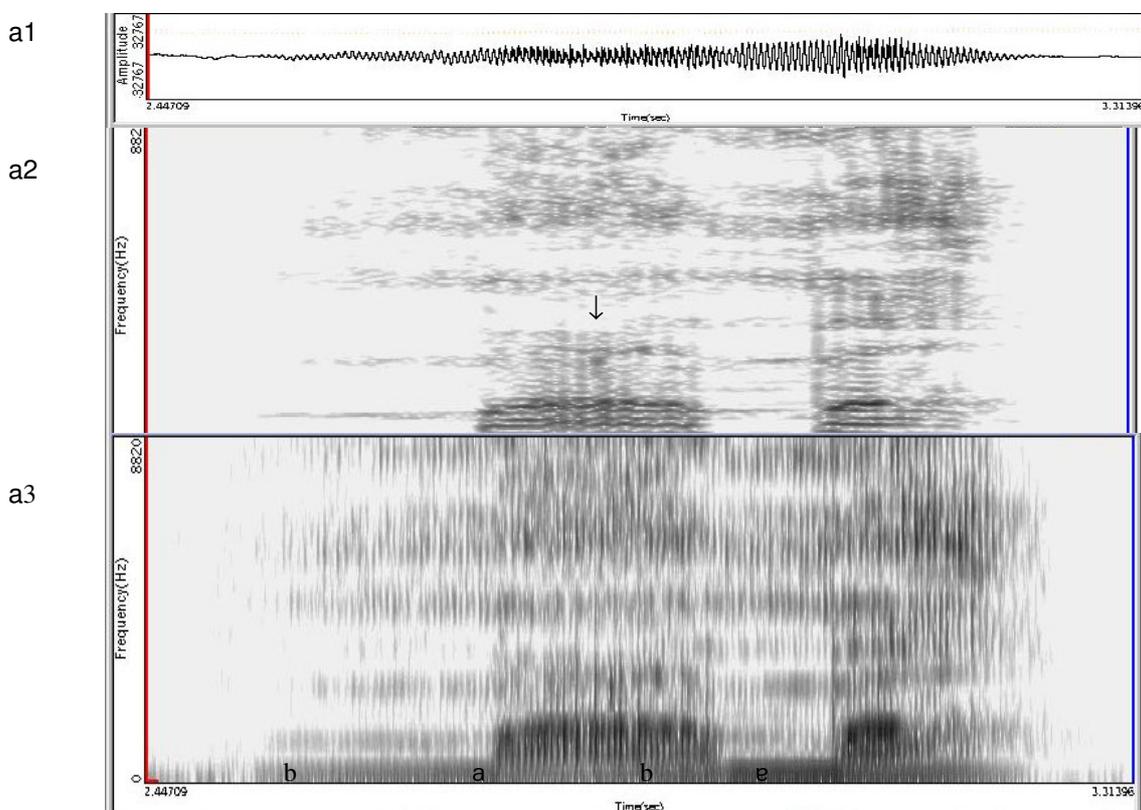


Figura 5: Traçado da forma da onda (a1), espectrograma de banda estreita (a2) e espectrograma de banda larga (a3) da emissão da palavra “baba” antes do exame videoendoscópico da

deglutição e transcrição dos seus segmentos consonantais e vocálico - indivíduo C1 com disfagia pós AVC.

- “baba” pós exame

Registro de irregularidade da forma da onda (figura 6a1). Presença de ruído nas freqüências altas durante o intervalo da obstrução dos articuladores para a produção da plosiva [b], em ambas posições tônica e pós tônica (figura 6a2 e a3). Ruído entre componentes harmônicos e irregularidade dos componentes harmônicos (figura 6a2). Ruído contínuo em faixas de formantes (figura 6a3). Na figura 6a2, indicada por seta uma larga faixa de freqüência com ausência de energia.

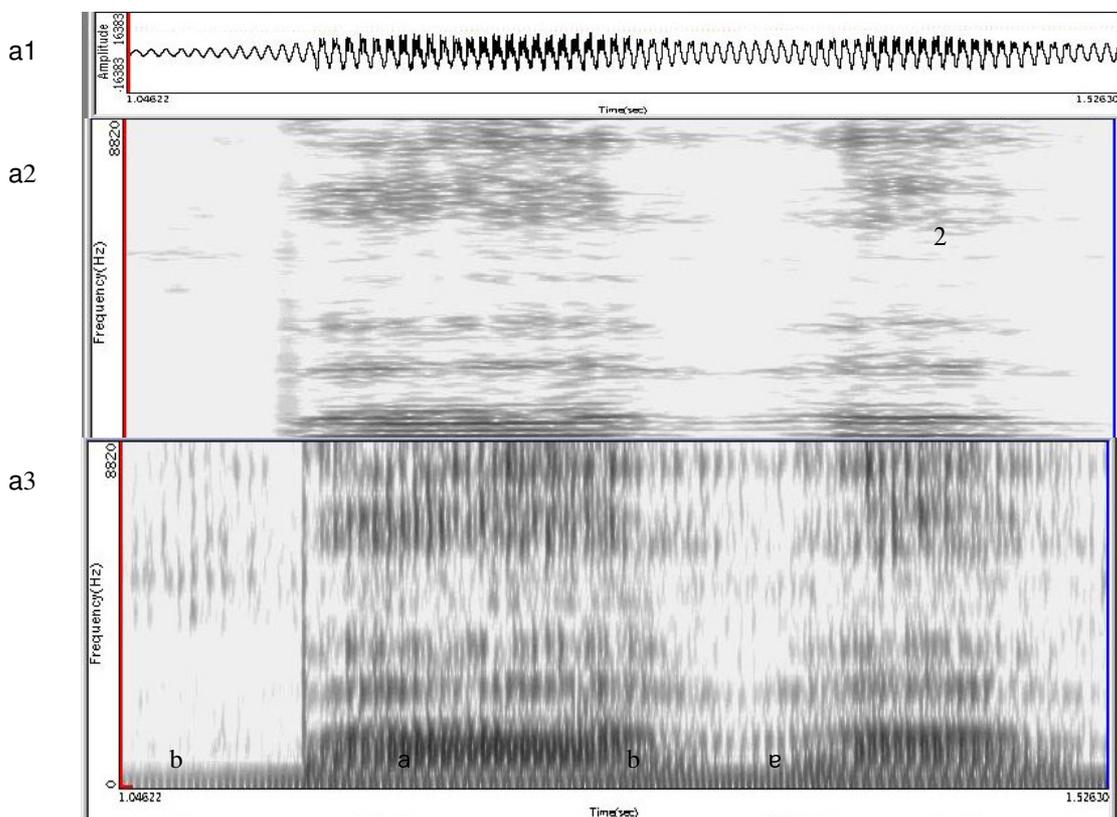


Figura 6: Traçado da forma da onda (a1), espectrograma de banda estreita (a2) e espectrograma de banda larga (a3) da emissão da palavra “baba” pós exame videoendoscópico da deglutição e transcrição dos seus segmentos consonantais e vocálicos - indivíduo C1 com disfagia pós AVC.

- C2

- “papa” antes do exame

Registro de bastante irregularidade da forma da onda (figura 7a1), irregularidade no espaçamento de harmônicos e ruído entre componentes harmônicos (figura 7a2). Ruído contínuo em freqüências altas e em freqüências medianas (entre 4000 e 6000Hz , indicado com seta na figura 7a2). Presença de barra de sonoridade após emissão do primeiro [pa] em posição tônica. O resultado para o julgamento de inteligibilidade para este trecho, como sendo [fafa] e [bapa] guarda relação com o ruído contínuo antes da plosão do [p] em posição tônica e pós tônica e barra de sonoridade, respectivamente.

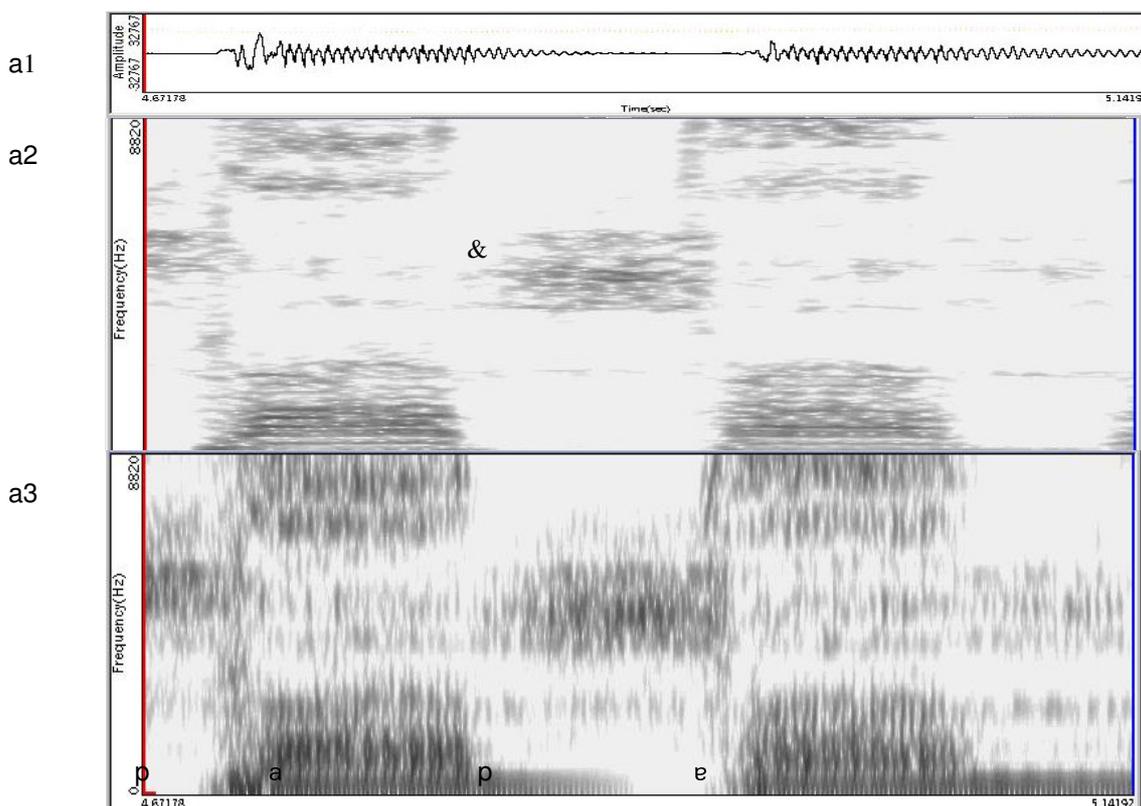


Figura 7: Traçado da forma da onda (a1), espectrograma de banda estreita (a2) e espectrograma de banda larga (a3) da emissão da palavra “papa” antes do exame videoendoscópico da deglutição e transcrição dos seus segmentos consonantais e vocálicos - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.

- “papa” pós exame

Registro de bastante irregularidade da forma da onda (figura 8a1). Ruído entre componentes harmônicos e irregularidade no espaçamento de harmônicos (figura 8a2). Ruído contínuo em faixas de formantes (figura 8a3). Mantém barra contínua de sonoridade, com ruído contínuo em freqüências altas, com concentração nas freqüências medianas durante a plosão do [p] em posição tônica e pós tônica. Ausência de energia em determinadas faixas de freqüência. O resultado para o julgamento de inteligibilidade para este trecho como sendo [fafa] e [baba] guarda

relação com o ruído contínuo antes da plosão do [p] em posição tônica e pós tônica e barra de sonoridade contínua, respectivamente.

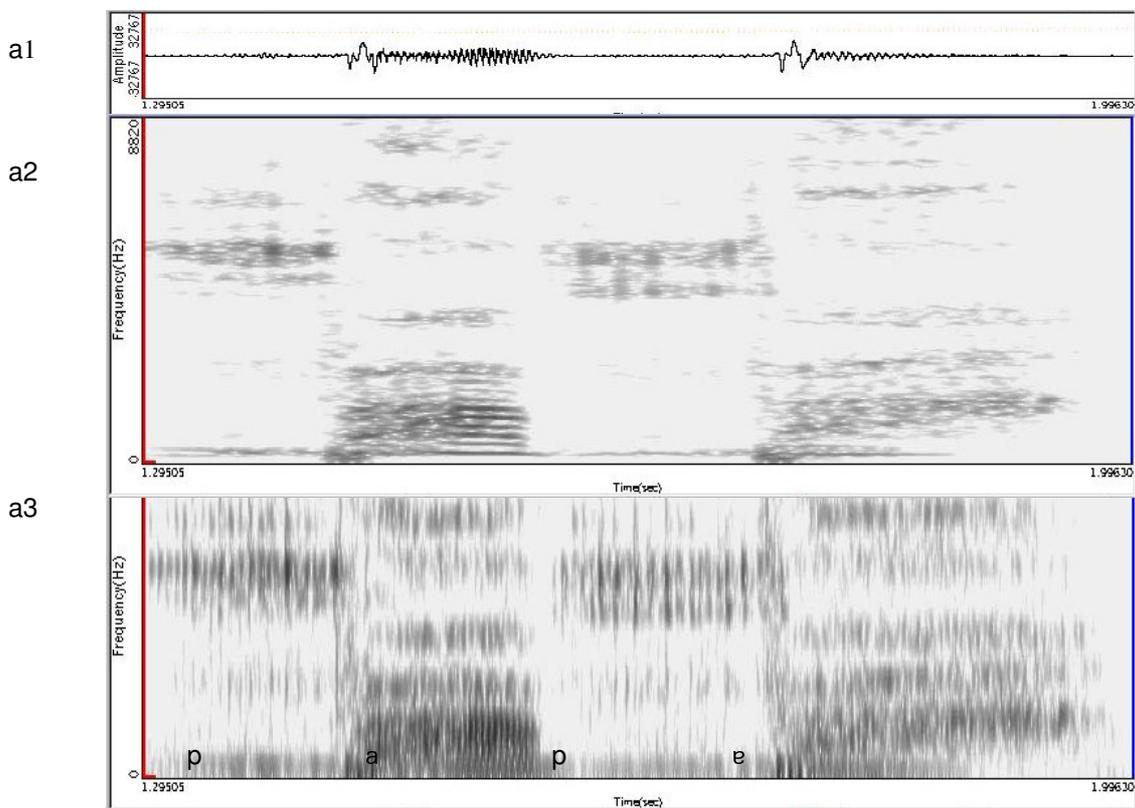
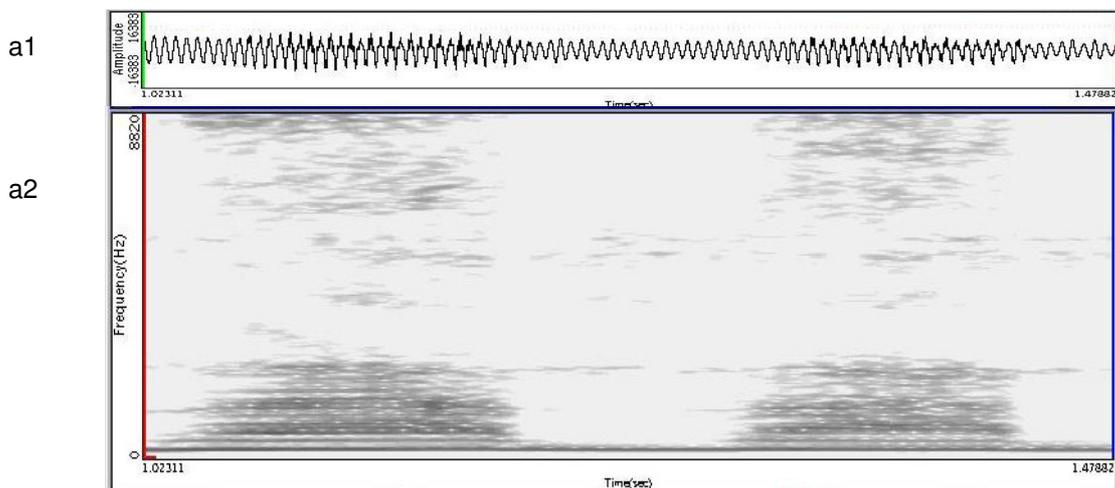


Figura 8: Traçado da forma da onda (a1), espectrograma de banda estreita (a2) e espectrograma de banda larga (a3) da emissão da palavra “papa” pós exame videoendoscópico da deglutição e transcrição dos seus segmentos consonantais e vocálicos - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.

- “baba” antes do exame

Registro de irregularidade do traçado da forma da onda (figura 9a1), bastante irregularidade no espaçamento de harmônicos com ruído entre os harmônicos (figura 9a2). Larga faixa de frequência com ausência de energia, ruído contínuo nas frequências altas. Ruído contínuo em faixa de formantes (figura 9a3).



a3

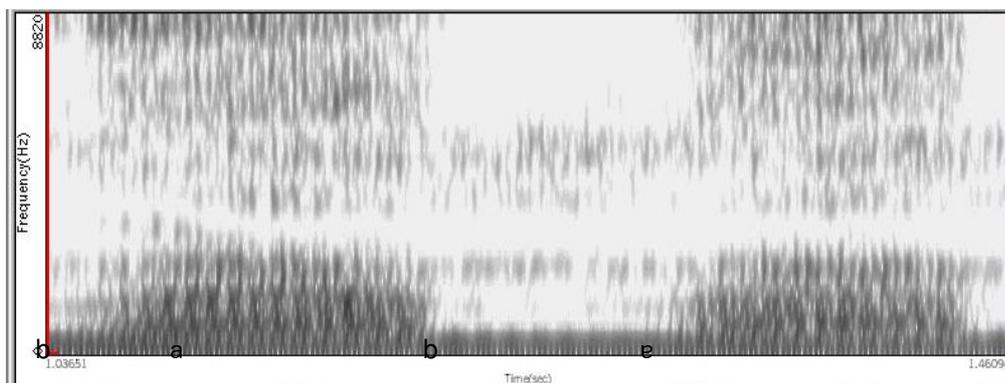
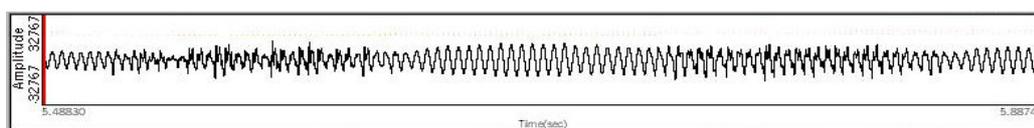


Figura 9: Traçado da forma da onda (a1), espectrograma de banda estreita (a2) e espectrograma de banda larga (a3) da emissão da palavra “baba” antes do exame videoendoscópico da deglutição e transcrição dos seus segmentos consonantais e vocálicos - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.

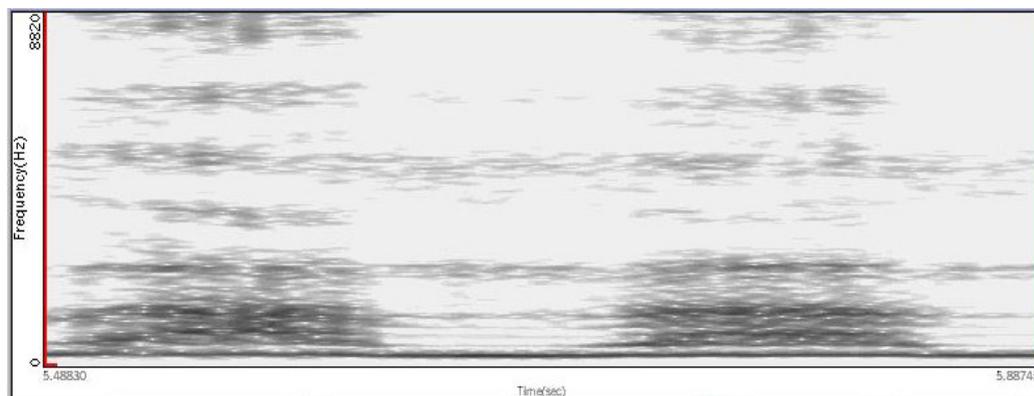
- “baba” pós exame

Registro de bastante irregularidade da forma da onda (figura 10a1), irregularidade no espaçamento de harmônicos, com ruído entre componentes harmônicos (figura 10a2). Ruído contínuo em freqüências altas. Ausência de energia em determinadas faixas de freqüência. Ruído contínuo em faixas de formantes (figura 10a3).

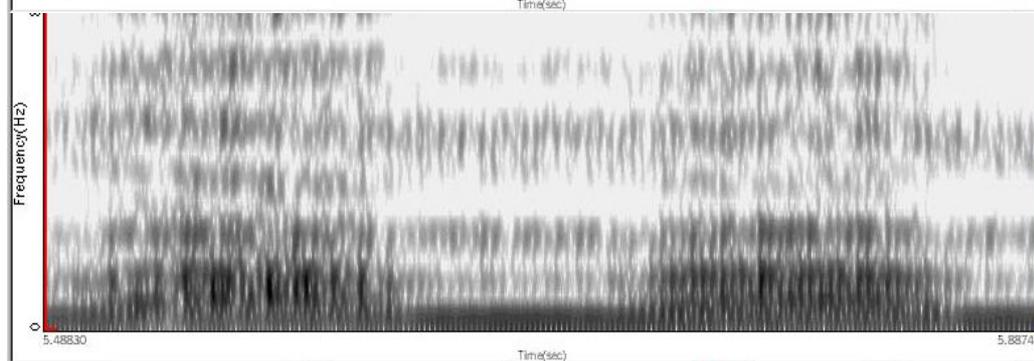
a1



a2



a3



b a b b e

Figura 10: Traçado da forma da onda (a1), espectrograma de banda estreita (a2) e espectrograma de banda larga (a3) da emissão da palavra “baba” pós exame videoendoscópico da deglutição e transcrição dos seus segmentos consonantais e vocálicos - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.

- C3

- “papa” antes do exame

Registro de irregularidade da forma da onda (figura 11a1). Ruído entre componentes harmônicos e ruído contínuo em faixas de formantes (figura 11a1 e a2, respectivamente). Ruído contínuo em frequências altas. Ruído contínuo e presença de barra de sonoridade durante o intervalo da obstrução dos articuladores para a produção da plosiva [p] na posição pós tônica (figura 11 a2).O resultado da inteligibilidade de fala para este enunciado como sendo [fasa] para um dos juízes, pode ter relação com o ruído característico de som fricativo, durante a plosão do [p] em posição pós tônica.

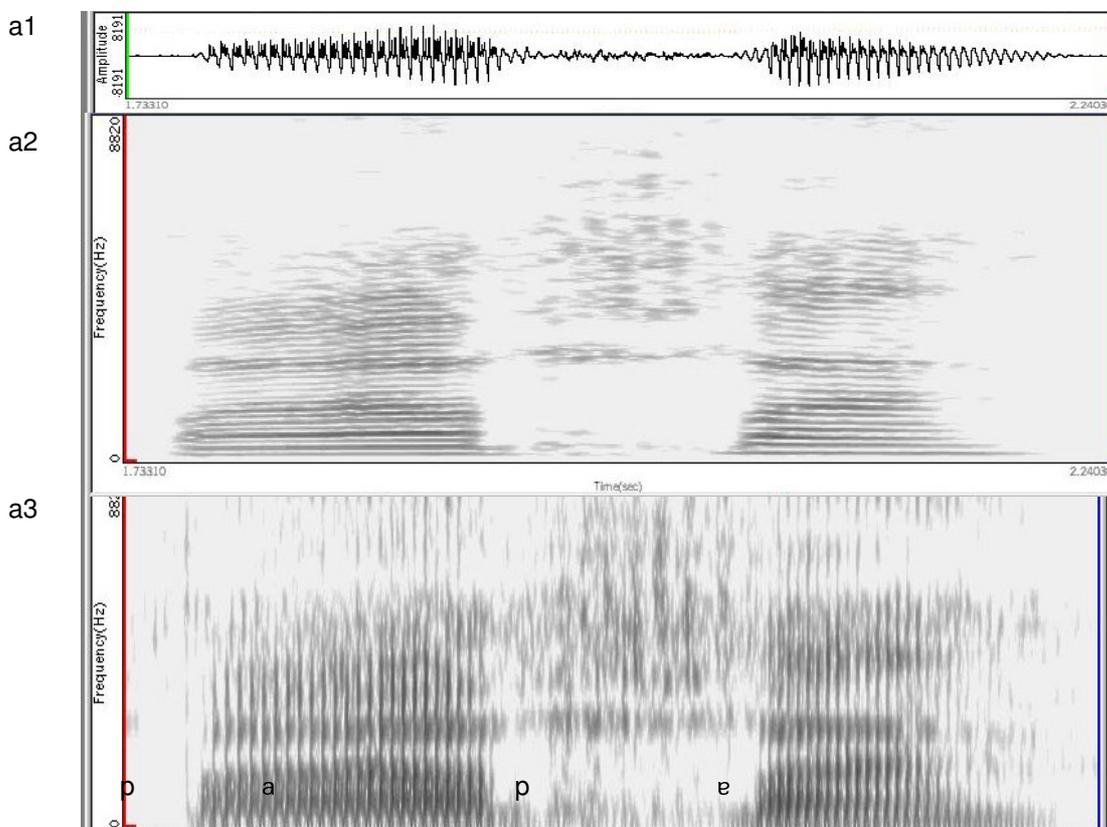


Figura 11: Traçado da forma da onda (a1), espectrograma de banda estreita (a2) e espectrograma de banda larga (a3) da emissão da palavra “papa” antes do exame videoendoscópico da

deglutição e transcrição dos seus segmentos consonantais e vocálicos - indivíduo C3 com disfagia pós AVC.

- “papa” pós exame

Registro de bastante irregularidade da forma da onda (figura 12a1). Irregularidade no espaçamento de harmônicos e ruído entre componentes harmônicos (figura 12a2). Ruído contínuo em faixas de formantes e em freqüências altas. Ausência de energia em determinadas faixas de freqüência (figura 12 a2 e a3)

O resultado da inteligibilidade de fala para este enunciado como sendo [fafa] para um dos juízes, pode ter relação com o ruído característico de som fricativo, durante a plosão de [p] em posição tônica e pós tônica, nas figuras 12 a2 e a3.

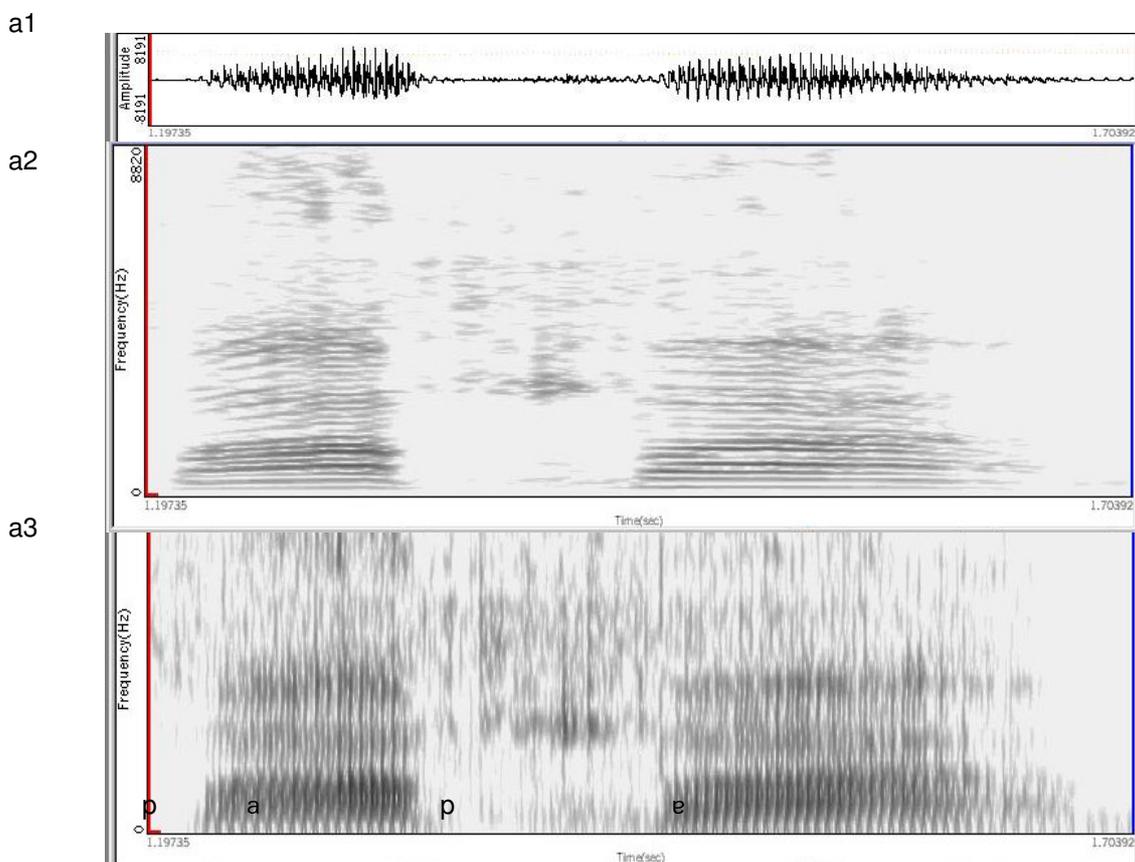


Figura 12: Traçado da forma da onda (a1), espectrograma de banda estreita (a2) e espectrograma de banda larga (a3) da emissão da palavra “papa” pós exame videoendoscópico da deglutição e transcrição dos seus segmentos consonantais e vocálicos - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.

- “baba” antes do exame

Registro de bastante irregularidade da forma da onda (figura 13a1). Irregularidade no espaçamento de harmônicos com ruído entre componentes harmônicos (figura 13a2). Ruído contínuo a partir de 4000Hz e em faixas de formantes (figura 13a3). Ruído transiente (em

curto intervalo de tempo) estendendo-se das frequências baixas às altas, indicado por seta na figura 13 a2

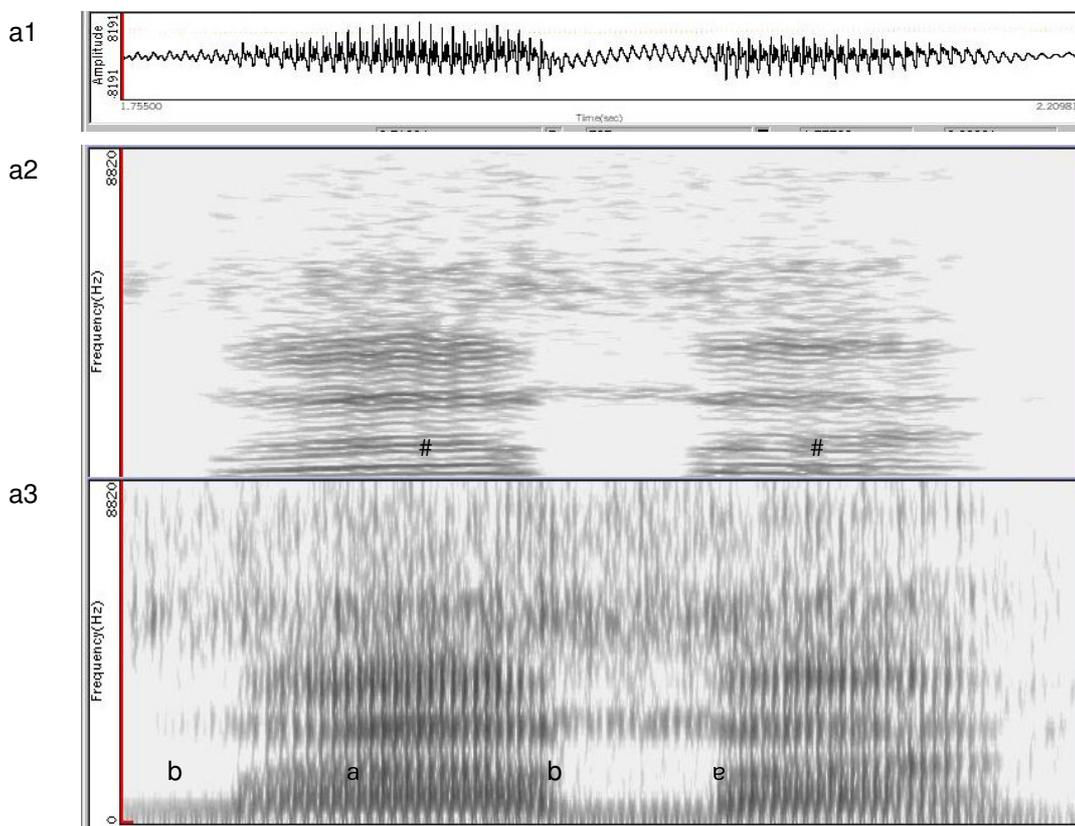
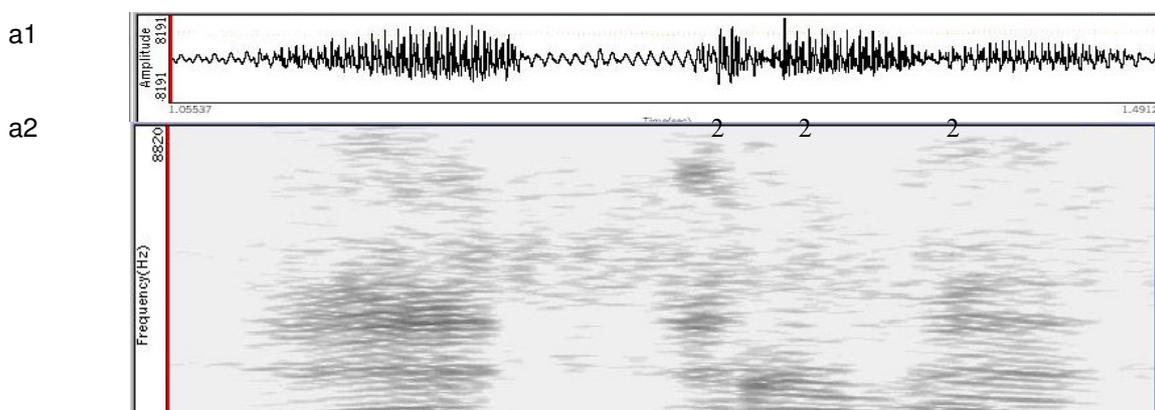


Figura 13: Traçado da forma da onda (a1), espectrograma de banda estreita (a2) e espectrograma de banda larga (a3) da emissão da palavra “baba” antes do exame videoendoscópico da e transcrição dos seus segmentos consonantais e vocálicos - indivíduo C3 com disfagia pós AVC.

- “baba” pós exame

Registro de bastante irregularidade da forma da onda, com três distintas formas de onda na produção do [e] com resultado perceptivo- auditivo de voz molhada para este trecho, indicado por três setas nas figuras 14a1 e a2. Irregularidade no espaçamento de harmônicos, ruído entre harmônicos e ruído transiente (em curto intervalo de tempo) estendo-se das frequências baixas às altas (indicado por seta pontilhada) principalmente na produção da vogal pós tônica (figura 14a2). Ruído contínuo em frequências altas e durante a plosão de [b] em posição tônica e pós tônica.



5

5

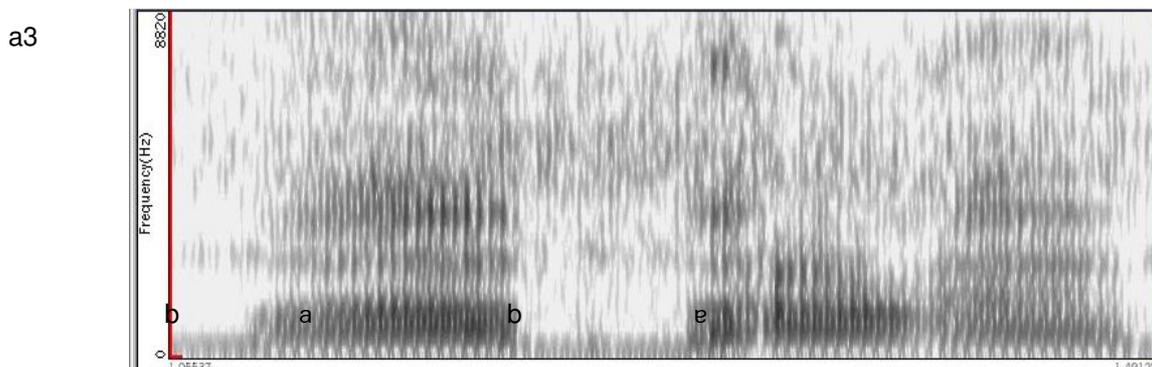


Figura 14: Traçado da forma da onda (a1), espectrograma de banda estreita (a2) e espectrograma de banda larga (a3) da emissão da palavra “baba” pós exame videoendoscópico da deglutição e transcrição dos seus segmentos consonantais e vocálicos - indivíduo C3 com disfagia pós AVC.

5.4.2 Tempo de início de sonorização – VOT

As medidas de VOT expressas em segundos (s) para as consoantes plosivas surdas e sonoras dos indivíduos (C1 a C3) com disfagia pós AVC para as sílabas das emissões “papa” e “baba”, inseridas nas frases veículos “Digo ____ baixinho” antes e após avaliação videoendoscópica da deglutição são expostas no quadro 13.

QUADRO 13: VALORES DE VOT EM MILESEGUNDOS (MS) PARA EMISSÕES DE CONSOANTES PLOSIVAS SURDAS E SONORAS DOS INDIVÍDUOS (C1 A C3) COM DISFAGIA PÓS AVC.

Indivíduos	[pa] antes	[pa] pós	[ba] antes	[ba] pós
C1	3	-----	- 212	-127
C2	3	4	- 98	-75
C3	4	5	-155	-116

Legenda: ----- = amostra não disponível

Os resultados das medidas acústicas de VOT para as consoantes plosivas surdas revelaram valores encurtados em relação ao valor de referência, com mínimo aumento do

intervalo entre a consoante surda e o início de sonorização da vogal do enunciado “Digo [papa] baixinho” antes do exame para o pós exame para C2 e C3. Os valores de VOT para as consoantes plosivas sonoras registraram uma diminuição da barra de pré-sonoridade da emissão “Digo [baba] baixinho” antes do exame para pós exame dos enunciados dos três indivíduos (C1 a C3) com disfagia pós AVC.

5.4.3. Vogal [a] sustentada – Traçado da forma da onda, espectrograma de banda estreita e espectro LPC

A seguir, são apresentados os achados do traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) para as vogais [a] de forma sustentada, antes, durante e após avaliação videoendoscópica da deglutição dos C1, C2 e C3 com disfagia pós AVC. Foram selecionados também espectros LPC (*Linear Predictive Coding*) para vogais [a] dos três indivíduos do grupo estudado.

- C1

- [a] antes do exame

Registro de bastante irregularidade na forma da onda (figura 15a1), sugestivos de presença de ação vibratória. Irregularidade no espaçamento de harmônicos com bastante ruído entre os componentes harmônicos (figura 15a2). Ruído contínuo em freqüências altas. Ruído transiente (em curto intervalo de tempo) estendendo-se das freqüências baixas às altas, indicado por seta no eixo vertical. Ausência de energia em determinadas faixas de freqüência, como apontado por seta em posição diagonal, na figura 15a2

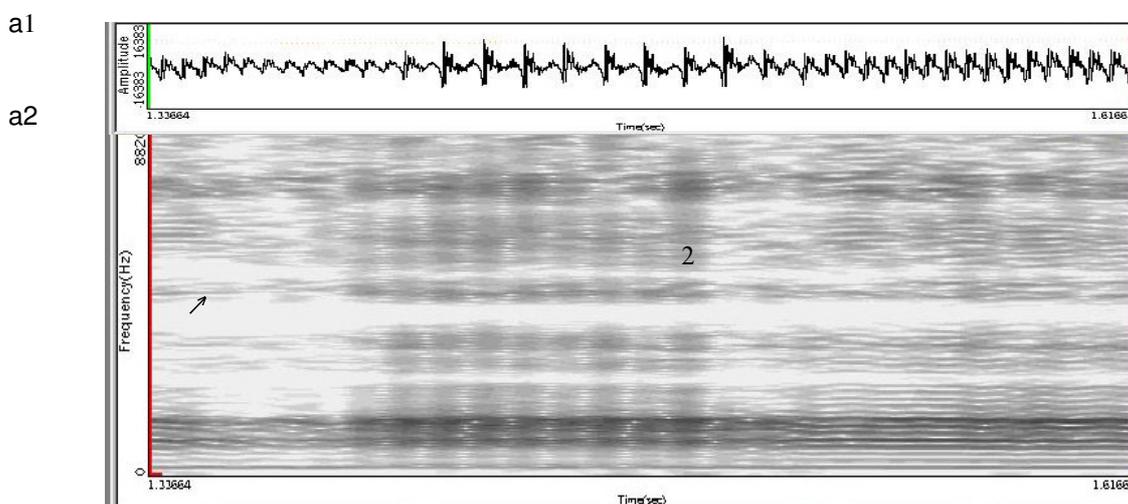


Figura 15: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) da vogal [a] antes do exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C1 com disfagia pós AVC.

- [a] pós 3ml pastoso

Registro de irregularidade da forma da onda (figura 16a1). Irregularidade no espaçamento de harmônicos com bastante ruído entre os componentes harmônicos (figura 16a2). Alargamento da faixa de frequência com ausência de energia. Ruído contínuo em frequências altas e ruído transiente (em curto intervalo de tempo) estendendo-se das frequências baixas às altas, indicado por seta na figura 16a2.

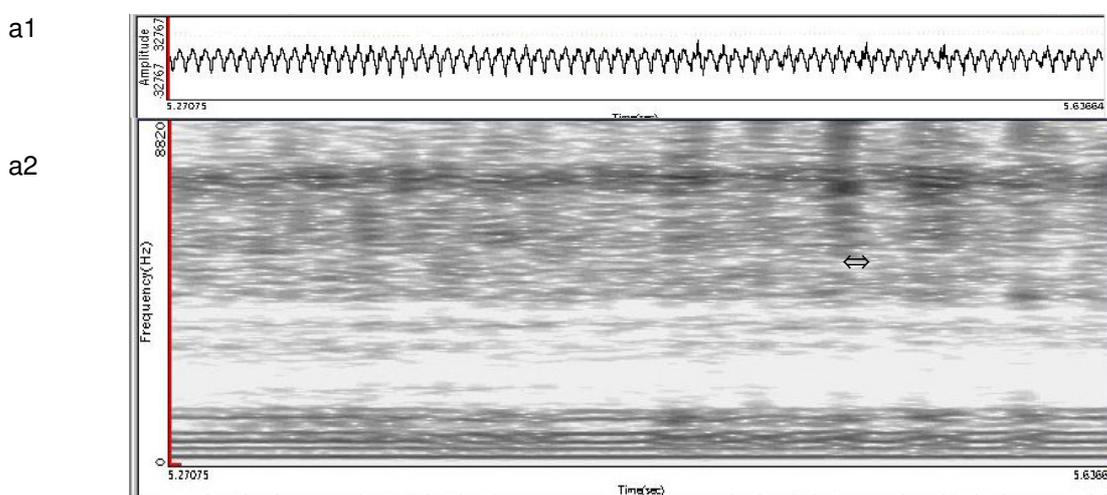


Figura 16: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) da vogal [a] pós 3ml pastoso no exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C1 com disfagia pós AVC.

- [a] pós 5ml pastoso

Registro de bastante irregularidade da forma da onda (figura 17a1). Irregularidade no espaçamento de harmônicos com bastante ruído entre os componentes harmônicos (figura 17a2). Ruído contínuo em frequências altas. Ruído transiente (em curto intervalo de tempo) estendendo-se das frequências baixas às altas durante toda a emissão do trecho selecionado com características auditivas de umidade. Ausência de energia em determinadas faixas, na figura 17a2.

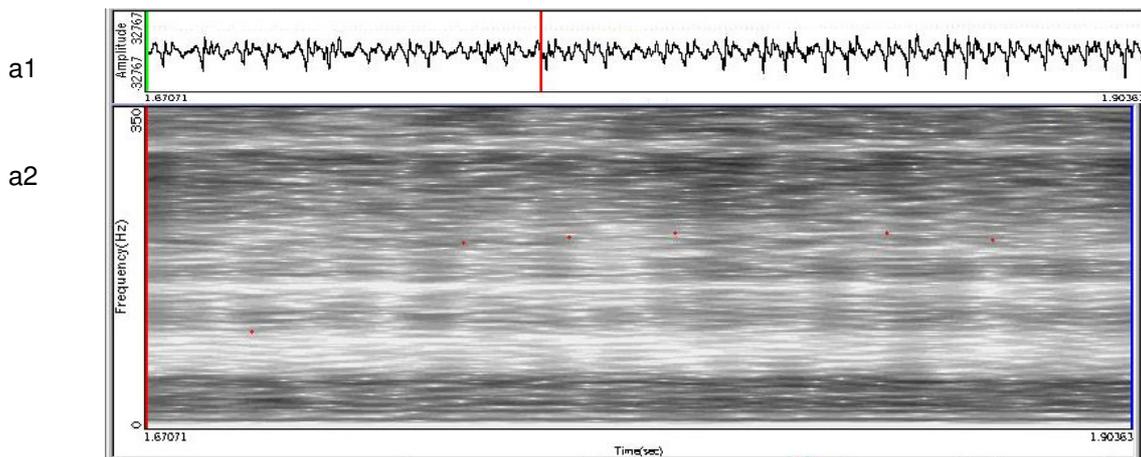
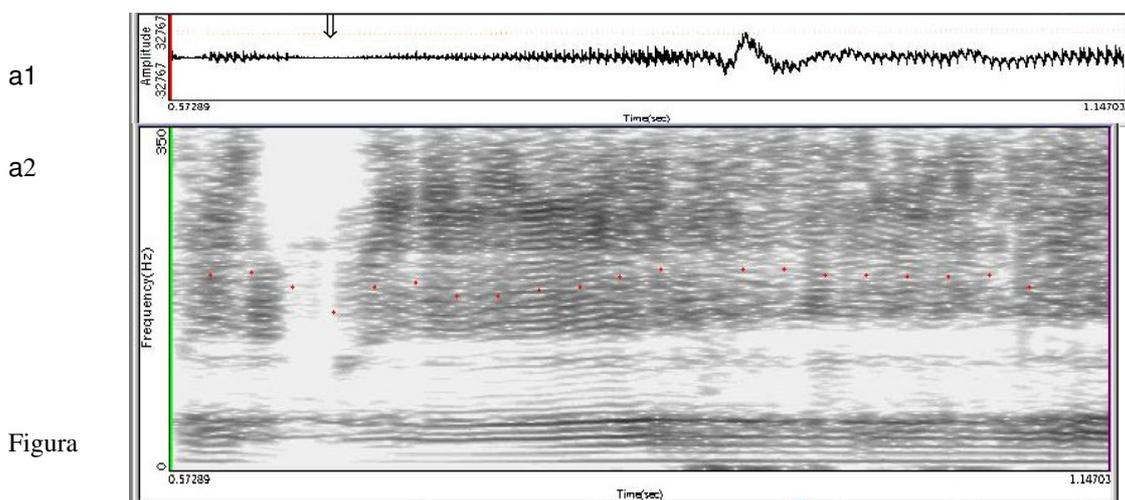


Figura 17: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) com contorno de F_0 da vogal [a] pós 5ml pastoso no exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C1 com disfagia pós AVC.

- [a] pós 10 ml pastoso

Registro de bastante irregularidade da forma da onda, com diferentes configurações e ciclos com baixa amplitude da onda, indicado por seta na figura 18a1. Irregularidade no espaçamento de harmônicos com ruído entre os componentes harmônicos (figura 18a2). Ruído contínuo em freqüências altas. Ruído transiente (em curto intervalo de tempo) estendendo-se das freqüências baixas às altas. Ausência de energia em determinadas faixas, principalmente no trecho com diminuição da amplitude da forma da onda, na figura 17a2.



Figura

18:

Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita e contorno de F_0 (a2) da vogal [a] pós 10ml pastoso no exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C1 com disfagia pós AVC.

Com a geração do envelope espectral a partir de quatro trechos da forma da onda com menor (cor rosa) e com maior (cor vermelho, preto e azul) irregularidade da forma da onda,

registra-se uma amplificação das freqüências mais altas para os trechos com maior perturbação da emissão quando comparado com o trecho estável (cor rosa), na figura 19.

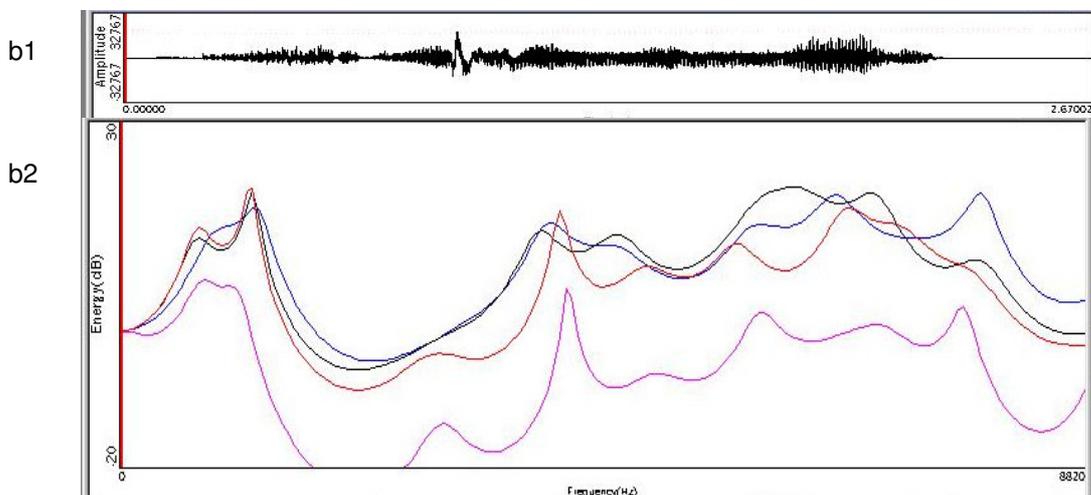


Figura 19: Traçado da forma da onda (b1) e envelope espectral (b2) da vogal [a] pós 10ml pastoso do indivíduo C1 com disfagia pós AVC.

- [a] pós 3ml líquido

Registro de bastante irregularidade com distintas configurações da forma da onda (figura 20a1). Irregularidade no espaçamento de harmônicos com bastante ruído entre os componentes harmônicos (figura 20a2). Alargamento da faixa de freqüência com ausência de energia. Ruído contínuo em freqüências altas e ruído transiente (em curto intervalo de tempo) estendendo-se das freqüências baixas às altas, na figura 20a2.

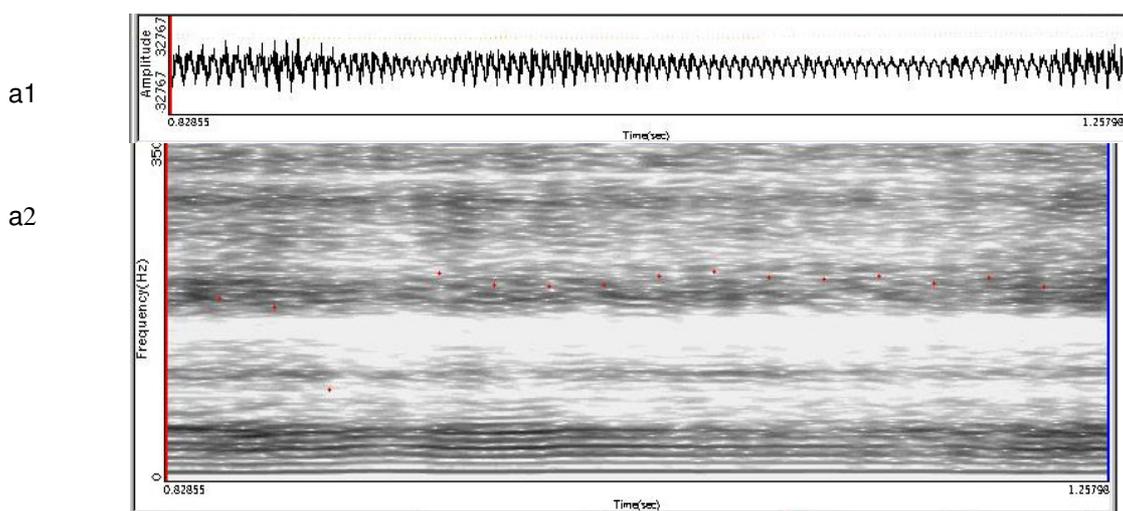


Figura 20: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita e contorno de Fo (a2) da vogal [a] pós 3ml líquido no exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C1 com disfagia pós AVC.

- [a] pós exame

Registro de bastante irregularidade da forma da onda, com diferentes configurações 21a1. Irregularidade no espaçamento de harmônicos com ruído entre os componentes harmônicos (figura 21a2). Ruído contínuo em freqüências altas. Ruído transiente (em curto intervalo de tempo) estendendo-se das freqüências baixas às altas, que se inicia na parte central do trecho selecionado, indicado por seta na figura 21a2. Ausência de energia em determinadas faixas de freqüências.

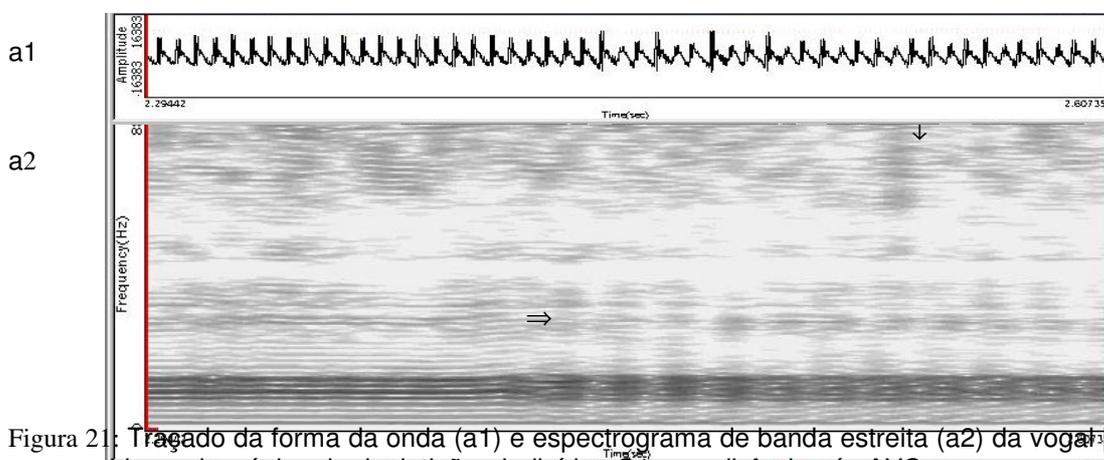


Figura 21: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) da vogal [a] pós exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C1 com disfagia pós AVC.

-C2

- [a] antes do exame

Registro de irregularidade da forma da onda com diferentes configurações na figura 22a1. Irregularidade no espaçamento de harmônicos com ruído entre os componentes harmônicos (figura 22a2). Ruído contínuo em freqüências altas e baixas. Ruído transiente (em curto intervalo de tempo) nas freqüências baixas. Ausência de energia em determinadas faixas, na figura 22a2.

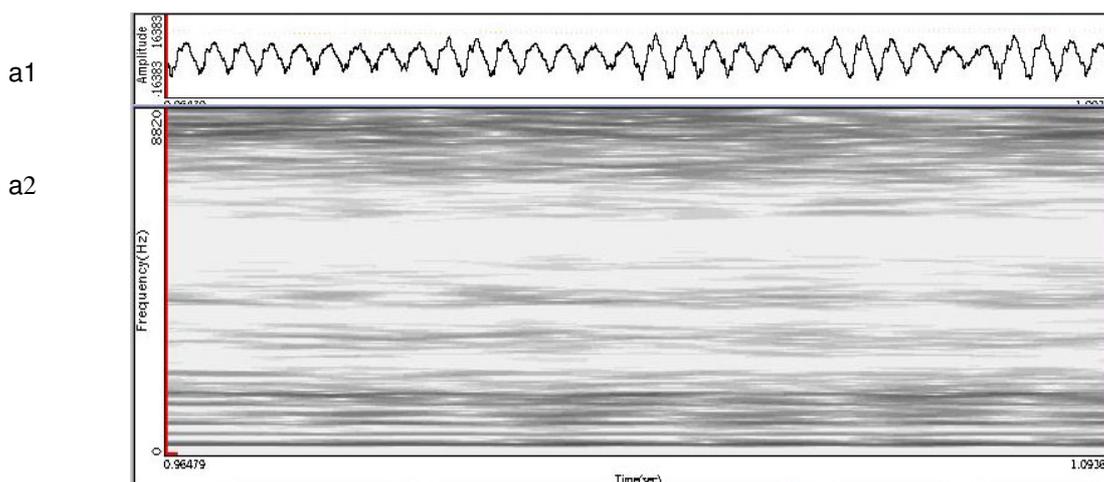


Figura 22: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) da vogal [a] antes do exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.

- [a] 3ml pastoso

Registro de irregularidade da forma da onda (figura 23a1e 24b1). Irregularidade no espaçamento de harmônicos com bastante ruído entre os componentes harmônicos (figura 23a2 e 24 b2). Bastante ruído contínuo em freqüências altas. Ausência de energia em determinadas faixas. Na figura 23a2 indicado por setas, registro de ruído inspiratório prévio e após a emissão da vogal, numa caracterização possível de fonação inspiratória.

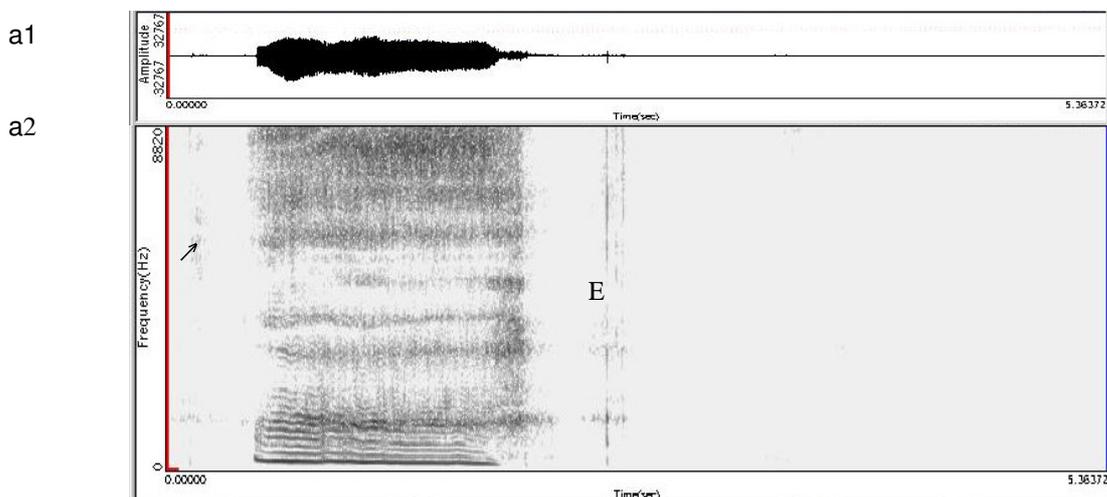


Figura 23: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) de toda emissão da vogal [a] sustentada pós 3ml pastoso no exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.

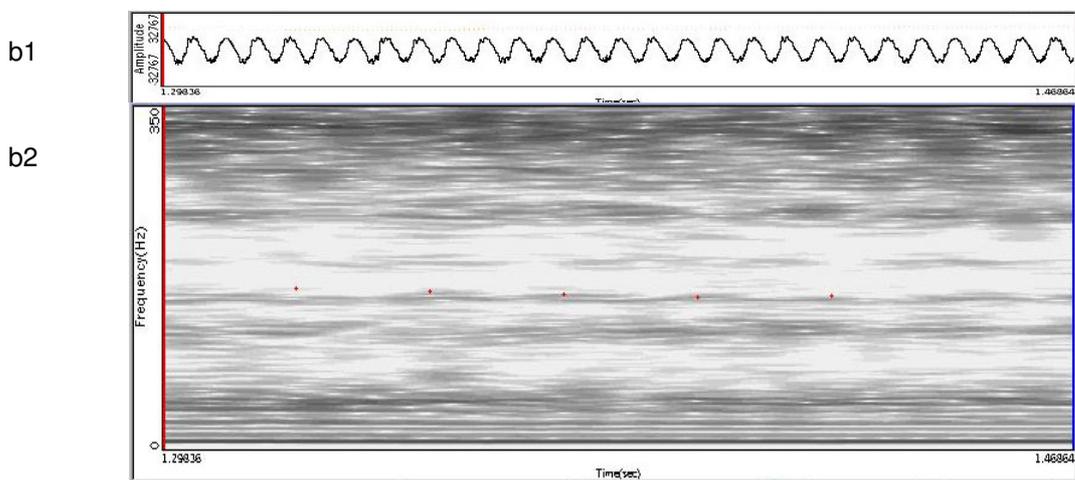


Figura 24: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita com contorno de Fo (a2) da vogal [a] pós 3ml pastoso no exame videoendoscópic da deglutição - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.

- [a] 10ml pastoso

Registro de bastante irregularidade da forma da onda (figura 25a1). Irregularidade no espaçamento de harmônicos com bastante ruído entre os componentes harmônicos nas freqüências baixas (figura 25a2). Ruído contínuo em freqüências altas. Concentração de energia nas freqüências baixas com ausência da energia em faixas de freqüências (médias e altas), na figura 25 a2.

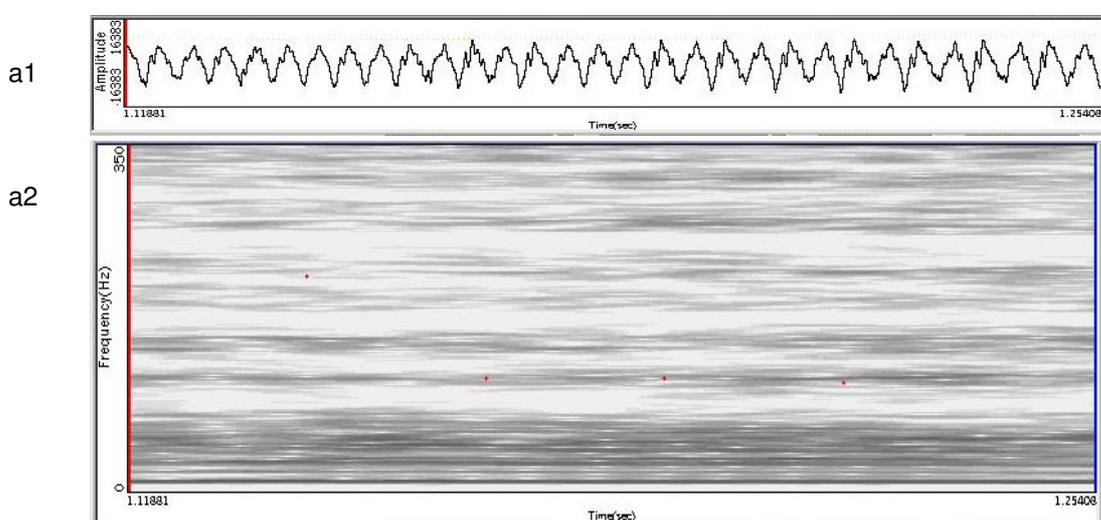


Figura 25: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita e contorno de Fo (a2) da vogal [a] pós 10 ml pastoso no exame videoendoscópic da deglutição - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.

- [a] 3ml líquido

Registro de bastante irregularidade da forma da onda com ciclo com baixa amplitude da forma da onda, na figura 26a1. Irregularidade no espaçamento de harmônicos com bastante ruído entre os componentes harmônicos (figura 26a2). Ruído contínuo em freqüências altas. Ausência de energia em determinadas faixas de freqüências. Ruído transiente (em curto intervalo de tempo) estendendo-se das freqüências baixas às altas concentrado no trecho pós liberação da tosse, indicado por seta na figura 26a2.

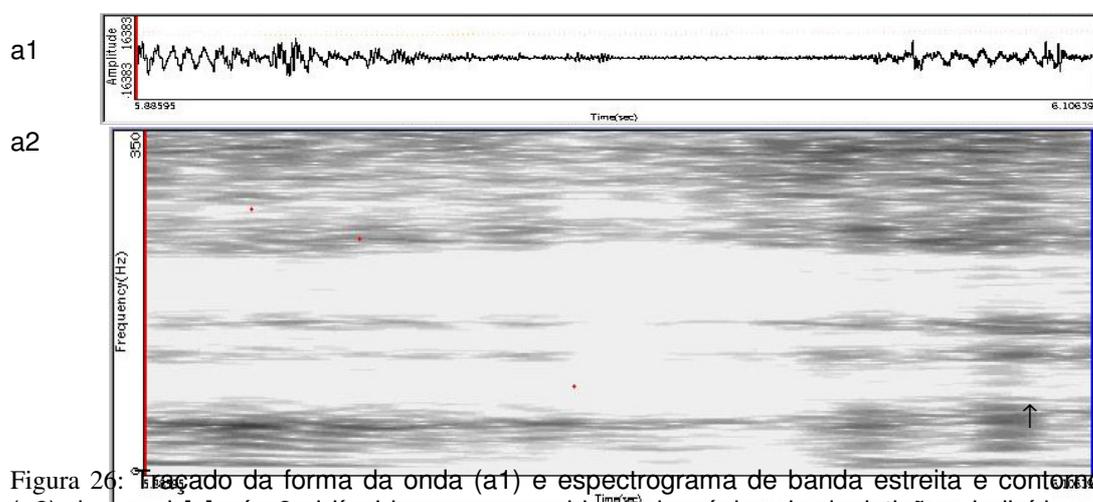


Figura 26: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita e contorno de Fo (a2) da vogal [a] pós 3ml líquido no exame videouendoscópico da deglutição - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.

Com a geração do envelope espectral a partir de dois trechos da forma da onda registra-se uma amplificação das freqüências mais altas para o trecho com maior perturbação da forma da onda e maior esforço vocal (cor preto) quando comparado com o outro trecho (cor azul), na figura 27 b.

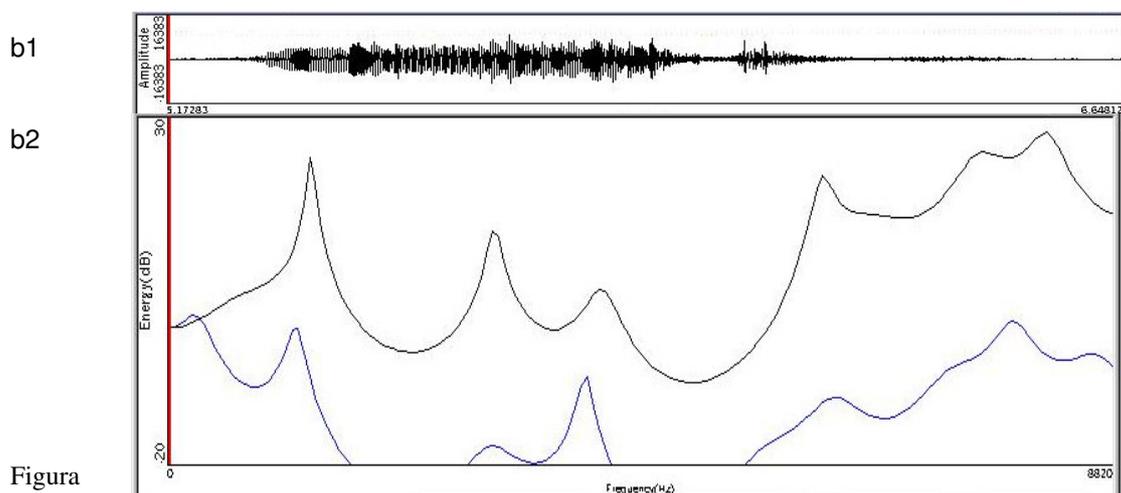


Figura 27:

Traçado da forma da onda (b1) e envelope espectral (b2) da vogal [a] pós 3ml líquido no exame videouendoscópico da deglutição - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.

- [a] 5ml líquido

Registro de irregularidade da forma da onda com diferentes configurações na figura 28a1. Irregularidade no espaçamento de harmônicos com bastante ruído entre os componentes harmônicos (figura 28a2). Ruído contínuo em frequências altas e baixas. Ruído transiente (em curto intervalo de tempo) nas frequências baixas. Ausência de energia em determinadas faixas, na figura 28a2.

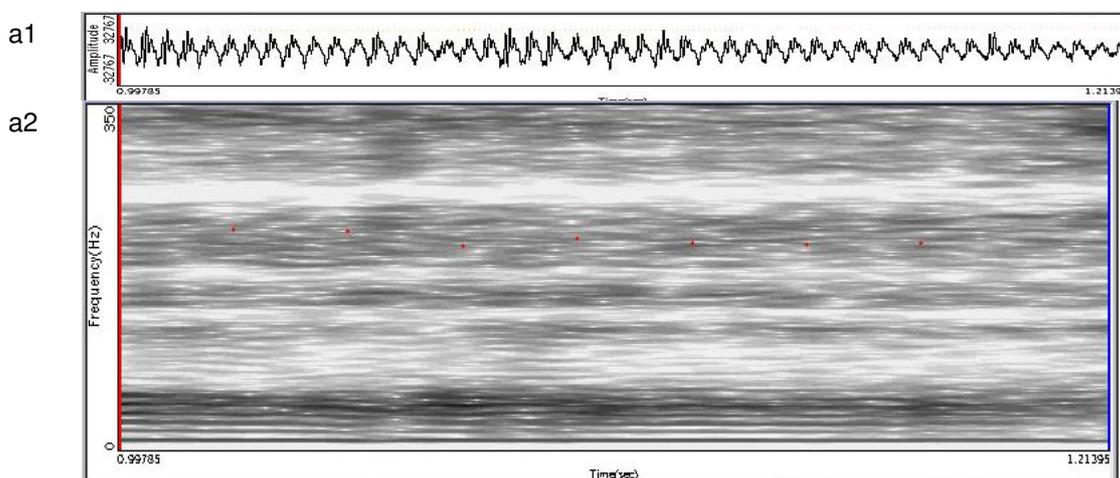


Figura 28: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita e contorno de Fo (a2) da vogal [a] pós 5ml líquido no exame videoendoscópic da deglutição - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.

- [a] pós exame

Registro de bastante irregularidade da forma da onda com diferentes configurações na figura 29a1. Irregularidade no espaçamento de harmônicos com ruído entre os componentes harmônicos (figura 29a2). Ruído contínuo em frequências altas e baixas. Ruído transiente (em curto intervalo de tempo) nas estendendo-se das frequências baixas às altas em todo o espectrograma. Ausência de energia em determinadas faixas indicado por seta, principalmente no trecho com diminuição da amplitude da forma da onda na figura 29a2.

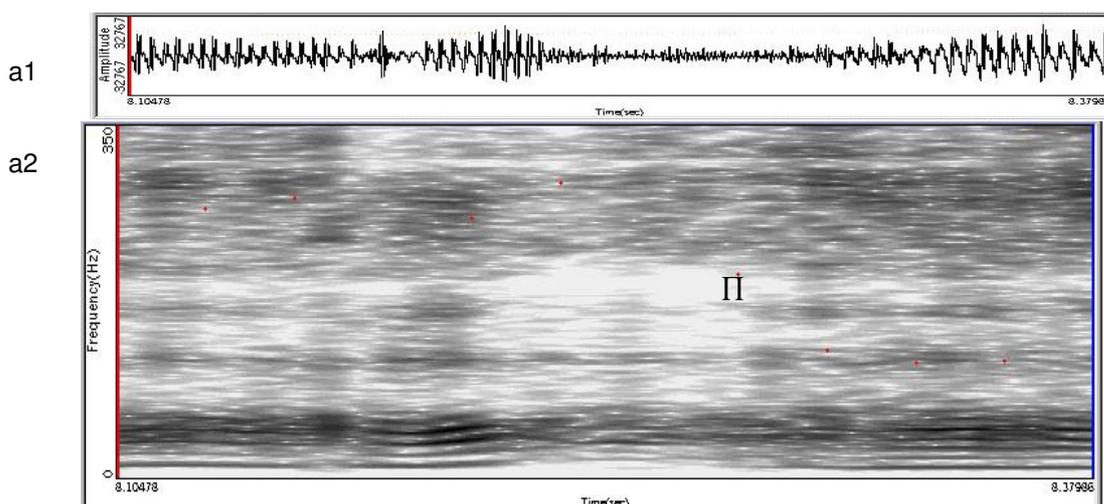


Figura 29: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) da vogal [a] pós exame videoendoscópic da deglutição - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.

Com a geração do envelope espectral a partir de dois trechos da forma da onda registra-se uma amplificação das freqüências mais altas para o trecho com maior perturbação da forma da onda e presença de umidade (azul) quando comparado com o outro trecho (cor preto), na figura 30 b2.

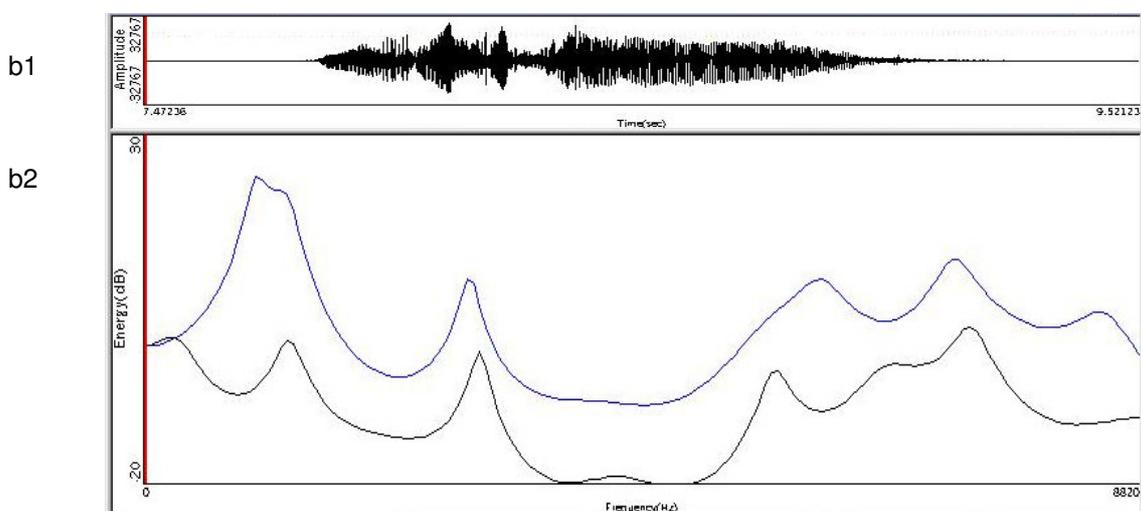


Figura 30: Traçado da forma da onda (b1) e envelope espectral (b2) da vogal [a] pós exame videoendoscópic da deglutição - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.

-C3

- [a] antes exame

Registro de irregularidade da forma da onda (figura 31a1). Irregularidade no espaçamento de harmônicos com ruído entre os componentes harmônicos (figura 31a2). Ruído contínuo em freqüências altas. Ausência de energia em determinadas faixas Ruído transiente (em curto intervalo de tempo) concentrado em freqüência alta, indicado por setas, na figura 31a2.

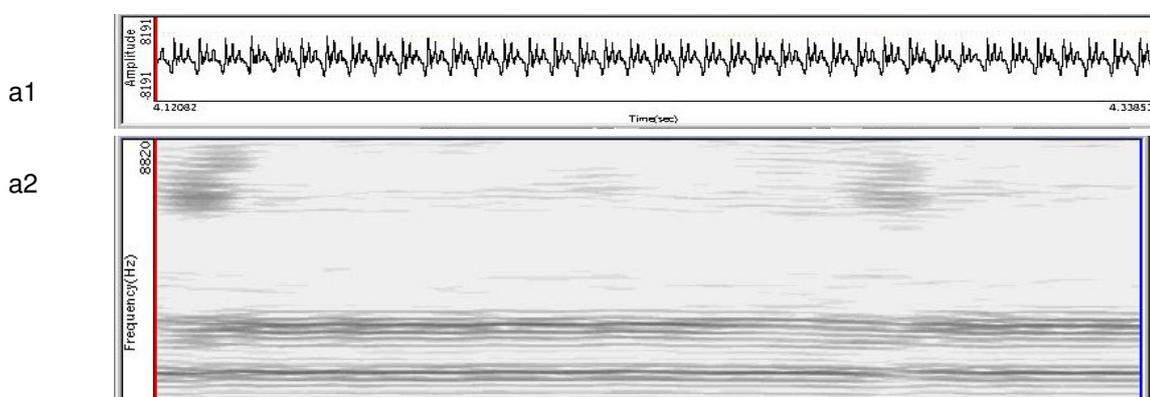




Figura 31: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) da vogal [a] antes exame videoendoscópic da deglutição - indivíduo C3 com disfagia pós AVC.

- [a] 3ml pastoso

Registro de bastante irregularidade da forma da onda com diferentes configurações na figura 32a1. Irregularidade no espaçamento de harmônicos com ruído entre os componentes harmônicos (figura 32a2). Ruído contínuo em freqüências altas. Ruído transiente (em curto intervalo de tempo) nas estendendo-se das freqüências baixas às altas. Ausência de energia em determinadas faixas de freqüência, na figura 32a2.

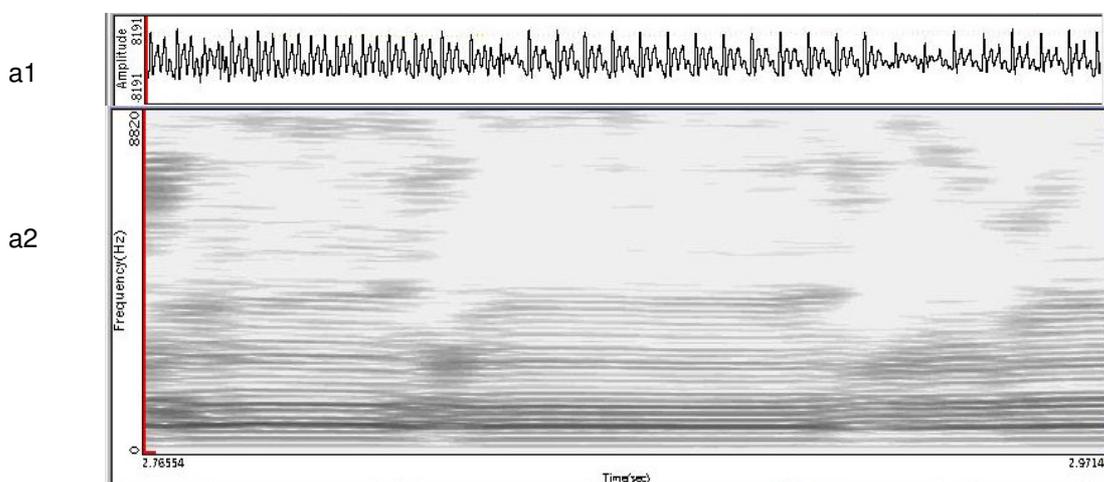


Figura 32: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) da vogal [a] pós 3ml pastoso no exame videoendoscópic da deglutição - indivíduo C3 com disfagia pós AVC.

Com a geração do envelope espectral a partir de dois trechos da forma da onda (figura 33 b1), registrou-se uma amplificação das freqüências mais altas para o trecho com maior perturbação da forma da onda e presença de umidade (cor preto) quando comparado com o outro trecho (cor azul), na figura 33 b2.

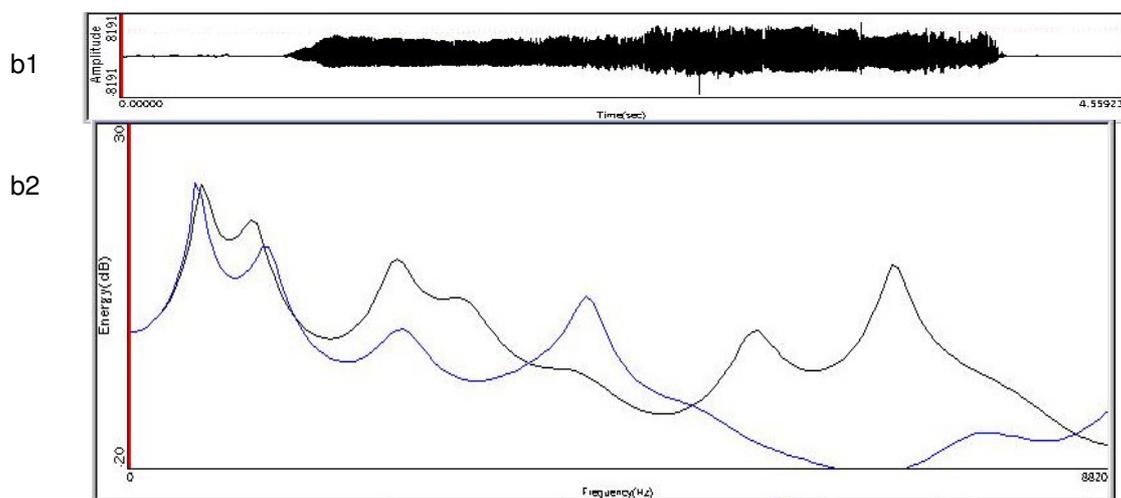


Figura 33: Traçado da forma da onda (b1) e envelope espectral (b2) da vogal [a] pós 3ml pastoso no exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C3 com disfagia pós AVC.

- [a] 5ml pastoso

Registro de bastante irregularidade da forma da onda com diferentes configurações na figura 34a1. Irregularidade no espaçamento de harmônicos com ruído entre os componentes harmônicos (figura 34a2). Ruído contínuo em freqüências altas. Ruído transiente (em curto intervalo de tempo) nas estendendo-se das freqüências baixas às altas. Ausência de energia em determinadas faixas indicado por setas, principalmente no trecho com diminuição da amplitude da forma da onda na figura 34a2.

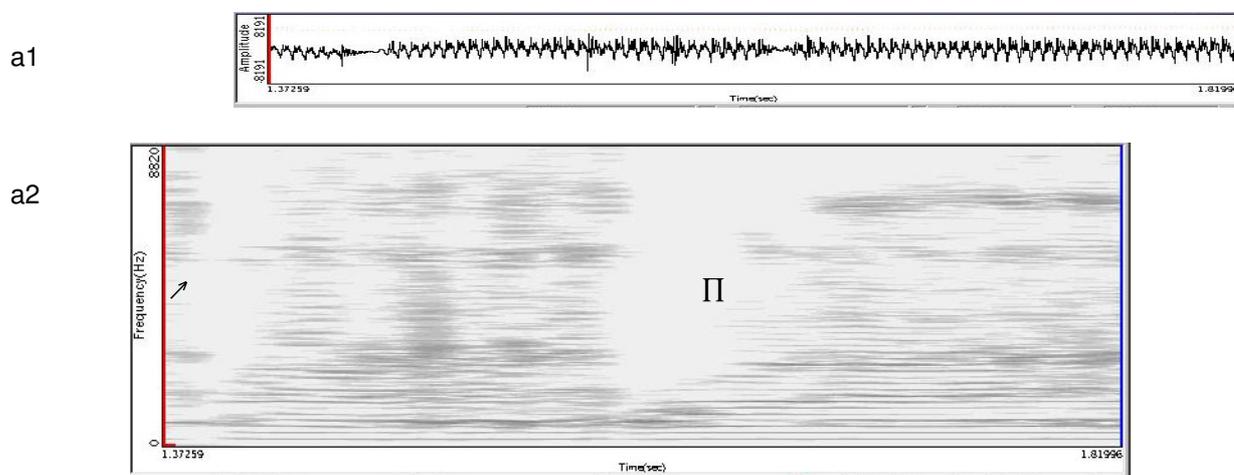


Figura 34: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) da vogal [a] pós 5ml pastoso no exame videoendoscópic da deglutição - indivíduo C3 com disfagia pós AVC.

- [a] 3ml líquido

Registro de considerável irregularidade da forma da onda (figura 35a2). Irregularidade no espaçamento de harmônicos com ruído entre os componentes harmônicos (figura 35a2). Ruído contínuo em freqüências baixas. Ruído transiente (em curto intervalo de tempo) estendendo-se das freqüências baixas às médias, indicado por setas. Ausência de energia em determinadas faixas de freqüência, na figura 35a2.

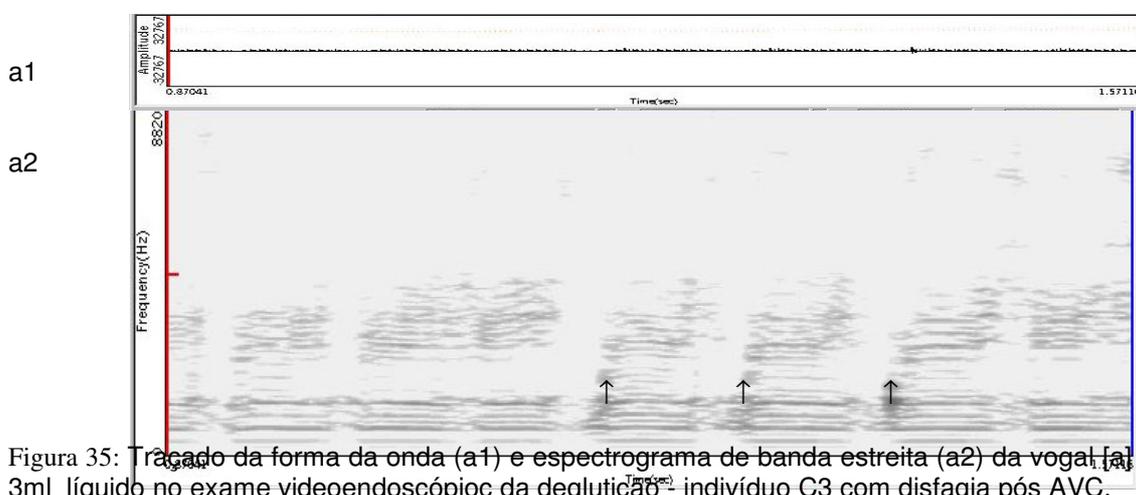


Figura 35: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) da vogal [a] pós 3ml líquido no exame videoendoscópic da deglutição - indivíduo C3 com disfagia pós AVC.

- [a] pós exame

Registro de irregularidade da forma da onda (figura 36a1). Irregularidade no espaçamento de harmônicos com ruído entre os componentes harmônicos (figura 36a2). Ruído contínuo em freqüências altas, no trecho com percepção- auditiva de voz molhada. Ausência de energia em determinadas faixas de freqüência, na figura 36 a2.

Com a geração do envelope espectral a partir de dois trechos da forma da onda observa-se uma amplificação das freqüências mais altas para o trecho com maior perturbação da forma da onda e presença de umidade (cor azul) quando comparado com o outro trecho (cor preto), na figura 36a3.

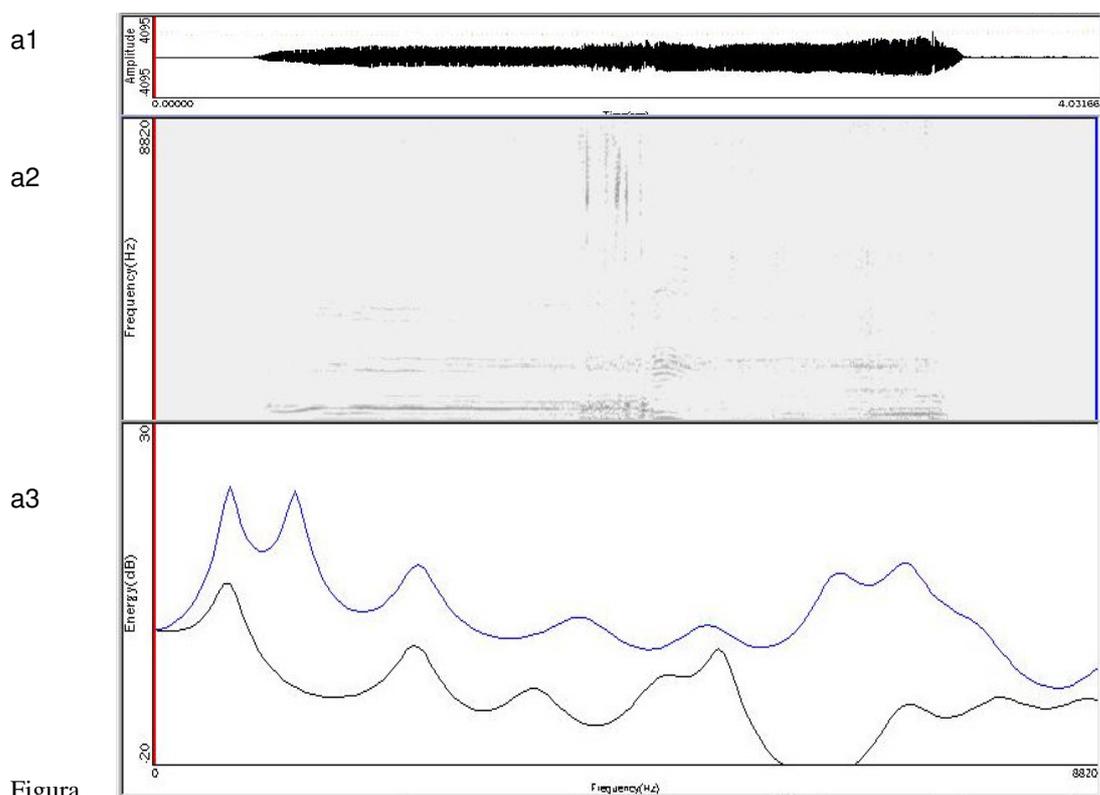
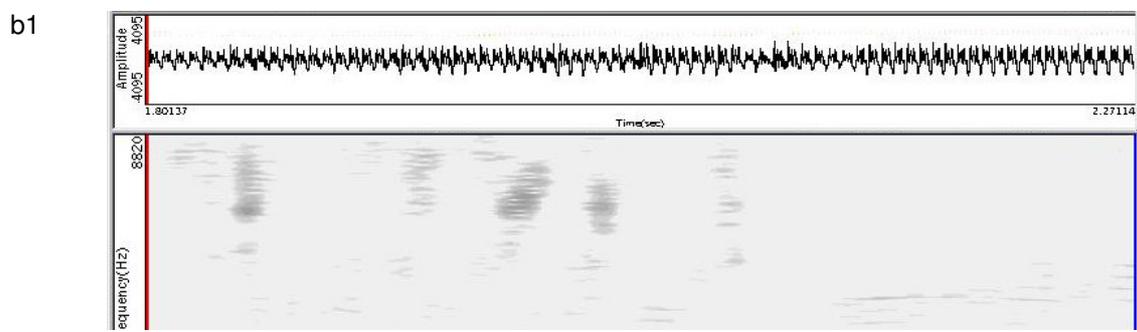


Figura 36: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) e envelope espectral (a3) da vogal [a] pós exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C3 com disfagia pós AVC.

A seleção do traçado da forma da onda somente para o trecho com umidade para a vogal [a] pós exame do indivíduo C3 do grupo estudado, registra que além da irregularidade do seu traçado (figura 37b1), há componente de ruído transiente (em curto intervalo de tempo) concentrado nas freqüências altas, indicado por seta na figura 37b2.



b2

↑

Figura 37: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) da vogal [a] pós exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C3 com disfagia pós AVC.

5.4.4. Vogal [a] sustentada - Freqüência Fundamental (Fo)

Os resultados das medidas acústicas da Freqüência Fundamental (Fo) da vogal [a] sustentada realizada após deglutição para cada consistência e volume e antes e após o exame (sem alimento) na avaliação videoendoscópica da deglutição para cada indivíduo com disfagia pós AVC (C1 a C3) são apresentadas nas figuras 38 a 40.

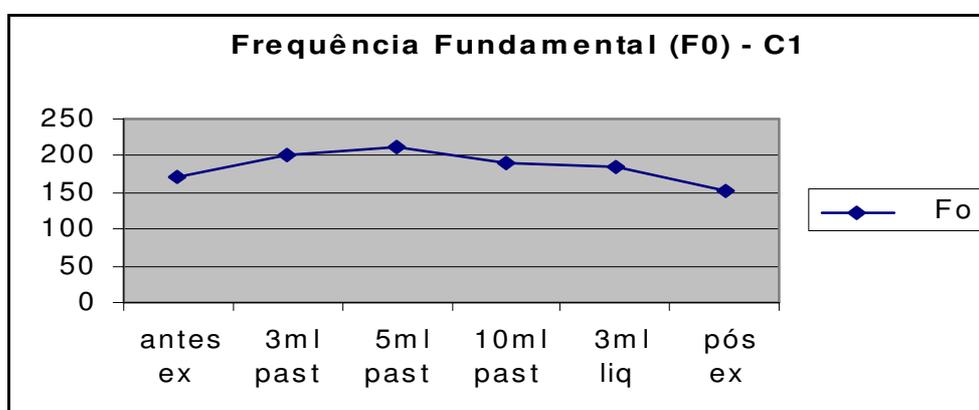


Figura 38: Medidas acústicas de Fo da vogal [a] antes, durante e após avaliação videoendoscópica - indivíduo C1 com disfagia pós AVC.

Os resultados da freqüência fundamental (Fo) para as vogais [a] do indivíduo C1 revelam um aumento gradual de Fo do [a] antes do exame (172Hz) até 5ml pastoso (212 Hz) com uma queda para 190 Hz que começa após 10 ml pastoso (após ocorrência de penetração laríngea) que se estende até a emissão [a] pós-exame (152Hz) .

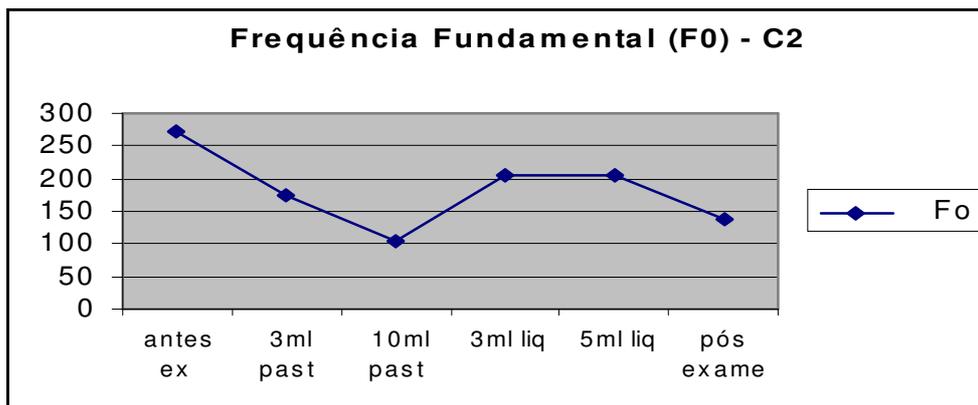


Figura 39: Medidas acústicas de Fo da vogal [a] antes, durante e após avaliação videoendoscópica - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.

Os resultados da frequência fundamental para as vogais [a] do indivíduo C2 revelam bastante oscilação dos valores de Fo durante cada emissão [a] de forma sustentada.

Na primeira emissão, registra-se valor elevado de Fo (272Hz) para voz feminina com queda gradual e brusca até a emissão de 10 ml pastoso (104Hz). A recuperação para o valor de 206 Hz pode ser vista para 3 e 5ml líquido com queda brusca novamente para 139 Hz do [a] pós-exame, lembrando que, em 10ml líquido (amostra não disponível), houve ocorrência de penetração laríngea.

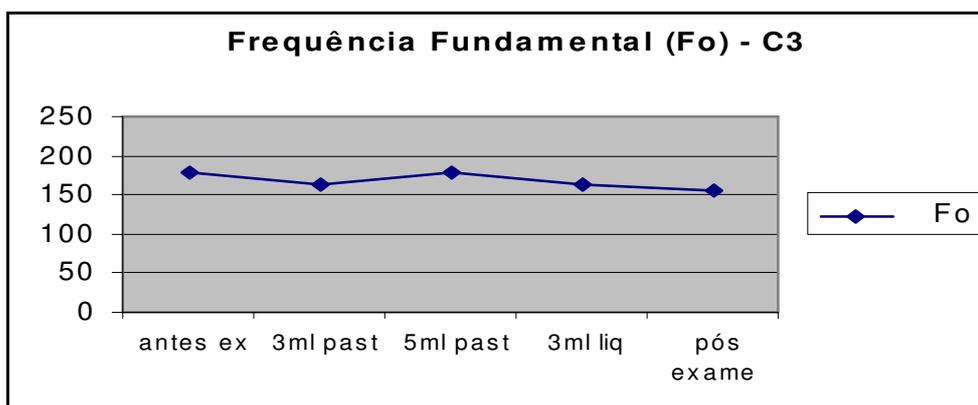


Figura 40: Medidas acústicas de Fo da vogal [a] antes, durante e após avaliação videoendoscópica - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.

Os resultados da frequência fundamental (Fo) para as vogais [a] do indivíduo C3 revelam pequena oscilação de uma emissão [a] sustentada para outra. Registrado valor elevado de Fo para voz masculina de 179 Hz para as emissões de [a] antes exame e [a] 5ml pastoso, com leve queda para 162 Hz para [a] 3ml pastoso e 3ml líquido, com maior queda para 155 Hz para [a] pós-

exame. Importante salientar presença de paresia de prega vocal esquerda e aspiração para todas consistências na avaliação videoendoscópica da deglutição.

5.4.5 Vogal [a] sustentada - Padrão dos Formantes

Nas figuras 41 a 43, são apresentados os valores dos três primeiros formantes (F1, F2 e F3) da vogal [a] sustentada realizada após deglutição para cada consistência e volume e também antes e após o exame (sem alimento) na avaliação videoendoscópica da deglutição para cada indivíduo (C1 a C3) com disfagia pós AVC.

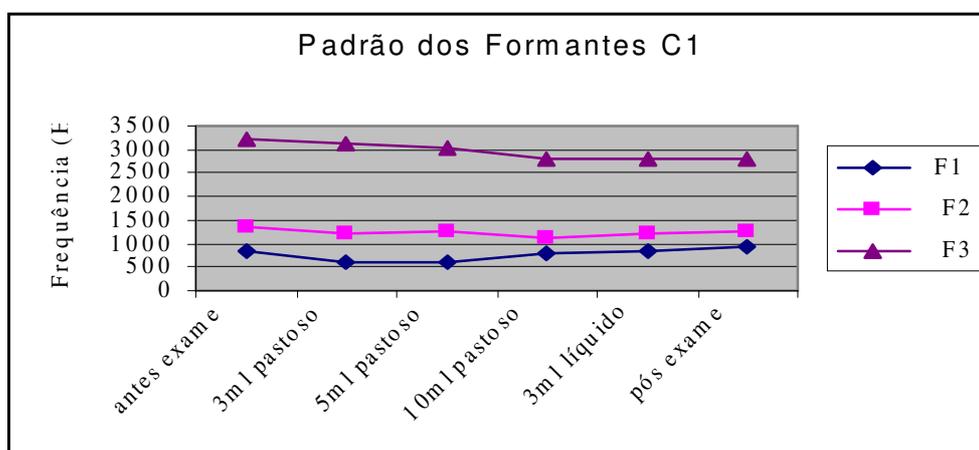


Figura 41: Medidas acústicas dos formantes (F1, F2 e F3) da vogal [a] antes, durante e após avaliação videoendoscópica - indivíduo C1 com disfagia pós AVC.

As medidas acústicas dos três primeiros formantes do indivíduo C1 mostram variação dos seus valores para cada emissão da vogal [a].

Com relação a F1, há uma diminuição da frequência (595Hz) após a emissão do [a] 3ml pastoso com aumento gradual até o final do exame (921Hz).

Com relação a F2, há uma pequena variação dos seus valores (de 1365 Hz antes do exame para 1260 Hz pós-exame). Em 10ml pastoso, 3ml líquido e pós-exame há uma diminuição dos valores de F2 (comparados com as outras emissões), favorecendo uma aproximação com os valores de F1.

Os valores de F3, mostram uma queda gradual do início ao término do exame, com maior queda registrada da vogal [a] 5ml pastoso (3033Hz) para 10ml pastoso (2823Hz), após registro de penetração laríngea.

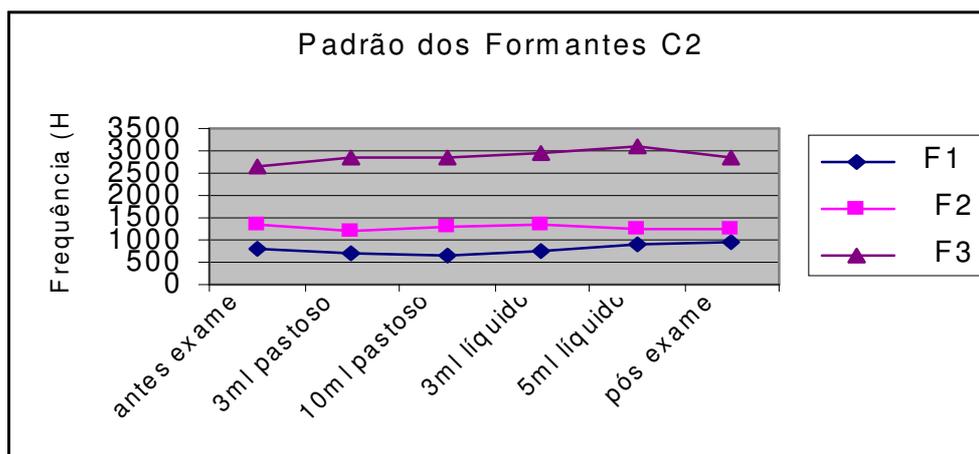


Figura 42: Medidas acústicas dos formantes (F1, F2 e F3) da vogal [a] antes, durante e após avaliação videoendoscópica - indivíduo C2 com disfagia pós AVC.

As medidas acústicas dos três primeiros formantes do indivíduo C2 também mostram variação dos seus valores para cada emissão da vogal [a]. Os valores de F1 mostram uma queda da frequência até 10ml pastoso (630Hz) com elevação até o final do exame (956 Hz).

Com relação aos valores de F2, há uma pequena diminuição da frequência do início (1356 Hz) para o término (1248Hz) do exame. Neste caso, há também uma aproximação dos valores de F1 e F2, principalmente para [a] 5ml líquido e pós exame. Para os valores de F3, registra-se um leve aumento durante o exame (2963 Hz - [a] 3ml líquido) com pequena queda no [a] pós exame (2870 Hz).

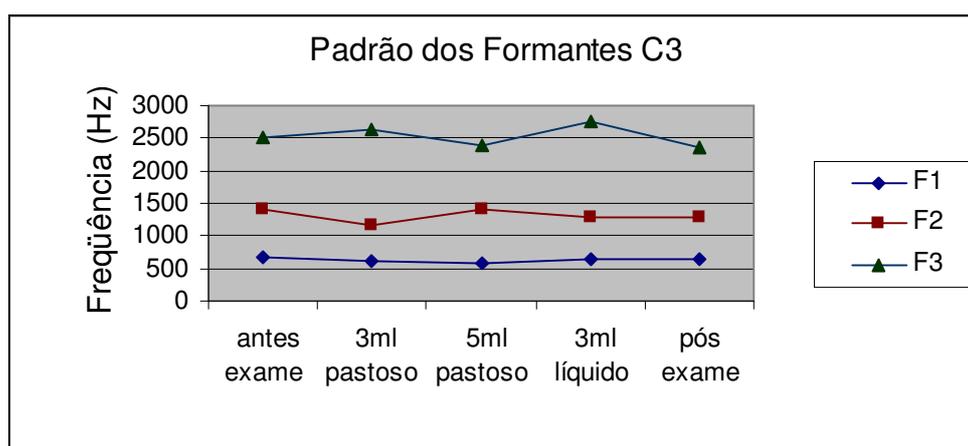


Figura 43: Medidas acústicas dos formantes (F1, F2 e F3) da vogal [a] antes, durante e após avaliação videoendoscópica - indivíduo C3 com disfagia pós AVC.

As medidas acústicas dos três primeiros formantes do indivíduo C3 mostram variação dos seus valores para cada emissão da vogal [a], principalmente para as frequências de F2 e F3. As

freqüências de F1 apresentam leve declínio do início (688Hz) ao término do exame (653 Hz). Para as freqüências de F2, registra-se oscilações dos seus valores ao longo do exame. Observa-se declínio da freqüência em [a] 3ml pastoso (1165Hz) com aumento (1394 Hz) para 5ml pastoso, novamente queda (1283 Hz) em [a] 3ml líquido mantendo mesmo valor até o final do exame.

Com relação a F3, as freqüências mantêm estáveis nas três primeiras emissões (em torno de 2500Hz) com aumento para 2765 Hz em [a] 3ml líquido e novamente queda (2356 Hz) em [a] pós-exame.

5.4.6 Concordância entre parâmetros acústicos dos indivíduos (C1, C2 e C3) com disfagia pós AVC

Diante da apresentação dos resultados da análise acústica para os enunciados e vogais, torna-se importante focar a concordância entre parâmetros acústicos analisados para os indivíduos (C1 a C3) com disfagia pós AVC, que passam a ser apresentados na seqüência.

Com relação ao traçado da forma da onda, registra-se irregularidade com formas de onda com configurações distintas (ciclos com baixa amplitude de forma da onda) principalmente nas emissões com resultado perceptivo-auditivo de voz molhada.

No espectrograma de banda estreita, registra-se irregularidade no espaçamento de harmônicos com ruído entre componentes harmônicos. No espectrograma de banda larga, ruído contínuo em faixas de formantes.

Presença de ruído em freqüências altas, ruído transiente (em curto intervalo de tempo) estendendo-se das freqüências baixas às altas e ausência de energia em determinadas faixas de freqüência.

Foi constatada correlação entre a avaliação perceptivo – auditiva de voz molhada e alterações nos traçados da forma da onda e dos espectrogramas para várias emissões da vogal [a] e em um enunciado “Digo baba baixinho” (C3), como podemos ver na figura 44 e 45.

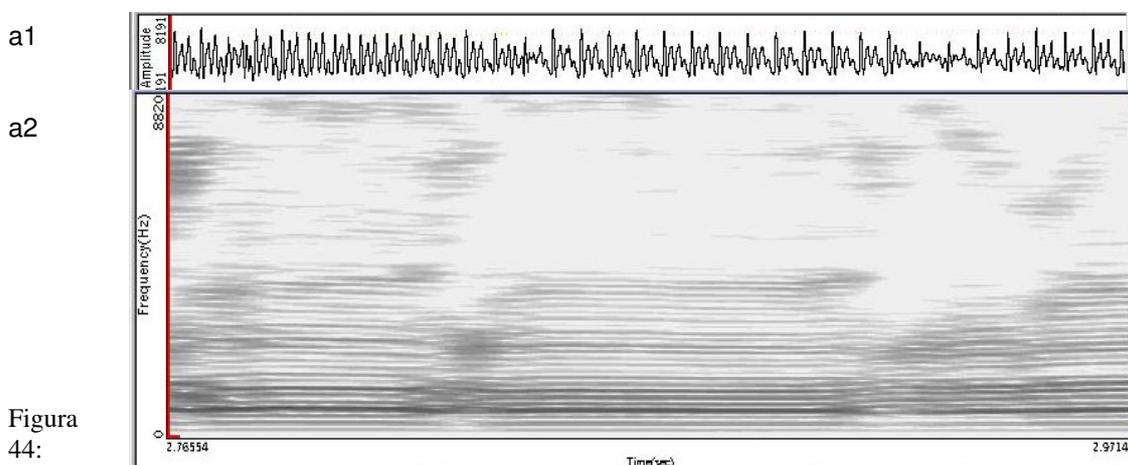


Figura 44:

Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) da vogal [a] pós 3ml pastoso no exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C3 com disfagia pós AVC.

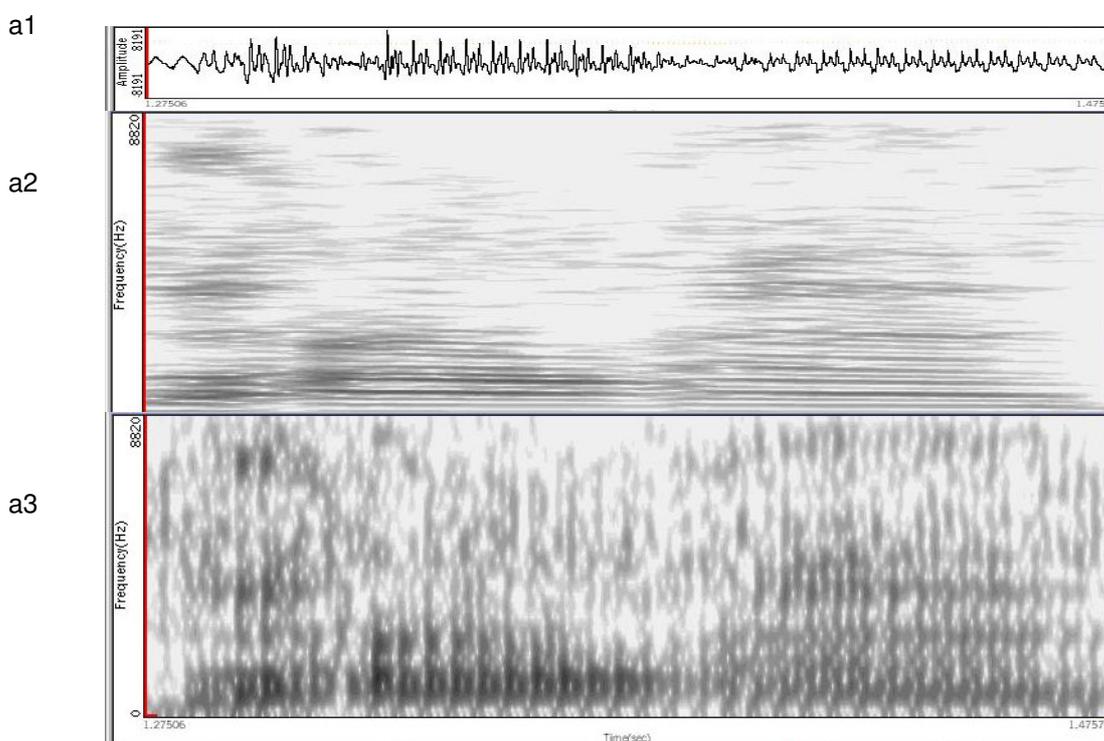


Figura 45: Traçado da forma da onda (a1) e espectrograma de banda estreita (a2) e espectrograma de banda larga (a3) da sílaba [ba] pós tônica pós exame videoendoscópico da deglutição - indivíduo C3 com disfagia pós AVC.

Com relação aos resultados do espectro LPC para as vogais, registra-se a amplificação das freqüências mais altas (a partir do quarto formante – F4) para os trechos com maior perturbação da forma da onda (trecho com umidade e maior constrição) quando comparado com trechos mais estáveis das emissões [a] em padrão sustentado.

Além disto, há variação dos valores dos três primeiros formantes (F1, F2 e F3) quando comparadas às emissões da vogal [a] realizada por cada indivíduo (C1 a C3). Registra-se uma aproximação dos dois primeiros formantes (F1-F2), em C1, a partir da emissão [a] pós 10ml pastoso até o final do exame e, em C2, a partir da emissão [a] pós 5ml líquido e com maior aproximação em [a] pós exame. Os valores de F3, apresentam leve diminuição da freqüência no final do exame para todos indivíduos com disfagia pós AVC.

Para os valores da freqüência fundamental (Fo) das vogais [a], há uma diminuição da freqüência do início ao término do exame para C1, C2 e C3. A queda maior de Fo ocorre após penetração laríngea em C1 e C2. Com ocorrência de aspiração, há menos variação de Fo no indivíduo C3.

Nos enunciados foram constatados ruído contínuo nas freqüências altas durante o intervalo da obstrução dos articuladores para a produção dos sons plosivos [p] e [b], em ambas

posições tônica e pós tônica. Para alguns enunciados com som plosivo surdo [p], registra-se barra de sonoridade constante em todo espectrograma.

Com relação às medidas do VOT, os valores foram encurtados comparados com o valor de referência para a consoante plosiva surda [p] e com diminuição da barra de sonoridade do enunciado “baba” antes para o “baba” pós exame para os três indivíduos com disfagia pós AVC.

5.5. Integração dos dados acústicos, fisiológicos e perceptivos

5.5.1. Enunciados

O resumo dos resultados das avaliações perceptivo-auditiva (ajustes de qualidade vocal, julgamento de umidade e de inteligibilidade de fala) e análise acústica dos enunciados “Digo papa baixinho” e “Digo baba baixinho” realizados antes e após avaliação videoendoscópica da deglutição pelos indivíduos C1, C2 e C3, passam a ser expostos respectivamente nos quadros 14, 15 e 16.

QUADRO 14: AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA, INTELIGIBILIDADE DE FALA E ANÁLISE ACÚSTICA DOS ENUNCIADOS "DIGO PAPA BAIXINHO" E "DIGO BABA BAIXINHO" REALIZADOS ANTES A APÓS AVALIAÇÃO VIDEOENDOSCÓPICA DA DEGLUTIÇÃO POR C1 COM DISFAGIA PÓS AVC.

C1	"papa" antes do exame	"baba" antes do exame	"baba" pós exame
umidade	ausência de umidade	ausência de umidade	ausência de umidade
ajustes de qualidade de voz (VPAS)	voz áspera grau 5 escape de ar nasal grau 3 instabilidade	voz áspera grau 5 escape de ar (i) nasal grau grau 6 hiperfunção grau 4	voz áspera grau 2 escape de ar (i) nasal grau 3 laringe baixa grau 3
inteligibilidade de fala	[papa]	[mama]	[baba]
forma da onda	irregularidade forma da onda	bastante irregularidade da forma da onda	irregularidade da forma da onda
espectrogramas - banda estreita e banda larga	ruído nas frequências altas durante plosão [p] em posição tônica e pós tônica ruído entre harmônicos ausência de energia em faixas de frequência ruído transiente	ruído nas frequências altas durante plosão [p] em posição tônica e pós tônica ruído entre harmônicos e em faixas de formantes. Ressonância característica de som nasal ausência de energia em faixa de frequência ruído transiente presença de barra de sonoridade antes da plosão [p] posição tônica	ruído nas frequências altas durante plosão [p] em posição tônica e pós tônica ruído entre harmônicos e em faixas de formantes. larga faixa de frequência com ausência de energia
VOT (ms)	3	-212	-127

QUADRO 15: AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA, INTELIGIBILIDADE DE FALA E ANÁLISE ACÚSTICA DOS ENUNCIADOS "DIGO PAPA BAIXINHO" E "DIGO BABA BAIXINHO" REALIZADOS ANTES E APÓS AVALIAÇÃO VIDEOENDOSCÓPICA DA DEGLUTIÇÃO POR C2 COM DISFAGIA PÓS AVC.

C2	"papa" antes do exame	"papa" pós exame	"baba" antes do exame	"baba" pós exame
umidade	ausência de umidade	ausência de umidade	ausência de umidade	ausência de umidade
ajustes de qualidade de voz (VPAS)	voz áspera grau 5 escape de ar nasal grau 5 constrição faríngea grau 1-3 diplofinia / quebras e instabilidade	voz áspera grau 5 escape de ar nasal grau 3 hipofunção grau 4 diplofonia / instabilidade	voz áspera grau 5 escape de ar nasal grau 5 língua abaixada grau 4 diplofinia/quebra/instabilidade	voz áspera grau 6 escape de ar (i) nasal grau 2 hiperfunção grau 5 diplofonia
inteligibilidade de fala	[papa]	[fafa] / [papa] / [bapa]	[baba]	[baba]
forma da onda	bastante irregularidade da forma da onda	bastante irregularidade da forma da onda	irregularidade da forma da onda	bastante irregularidade da forma da onda
espectrogramas - banda estreita e banda larga	ruído em frequências altas e médias (4000 e 6000Hz) barra de sonoridade pós [pa] em posição tônica ruído entre componentes harmônicos	ruído nas frequências altas e médias durante a plosão [p] em posição tônica e pós tônica presença de barra de sonoridade constante ruído entre componentes harmônicos	ruído nas frequências altas bastante ruído entre harmônicos e com irregularidade larga faixa de frequência c/ ausência de energia ruído em faixas de formantes	ruído contínuo em frequências altas e em faixas de formantes ausência de energia em faixas de frequências ruído contínuo entre harmônicos
VOT (ms)	3	4	-98	-75

QUADRO 16: AVALIAÇÃO PERCEPTIVO-AUDITIVA, INTELIGIBILIDADE DE FALA E ANÁLISE ACÚSTICA DOS ENUNCIADOS "DIGO PAPA BAIXINHO" E "DIGO BABA BAIXINHO" REALIZADOS ANTES E APÓS AVALIAÇÃO VIDEOENDOSCÓPICA DA DEGLUTIÇÃO POR C2 COM DISFAGIA PÓS AVC.

C3	"papa" antes do exame	"papa" pós exame	"baba" antes do exame	"baba" pós exame
umidade	ausência de umidade	ausência de umidade	ausência de umidade	presença de umidade
ajustes de qualidade de voz (VPAS)	voz áspera grau 3 escape de ar i nasal grau 5 língua abaixada grau 3	voz áspera grau 3 escape de ar nasal grau 4 língua retraída grau 3 língua abaixada grau 4	voz áspera grau 3 escape de ar i nasal grau 5 constricção faríngea grau 1-3	nasal grau 2 crepitação i constricção faríngea grau 4-6
inteligibilidade de fala	[papa] / [fasa]	[fafa] / [papa]	[baba]	[baba]
forma da onda	irregularidade da forma da onda	bastante irregularidade da forma da onda	bastante irregularidade da forma da onda	bastante irregularidade da forma da onda com formação de três distintas formas de onda
espectrogramas - banda estreita e banda larga	ruído em frequências altas barra de sonoridade pós [pa] em posição tônica ruído entre componentes harmônicos e em faixas de formantes	ruído nas frequências altas, entre componentes harmônicos e em faixas dos formantes ausência de energia em determinadas faixas de frequência	ruído nas frequências altas bastante ruído entre harmônicos e com irregularidade ruído contínuo a partir de 4000Hz ruído transiente das frequências baixas às altas	ruído contínuo em frequências altas, principalmente durante a plosão do [b] em posição tônica e pós tônica ausência de energia em faixas de frequência ruído contínuo entre harmônicos ruído transiente principalmente no [ba] pós tônico
VOT (ms)	4	5	-155	-116

5.5.2. Vogal [a]

O resumo dos resultados das avaliações perceptivo-auditiva (ajustes de qualidade vocal e julgamento de umidade) e análise acústica da vogal [a] realizada antes e após (sem alimento) avaliação videoendoscópica da deglutição e durante o exame após deglutição das consistência pastoso e líquido com diferentes volumes por C1, C2 e C3, passam a ser expostos respectivamente nos quadros 17, 18 e 19.

QUADRO 17: AVALIAÇÃO VIDEOENDOSCÓPICA DA DEGLUTIÇÃO, PERCEPTIVO- AUDITIVA E ACÚSTICA DA VOGAL [A] EM PADRÃO SUSTENTADO REALIZADA COM E SEM INTRODUÇÃO DE DIETA NA AVALIAÇÃO OTORRINOLARINGOLÓGICA PELO INDIVÍDUO C1 COM DISFAGIA PÓS AVC.

C1	[a]antes exame	[a] 3ml pastoso	[a] 5ml pastoso	[a]10ml pastoso	[a] 3ml líquido	[a] pós exame
avaliação videoendoscópica da deglutição	sensibilidade: faríngea e laríngea ausente E / paralisia ppvv E, fenda fusiforme ausência estase salivar	pequena quantidade de resíduo em valécula e recessos piriformes	moderada quantidade de resíduo em valécula/ recessos piriformes	penetração laríngea	pequena quantidade de resíduo em valécula e recessos piriformes	penetração laríngea p/ 10ml líquido pequena quantidade de resíduo pós exame
umidade ajustes de qualidade de voz (VPAS)	ausência de umidade voz áspera grau 4 vocal fry/crepitação escape de ar nasal grau 4 diplofonia/ instabilidade	umidade / parte emissão voz áspera grau 5 escape de ar instabilidade	umidade /toda emissão voz áspera grau 5 hiperfunção grau 4 escape de ar constrição faríngea 4-6 instabilidade	umidade/toda emissão voz áspera grau 5 hiperfunção 5 instabilidade	umidade/parte emissão voz áspera grau 5 hiperfunção 5 vocal fry/crepitação diplofonia instabilidade	ausência de umidade voz áspera grau 3 hipofunção grau 3 nasal grau 3 instabilidade
F0	172 Hz	200 Hz	212 Hz	190 Hz	185 Hz	152 Hz
F1	851 Hz	595 Hz	606 Hz	781 Hz	828 Hz	921 Hz
F2	1365 Hz	1201 Hz	1260 Hz	1108 Hz	1201 Hz	1260 Hz
F3	3220 Hz	3138 Hz	3033 Hz	2823 Hz	2811 Hz	2823 Hz
forma da onda	bastante irregularidade com formas distintas da onda	irregularidade	bastante irregularidade	bastante irregularidade com formas distintas / ciclos com baixa amplitude da onda	bastante irregularidade com formas distintas da onda	bastante irregularidade formas distintas da onda
espectrogr. banda estreita	irregularidade com bastante ruído entre harmônicos/ruído em freq. altas / ausência - energia em faixas de freq. / ruído transiente	irregularidade com bastante ruído entre harmônicos/ruído em freq. altas /alargamento da faixa de freq. com ausência de energia/ ruído transiente	irregularidade com bastante ruído entre harmônicos/ruído em freq. altas / ausência - energia em faixas de freq. / ruído transiente	irregularidade com bastante ruído entre harmônicos/ruído em freq. altas / ausência - energia em faixa de freq. (no trecho c/diminuição da amplitude da onda / ruído transiente	irregularidade com bastante ruído entre harmônicos/ruído em freq. altas /alargamento da faixa de freq. com ausência de energia/ ruído transiente	irregularidade com bastante ruído entre harmônicos/ruído em freq. altas / ausência - energia em faixas de freq. / ruído transiente
espectro LPC				amplificação das freq. altas p/ trecho c/ maior perturbação da emissão		

QUADRO 18: AVALIAÇÃO VIDEOENDOSCÓPICA DA DEGLUTIÇÃO, PERCEPTIVO- AUDITIVA E ACÚSTICA DA VOGAL [A] EM PADRÃO SUSTENTADO REALIZADA COM E SEM INTRODUÇÃO DE DIETA NA AVALIAÇÃO OTORRINOLARINGOLÓGICA PELO INDIVÍDUO C2 COM DISFAGIA PÓS AVC.

C2	[a]antes exame	[a] 3ml pastoso	[a] 10ml pastoso	[a]3ml líquido	[a] 5ml líquido	[a] pós exame
avaliação videoendoscópica da deglutição	sensibilidade: faríngea e laríngea presentes pregas vocais móveis c/ adução glótica completa ausência estase salivar					moderada quantidade de resíduo em valécua e recessos piriformes (10ml líquido-penetração laríngea e escape precoce p/ a faringe)
umidade ajustes de qualidade de voz (VPAS)	ausência de umidade voz áspera grau 5 escape de ar hipofunção grau 4 nasal grau 2 instabilidade	ausência de umidade voz áspera grau 3 escape de ar hipofunção grau 4 laringe baixa grau 3 nasal grau 4 / instabil.	ausência de umidade voz áspera grau 3 escape de ar hipofunção grau 4 laringe baixa grau 3 instabilidade	ausência de umidade voz áspera grau 4/escape de ar/ hipo 4 -hiper 5 (ocorrência de tosse durante a emissão) diplofonia/instabilidade	ausência de umidade voz áspera grau 3 escape de ar nasal grau 3 instabilidade quebras	umidade / toda emissão voz áspera grau 5 escape de ar instabilidade
F0	272 Hz	176 Hz	104 Hz	206 Hz	206 Hz	139 Hz
F1	799 Hz	688 Hz	630 Hz	746 Hz	921 Hz	956 Hz
F2	1356 Hz	1190 Hz	1380 Hz	1365 Hz	1271 Hz	1248 Hz
F3	2665 Hz	2870 Hz	2859 Hz	2963 Hz	3091 Hz	2870 Hz
forma da onda	bastante irregularidade com formas distintas da onda	irregularidade	bastante irregularidade	bastante irregularidade com formas distintas / ciclos com baixa amplitude da onda	irregularidade com formas distintas da onda	bastante irregularidade c/ formas distintas da onda
espectrogr. banda estreita	irregularidade com bastante ruído entre harmônicos/ruído em freq. altas / ausência - energia em faixas de freq. / ruído transiente	irregularidade com bastante ruído entre harmônicos/ruído em freq. altas /ausência de energia em faixas de freq./ ruído inspiratório prévio e após emissão	irregularidade com bastante ruído entre harmônicos/ruído em freq. altas /concentração de energia em freq.baixas c/ ausência de energia em faixas de freq.	irregularidade com bastante ruído entre harmônicos/ruído em freq. altas /ausência de energia em faixas de freq./ ruído transiente concentrado no trecho pós liberação da tosse	irregularidade com bastante ruído entre harmônicos/ruído em freq. altas e baixas/ ausência de energia em faixas de freq./ ruído transiente	irregularidade com bastante ruído entre harmônicos/ruído em freq. altas e baixas/ausência de energia no trecho com diminuição da amplitude da onda/ruído transiente
espectro LPC				amplificação das freq. altas p/ trecho c/ maior perturbação da emissão		

QUADRO 19: AVALIAÇÃO VIDEOENDOSCÓPICA DA DEGLUTIÇÃO, PERCEPTIVO- AUDITIVA E ACÚSTICA DA VOGAL [A] EM PADRÃO SUSTENTADO REALIZADA COM E SEM A INTRODUÇÃO DA DIETA NA AVALIAÇÃO OTORRINOLARINGOLÓGICA PELO INDIVÍDUO C3 COM DISFAGIA PÓS AVC.

C3	[a]antes exame	[a] 3ml pastoso	[a] 5ml pastoso	[a]3ml líquido	[a] pós exame
avaliação videoendoscópica da deglutição	sensibilidade faríngea e laríngea presentes/paresia ppvv E, adução glótica incompleta/secreção vest.laríngeo e pequena quantidade resíduo em valécula e rec.piriformes	aspiração traqueal grande quantidade de resíduo em valécula e recessos piriformes / resíduo em cavidade oral	aspiração traqueal grande quantidade de resíduo em valécula e recessos piriformes	aspiração traqueal grande quantidade de resíduo em valécula e recessos piriformes escape precoce do contraste p/ faringe	pequena quantidade de resíduo em valécula e recessos piriformes
umidade ajustes de qualidade de voz (VPAS)	umidade/parte emissão nasal grau 3 constricção faríngea 1-3 instabilidade	umidade/ parte emissão voz áspera grau 4 hiperfunção grau 3 constricção faríngea 1-3 instabilidade	umidade/toda emissão voz áspera grau 4 instabilidade	umidade/ toda emissão voz áspera grau 4 constricção faríngea 1-3 instabilidade	umidade/ parte emissão voz áspera grau 3 instabilidade
F0	179 Hz	162 Hz	179Hz	162 Hz	155 Hz
F1	688 Hz	617 Hz	594 Hz	641 Hz	653 Hz
F2	1400 Hz	1165 Hz	1394 Hz	1283 Hz	1283 Hz
F3	2508 Hz	2639 Hz	2376 Hz	2765 Hz	2356 Hz
forma da onda	irregularidade	bastante irregularidade com formas distintas da onda	bastante irregularidade com formas distintas da onda	considerável irregularidade da forma da onda	irregularidade com formas distintas da onda
espectrogr. banda estreita	irregularidade com bastante ruído entre harmônicos/ruído em freq. altas / ausência - energia em faixas de freq. / ruído transiente nas freq.altas	irregularidade com bastante ruído entre harmônicos/ruído em freq. altas / ausência de energia em fiaixas de freq./ ruído transiente	irregularidade com bastante ruído entre harmônicos/ruído em freq. altas / ausência - energia em faixas de freq. / ruído transiente	irregularidade com bastante ruído entre harmônicos/ruído em freq. altas / ausência - energia em faixa de freq./ ruído transiente freq.baixas às médias	irregularidade com bastante ruído entre harmônicos/ruído em freq. altas /alargamento da faixa de freq. com ausência de energia/ ruído transiente
espectro LPC		amplificação das freq. altas p/ trecho c/ maior perturbação da emissão			amplificação das freq. altas p/ trecho c/ maior perturbação da emissão

6. DISCUSSÃO

Os resultados apresentados no capítulo anterior chamam à atenção para as mudanças na qualidade vocal nos seus aspectos fonéticos (fisiológico, perceptivo-auditivo e acústico) sob influência da deglutição das consistências pastoso e líquido com os volumes (3, 5 e 10ml) nos três indivíduos (C1, C2 e C3) com disfagia orofaríngea pós AVC.

O grande desafio imposto para este estudo refere-se à tentativa de caracterização das mudanças da qualidade vocal após deglutição em indivíduos disfágicos a partir de uma análise integrada do sinal vocal. Visto que, na maioria dos estudos e na prática clínica, os aspectos vocais após deglutição são avaliados somente como qualidade vocal com ou sem alteração pós-deglutição. Desta forma, não é freqüente a especificação das características perceptivo-auditivas, muito menos das características acústicas da qualidade vocal pós-deglutição.

Há que se destacar que, durante a avaliação videoendoscópica da deglutição, foi diagnosticado a presença de paralisia de prega vocal esquerda para C1 e paresia de prega vocal esquerda para C3. Desta forma, a alteração da qualidade vocal em todas as amostras de fala já era esperada devido à presença de patologia laríngea (C1 e C3), possibilidade de presbifonia (principalmente para C2) e disartrifonia (C1, C2 e C3).

A presença de paralisia de prega vocal em pacientes pós AVC é comum (SELLARS et al., 1999), como é o caso do indivíduo C1 do grupo estudado. Com relação ao indivíduo C3, a presença de paresia de prega vocal está provavelmente associada à seqüela da intubação após complicações pós AVC, pois nos dados do prontuário médico-hospitalar consta que no exame otorrinolaringológico realizado após o AVC não foi detectado paresia de prega vocal.

Vale pontuar também a heterogeneidade do grupo estudado com relação à idade, sexo, localização e duração do AVC, presença de AVC prévio somente para C1, presença de dieta exclusiva por SNE para C2 e C3 durante a avaliação fonoaudiológica e videoendoscópica da deglutição.

Diante dessas características, o que merece ser discutido, são as diferenças de configurações e de ajustes de cada indivíduo com disfagia pós AVC durante a fonação após a deglutição das consistências pastoso e líquido e volumes, a partir da inter-relação dos seus parâmetros acústicos, perceptivos e fisiológicos.

Neste ponto, salientamos a presença de queixas concomitantes de voz (rouca e fraca) e de deglutição nos três indivíduos após ocorrência de AVC. Os resultados da avaliação fonoaudiológica sem introdução de dieta mostraram alteração da qualidade vocal classificada como áspera com quebras em C1 e C2 e molhada em C3. Com a introdução da dieta (3ml de pastoso e líquido), foi observada alteração da qualidade vocal com (em C3) e sem (em C1 e C2) associação de tosse pós-deglutição.

Os sinais clínicos sugestivos de aspiração na avaliação fonoaudiológica da deglutição com volume de 3ml correspondeu aos resultados de tosse e alteração da qualidade vocal pós-deglutição e qualidade vocal molhada (sem introdução de dieta) para C3. Com a entrada de

alimento na região laríngea, o indivíduo C3 apresentou tosse como tentativa de proteção das vias aéreas, demonstrando possuir sensibilidade faríngea e laríngea durante a ocorrência de aspiração traqueal, fato confirmado na avaliação videoendoscópica da deglutição.

Para C1 e C2, que apresentaram grau leve de comprometimento funcional da deglutição com volume mínimo (3ml) na avaliação instrumental da deglutição, os achados da avaliação fonoaudiológica, para o mesmo volume, foi a alteração da qualidade vocal pós-deglutição com a alteração da pressão do esfíncter labial.

Na avaliação fonoaudiológica, a presença isolada da alteração da qualidade vocal pós-deglutição mostrou não ser um sinal unicamente sugestivo de aspiração. De forma que, C1 e C2 não apresentaram sinais de penetração ou aspiração para volumes pequenos, porém constatou-se alteração da qualidade vocal pós-deglutição.

Esses achados mostraram a importância da valorização da queixa do indivíduo com disfagia e disfonia pós AVC, as quais articularam-se com os resultados da avaliação fonoaudiológica e videoendoscópica da deglutição.

Além da detecção da ocorrência de penetração laríngea para C1 com 10ml de pastoso e líquido e para C2 com 10ml da consistência líquida e aspiração com todas consistências testadas para C3, a avaliação videoendoscópica da deglutição mostrou ser um importante instrumento para o diagnóstico precoce das alterações estruturais laríngeas em pacientes pós AVC com disfagia orofaríngea e disfonia.

A investigação precoce do funcionamento das estruturas laríngeas, incluindo a observação da mobilidade das pregas vocais e elevação laríngea é essencial nos casos de indivíduos com disfagias orofaríngeas com queixa de disfonia e disfagia.

Como relação às características perceptivo -auditivas dos ajustes de qualidade vocal dos enunciados e vogais dos indivíduos disfágicos pós AVC, podemos dizer que o ajuste fonatório de voz áspera esteve presente em todas as amostras de fala analisadas, associados com outros ajustes fonatórios e supralaríngeos para cada caso. O indivíduo C2, apesar de não ter sido diagnosticado alteração da mobilidade laríngea na avaliação otorrinolaringológica, também apresentou alteração da qualidade vocal em todas amostras de fala.

O ajuste fonatório de voz áspera é resultado da aproximação excessiva das pregas vocais e compressão medial (com tensão laríngea) comparado com o ajuste modal (Laver, 1980). Este ajuste pode estar presente nos casos com comprometimento de mecanismos glóticos associados com outros ajustes, como encontrado no estudo de Camargo (2002) com três indivíduos disfônicos com paralisia unilateral de prega vocal e um com fibrose de região glótica.

Os resultados perceptivo- auditivos dos ajustes de qualidade vocal para os enunciados mostraram que os ajustes fonatórios de hiperfunção e hipofunção e ajuste supralaríngeo de laringe baixa podem ter influenciado os graus dos ajustes voz áspera e nasal nos enunciados dos indivíduos C1 e C2 com disfagia pós AVC. Podemos inferir que com o aumento da tensão laríngea e aumento da constrição suprahoidéia e infraoidéia, houve o aumento do grau do ajuste voz áspera, e de acordo com Grenne (1972), esta constrição supraglótica pode ter determinado a percepção de nasalidade na voz. Ao contrário, a ausência de tensão muscular que caracteriza o

ajuste de laringe baixa (Laver, 1980) e o ajuste de hipofunção, podem ter influenciado a diminuição dos graus de aspereza e nasalidade.

No que diz respeito aos resultados dos ajustes supralaríngeos de língua abaixada e constrição faríngea para C1 e C2 e língua abaixada e retraída para C3 nos enunciados, podemos associá-los com a produção dos sons faríngeos, nos quais há uma retração da língua em direção a parede posterior da faringe (Laver, 1980; Ladefoged, Maddieson, 1999; Esling, 1999 ab, 2002) e constrição faríngea (Gauffin, Sundberg, 1978, Laver, 1980).

Em C2, a presença de diplofonia, quebras e irregularidade para os enunciados e vogais e ajuste de hipofunção nas três primeiras emissões com laringe baixa (em [a] 3 e 10ml pastoso) nas vogais relacionam-se com a possibilidade de presbifonia e presença de disartrifonia.

Com relação aos resultados de julgamento de inteligibilidade de fala, deve-se pontuar primeiramente que as alterações encontradas podem ter relação com a presença de disartrifonia e de ajuste de qualidade vocal nasal para os enunciados, os quais podem ter reduzido a inteligibilidade de fala (Kennedy, Kent, 1985) nos três indivíduos com disfagia pós AVC.

Além da presença de disartrifonia, a atribuição de sons fricativos surdos [f] e [s] para a consoante plosiva surda [p] para C1 e C2, guarda possível relação com o ruído fricativo característico das articulações faríngeas (Laufer, Baer, 1988) associado com o ruído nas freqüências altas dos espectrogramas de banda estreita e banda larga apresentados no capítulo anterior.

Para o som plosivo surdo [p] avaliado como sonoro [b] no julgamento de inteligibilidade de fala para o enunciado “Digo papa baixinho” pós exame por C2 correspondeu ao achado de barra de sonoridade (vibração das pregas vocais presente nos sons sonoros) no resultado do espectrograma de banda larga na figura 13b3.

O julgamento de fala do som plosivo sonoro [b] como som nasal [m] por C1 no enunciado “Digo baba baixinho” (antes do exame) pode ser associado com a produção de ressonância característica de som nasal na figura 7 da análise acústica e com a avaliação perceptivo-auditiva de ajuste de qualidade vocal nasal grau 6 no quadro 6.

As dificuldades apresentadas nos julgamentos de inteligibilidade de fala pelos examinadores do presente estudo também foram encontradas pelos ouvintes na identificação das vogais de indivíduos com disfagia e disartria na pesquisa de Bell-Berti et al (1999).

Vale pontuar que, a associação entre resultados de inteligibilidade de fala e disfagia ainda é prematuro. Neste sentido, Bell-Berti et al (1999) sugerem estudos que avaliem as vogais em falantes sem disartria e com e sem disfagia com vários graus de severidade.

Os resultados da avaliação dos ajustes de qualidade vocal presentes nas vogais [a] realizadas de forma sustentada pelos três indivíduos com disfagia pós AVC apontaram variação dos ajustes fonatórios e supralaríngeos da qualidade de voz sob influência da deglutição das consistências pastoso e líquido com os volumes (3, 5 e 10ml) durante a avaliação videoendoscópica da deglutição.

Com relação ao ajuste fonatório voz áspera houve um aumento do seu grau nas vogais [a] com a presença de resíduo em valécua e recessos piriformes pós-deglutição (C1, C2 e C3),

penetração laríngea (C1 e C2), aspiração (C3) e voz molhada em parte ou em toda emissão (C1, C2 e C3). Para os indivíduos C1 e C3 os graus do ajuste de voz áspera estiveram diminuídos antes e após avaliação videoendoscópica da deglutição, ou seja, nas situações sem implicação da deglutição das consistências testadas.

Concordando com o estudo de Andrade, Camargo (2000), o aumento do grau do ajuste voz áspera durante o exame (com presença de penetração/ aspiração e/ou resíduo em faringe) e diminuição após exame (para C1 e C3), pode sugerir que a presença de contraste na região remanescente da laringe leve à redução da onda mucosa e, conseqüentemente, ao aumento da irregularidade vibratória das pregas vocais.

A partir da avaliação videoendoscópica da deglutição dos indivíduos C1, C2 e C3 com disfagia pós AVC, constatou-se que a presença da voz molhada pode estar associada a vários sinais clínicos, não estabelecendo uma relação direta com apenas um dos sinais clínicos.

A identificação da voz molhada concorda com os sinais clínicos de resíduo em valéculas e recessos piriformes após deglutição das consistências pastoso e líquido para C1, C2 e C3, com estase salivar em vestibulo laríngeo e em faringe em [a] antes do exame para C3, com a presença de penetração laríngea para C1 e C2 e aspiração para C3.

A presença da característica auditiva de umidade em parte ou em toda emissão esteve relacionada com a quantidade de resíduo em faringe, ou seja, para quantidades mais elevadas (moderada e grande) de resíduo em faringe pós-deglutição foi encontrada umidade em toda emissão e para pequena quantidade (com exceção de [a] 5ml pastoso por C3) de resíduo), umidade em parte da emissão. Vale pontuar que a retenção em faringe em maior quantidade ocorreu na parte central da avaliação videoendoscópica dos indivíduos C1 e C3.

Desta forma, podemos dizer que com o aumento do volume ofertado, os indivíduos com disfagia pós AVC (C1 e C3) apresentaram maior dificuldade em realizar a limpeza faríngea resultando no aumento do resíduo em valéculas e recessos piriformes e, conseqüentemente na fonação sustentada com voz molhada em toda emissão, na parte central da avaliação videoendoscópica da deglutição.

Este resultado vem de encontro ao relatado por Murray et al (1996), que, a partir da associação entre aspiração e presença de acúmulo de secreção orofaríngea, concluem que a redução da freqüência da deglutição combinada com a fraqueza faríngea poderia resultar no aumento do acúmulo da secreção no vestibulo laríngeo. E que este acúmulo de secreção produziria a voz “molhada”.

Diante da concordância entre a avaliação de característica de voz molhada e presença de resíduo na faringe, podemos também correlacionar as possibilidades da ocorrência dos sinais sugestivos de resíduo com a presença auditiva de umidade na voz.

Ao identificar características de voz molhada, o clínico deve estar atento aos sinais de redução da freqüência de deglutição combinada com a fraqueza faríngea (Murray et al,1996), pobre limpeza faríngea após constrição faríngea incompleta (Kendall, Leonard, 2001) e incompleto contato entre contração faríngea e base de língua que pode ser aspirada (Kendall et al, 2000).

A partir dos sinais clínicos apresentados, podemos relacionar a presença de voz molhada com os graus moderados (C1 e C2) e severo (C3) de comprometimento funcional da deglutição na avaliação videoendoscópica da deglutição. Pode-se inferir que com o aumento da dificuldade de deglutição encontra-se maior alteração dos ajustes de qualidade vocal e a presença de voz molhada.

Neste sentido, os dados apreciados permitem-nos apontar que a voz molhada pode ser resultado tanto do acúmulo de secreção salivar na região supraglótica sem implicação da deglutição de alimento quanto do acúmulo de alimento (consistência pastoso e líquido) no vestíbulo laríngeo com ocorrência de penetração ou aspiração pós-deglutição.

Tais achados sinalizam que os resultados da literatura com relação à voz molhada associada com a disfagia pós AVC não se contrapõem e sim se complementam. Visto que, a partir deste estudo, os achados de voz molhada concordam com a presença de penetração laríngea ou aspiração (Linden et al, 1993; Andrade, Marchi, 2001; Marik, 2001; Silva et al, 2003, Zaffari, 2003; Macedo Filho, 2003; Rehder, 2004) e com o acúmulo de estase salivar / secreção salivar na região supraglótica (cavidade oral e faringe) e em direção a via aérea (Warms, Richards, 2000) e com acúmulo de secreção presente somente em vestíbulo laríngeo (Murray et al, 1996).

Diante da exploração dos resultados da voz molhada, podemos considerar que o acúmulo da secreção salivar ou de bolo alimentar localizado na região remanescente da laringe e/ou ou na região supraglótica, com ou sem aspiração traqueal, produziria voz molhada.

Na sequência será comentada a associação do resultado perceptivo- auditivo da voz molhada com o resultado dos ajustes de qualidade vocal realizados pelos três indivíduos (C1, C2 e C3) com disfagia pós AVC.

Além da associação com o ajuste voz áspera, a voz molhada esteve associada com os ajustes fonatórios de hiperfunção e *vocal fry*/ crepitação e ajuste supralaríngeo constrição faríngea.

No falante C1, a voz molhada (em toda emissão) esteve presente com os ajustes de hiperfunção grau 4 e constrição faríngea grau 4-6 em [a] 5ml pastoso (além dos outros ajustes). Para a vogal [a] pós 10ml pastoso (com umidade em toda emissão e penetração laríngea), houve o aumento da hiperfunção para o grau 5, ajuste e respectivo grau que se mantiveram para [a] 3ml líquido, com umidade em parte da emissão. O ajuste *vocal fry*/crepitação esteve relacionado tanto à produção da vogal [a] 3ml líquido com voz molhada quanto na emissão [a] antes do exame, sem a presença de umidade. Portanto, este ajuste pode ou não estar relacionado com a característica perceptivo-auditiva de voz molhada.

No falante C2, a presença de voz molhada em toda emissão somente para [a] pós-exame guarda possível relação com o aumento do grau do ajuste voz áspera (grau 5) comparado com as vogais anteriores (grau 3 ou 4) sem características auditivas de umidade na voz.

Com relação ao enunciado realizado por C3, houve o aumento do grau da constrição faríngea de 1-3 em “Digo baba baixinho” antes do exame para o grau 4-6 associado com o ajuste *vocal fry* / crepitação (i) no enunciado “Digo baba baixinho” pós-exame com características de voz

molhada em [ba] em posição pós tônica. Para as vogais, também houve associação com a constrição faríngea, hiperfunção e voz áspera.

Neste universo de análise, a produção vocal sob influência do acúmulo de alimento na região remanescente da laringe seria resultado da hiperconstrição da musculatura intrínseca da laringe levando a aproximação excessiva das pregas vestibulares (Furkim et al, 1998) e pregas vocais com compressão medial e constrição faríngea, permitindo fechamento glótico e supraglótico como tentativa de proteção das vias aéreas.

Desta forma, os ajustes de qualidade vocal com relação a voz molhada concordam para o resultado de contração excessiva de todo trato vocal pelos mecanismos de elevação laríngea para eficiente esfíncter laríngeo e fechamento das vias aéreas, equivalente ao ajuste de laringe alta e hiperfunção (Laver, 1980, Esling, 2002), tensão adutora das pregas vocais presentes nos ajuste voz áspera e *vocal fry*/ crepitação (Laver, 1980), tensão faríngea com aumento da pressão subglótica presente no ajuste constrição faríngea (Laver, 1980; Sundberg et al, 1993).

Com a presença de acúmulo de alimento na região laríngea e/ou faríngea, o fechamento supraglótico para a proteção das vias aéreas permanecia constante durante todo o movimento elevado das pregas ariepiglóticas (Kendall et al, 2000) para frente e para cima encontrando-se com a base da epiglote (Esling,1996, 1999ab, 2002). Nesses casos, o resultado da produção sonora seria similar a produção dos sons faríngeos com vibração da prega ariepiglótica pelo grau de fricção localizado entre a prega ariepiglótica e base da epiglote (Esling, 1999b).

A vibração das pregas ariepiglóticas acima das pregas vestibulares no nível do esfíncter ariepiglótico ocorre quando a fricativa faríngea é articulada vigorosamente (Esling, 1996). Nos casos de indivíduos com disfagia pós AVC com comprometimento da fase faríngea da deglutição (retenção em faringe e risco de aspiração), a percepção auditiva seria a de vibração das pregas ariepiglóticas pela constrição faríngea e fechamento supraglótico combinada com a vibração causada pela movimentação do acúmulo de secreção/alimento na região glótica e/ou supraglótica durante o fluxo de ar egressivo na fonação sustentada.

A associação dos resultados dos ajustes de voz áspera, hiperfunção, *vocal fy*/crepitação e constrição faríngea com a presença da voz molhada relacionam-se com o mecanismo fisiológico de proteção das vias aéreas da fase faríngea da deglutição e com os sons faríngeos.

Pode-se hipotetizar que a percepção auditiva de voz molhada em toda emissão sugere comprometimento funcional da deglutição de grau moderado ou severo com presença significativa de resíduo em faringe pós-deglutição e/ou secreção orofaríngea associado com a presença de ajustes fonatórios e supralaríngeos que estabeleçam função protetora das vias aéreas durante a fonação pós-deglutição.

A partir dos achados apresentados, podemos dizer que diante do impedimento da função da deglutição, os indivíduos com disfagia pós AVC realizem mecanismos compensatórios do aparelho fonador como proteção das vias aéreas durante a fonação.

Diante da exploração dos aspectos auditivos à fisiologia, resta-nos a tarefa de correlacioná-los à luz das características acústicas do sinal vocal. Neste sentido, a adoção da análise acústica, como um método não invasivo, pode complementar o entendimento da relação

entre qualidade vocal e disfagia contribuindo para a avaliação clínica, terapia e acompanhamento nos casos das disfagias orofaríngeas.

Vale primeiramente pontuar a concordância entre parâmetros acústicos para enunciados e vogais dos indivíduos (C1 a C3) com disfagia pós AVC. Além disto, vale lembrar que as alterações dos parâmetros acústicos também já eram esperadas para todas as amostras de fala pelas razões já comentadas. Desta forma, a discussão partirá das diferenças dos resultados acústicos com a implicação da disfagia.

Com relação ao traçado da forma da onda, registrou-se aumento da irregularidade da forma da onda com a introdução de alimento para as vogais [a] para os três indivíduos com disfagia pós AVC. Este resultado concorda com o aumento do grau do ajuste fonatório voz áspera associado com os outros ajustes e voz molhada na avaliação perceptivo-auditiva.

Há que se destacar, também, que as maiores perturbações do traçado da forma da onda (formas distintas da onda com ciclos de baixa amplitude) estiveram presentes nas vogais [a] sustentadas após penetração laríngea para C1 (figuras 18a1 e 21a1) e C2 (figura 29a1) e, em C3, após aspiração (figuras 32a1, 34a1 e 35a1) na avaliação videoendoscópica da deglutição associado com os resultados perceptivo-auditivos da voz molhada.

Estes resultados refletem que a presença de alimento localizado nas pregas vocais ou em direção à traquéia, perturba diretamente a atividade das pregas vocais, ou seja, altera o tempo de abertura e fechamento destas e sua amplitude e movimento por influência de contraste em sua região, como encontrado no estudo de Andrade, Camargo (2000).

No espectrograma de banda estreita, registrou-se irregularidade no espaçamento de harmônicos com ruído entre componentes harmônicos para todas as amostras de fala (enunciado e vogais) dos três indivíduos com disfagia pós AVC. Estes achados correspondem à redução da onda mucosa das pregas vocais produzindo acusticamente voz pobre em harmônicos (Pinho, 1998) e presença de ruído no espectrograma (Laver, 1980).

O ruído contínuo em faixas de formantes nos espectrogramas de banda larga para os enunciados e vogais de C1, C2 e C3 refletem a presença de escape de ar durante a fonação, pela ineficiente coaptação das pregas vocais pela patologia laríngea em C1 e C3 e, em C2, pela ineficiência do controle do fluxo de ar egressivo provavelmente pela presença de presbfonia. Lembrando que estes achados também relacionam-se com a presença de disfagia.

Os resultados dos espectrogramas para a presença de ruído contínuo nas frequências altas durante o intervalo da obstrução dos articuladores para a produção dos sons plosivos [p] e [b], em posições tônica e pós tônica dos três indivíduos revelam similaridade com o ruído característico dos sons fricativos (Fant, 1962) e fricativos faríngeos (Laufer, Baer, 1988). Vale lembrar que, o sinal acústico de ruído nas frequências altas também esteve presente nas emissões das vogais dos indivíduos do grupo estudado.

Estes achados articulam-se com os resultados dos espectros LPC das vogais com registro de amplificação das frequências altas para os trechos com maior perturbação da forma da onda (trecho com voz molhada e maior constrição) quando comparado com trechos mais estáveis das emissões [a] em padrão sustentado.

Neste sentido, a amplificação das ressonâncias das freqüências altas correspondeu à tensão faríngea (Laver, 1980) e laríngea associado às características perceptivo - auditivas de voz molhada.

A presença de hiperfunção do trato vocal com vibrações ou constrictões severas totais, também pode ser atribuída ao ruído transiente (em curto intervalo de tempo) com extensão das freqüências baixas às altas, principalmente nos espectrogramas com componente de umidade na voz.

Com relação às medidas acústicas da freqüência fundamental (f_0) das vogais, registrou-se a diminuição do f_0 do [a] antes do exame para o [a] pós-exame nos três indivíduos com disfagia pós AVC. Vale comentar que, a queda da freqüência fundamental do início para o término do exame foi de 20Hz (172-152Hz) para C1, 140 Hz (272 – 139Hz) para C2 e 24 Hz (179- 155Hz) para C3.

Tais achados sinalizam que a redução da freqüência fundamental nos três falantes (C1, C2 e C3) poderia estar relacionada com a alteração da função respiratória presente nos casos das disfagia pós AVC (Isola, 1999, Zenner et al, 1995; Leslie et al ab, 2002), de tal forma que, o prejuízo na função respiratória pela alteração da deglutição levaria à diminuição da resistência do fluxo de ar na glote (Hoshiko, 1965) e, conseqüentemente, comprometimento da adução glótica (Scherer,1991; Titze, Sundberg, 1992) com a diminuição do tempo de abertura e fechamento das pregas vocais.

Além disto, as deglutições múltiplas das consistências e volumes seguidas das fonações sustentadas na avaliação videoendoscópica da deglutição poderia ter levado aos sinais de fadiga pela alteração respiratória pós-deglutição (Miller, 1992; Farrel et al 1998; Silva, 1999) e gasto de energia da musculatura laríngea (Gupta et al, 1996), resultando também na diminuição da freqüência fundamental.

A queda considerável da freqüência fundamental de 140 Hz do início ao término do exame por C2 mostrou que além da presença da disfagia, o efeito do envelhecimento nos mecanismos laríngeos e respiratórios associado com o resultado da fadiga poderia ter levado a redução do *loudness* vocal (Baker et al, 2001) e, conseqüentemente da freqüência fundamental. Para C2, a queda dos valores de F_0 articulam-se com os resultados perceptivos –auditivos de hipofunção e laringe baixa.

Quando comparado os valores de F_0 das emissões [a] realizadas antes a pós ocorrência de penetração laríngea, houve diminuição da freqüência fundamental de 22 Hz com a penetração laríngea para 10ml pastoso e 33 Hz para 10ml líquido do indivíduo C1 e queda de 67 Hz com penetração para 10ml líquido para C2. Com a ocorrência de aspiração em C3, houve menor variação dos valores F_0 .

Neste estudo, podemos inferir que a queda da freqüência fundamental sofreu maior influência com a penetração laríngea do que com a aspiração. Desta forma, o alimento nas pregas vocais ou acima destas, perturba diretamente a atividade das pregas vocais. Além disto, a deglutição da consistência líquida com penetração para volume elevado (10ml) para C1 e C2 mostrou ter afetado em larga escala a fonação (F_0).

Para o falante C1, o aumento do grau da aspereza com a implicação da deglutição das consistências e volumes na avaliação videoendoscópica concordou com os valores aumentados da frequência fundamental para estas mesmas amostras. Já para os falantes C2 e C3, não foi encontrada tal associação.

Com relação ao padrão dos formantes, houve variação dos valores dos três primeiros formantes (F1, F2 e F3) quando comparadas às emissões entre as vogais [a] realizadas por cada indivíduo (C1 a C3). Registrou-se uma aproximação dos dois primeiros formantes (F1-F2), em C1, a partir da emissão [a] pós 10ml pastoso até o final do exame e, em C2, a partir da emissão [a] pós 5ml líquido e com maior aproximação em [a] pós-exame. Os valores de F3, apresentam leve diminuição da frequência no final do exame para os três indivíduos com disfagia pós AVC.

Nos falantes C1 e C2, a aproximação de F1-F2 ocorreu após penetração laríngea concomitantemente com a percepção auditiva da voz molhada. Neste universo de análise, estes achados concordam com os resultados acústicos e perceptivo-auditivos presentes nos sons faríngeos (Fant, 1962; Laver, 1980; Laufer, Condax, 1981; Ladefoged, Maddieson, 1999).

Neste estudo, o valor da frequência do segundo formante (F2) esteve diminuída (em relação aos valores referências de Mendes, 2003) para os três indivíduos com disfagia e disartrofonía. Este achado sugere que sinais clínicos de inabilidade da constrição da cavidade faríngea e alteração do movimento antero-posterior da língua e da retração da base da língua em indivíduos com disfagia da fase oral e/ou faríngea poderia influenciar a produção da fala, especialmente as vogais (Bell-Berti et al, 1999).

Os resultados obtidos a partir dos três primeiros formantes revelaram que, além das alterações nos ajustes fonatórios, a disfagia promoveu alterações nos ajustes supraglóticos como possibilidade compensatória das estruturas do trato vocal diante da penetração laríngea e aspiração traqueal, como encontrado no estudo preliminar de Andrade, Camargo (2000).

Com relação às medidas do VOT, os valores da consoante plosiva surda [p] para os três indivíduos com disfagia pós AVC foram encurtados quando comparados com o valor de referência de Camargo (2002). Estes resultados reforçam os dados dos estudos anteriores com indivíduos com disfagia neurogênica (Ryllas, Gustafson, Santini, 1999; Andrade, Camargo, 2000) e com indivíduos idosos normais (Sweeting, Bake, 1982).

O resultado do VOT encurtado para a plosiva [p] pode estar associada com a diminuição do volume pulmonar (Hoit, Solomon, Hixon, 1993) e redução da instabilidade temporal articulatória (Sweeting, Baken, 1982) nos casos de indivíduo com disfagia e disartrofonía pós AVC e na presença de patologia laríngea.

Registraram-se valores de VOT diminuídos do som plosivo sonoro [b] pós exame videoendoscópico da deglutição quando comparado com [b] antes do exame nos três indivíduos com disfagia pós AVC. Este dado mostrou que, provavelmente com a presença de alimento na região glótica, favoreceu o aumento da dificuldade de vibração das pregas vocais, levando assim, a redução do seu tempo de vibração (diminuição da barra de sonoridade).

As diferenças dos valores de VOT entre indivíduos com disfagia e sem alteração de deglutição concordam com os resultados dos estudos preliminares (Ryllas, Gustafson,

Santini,1999; Andrade, Camargo, 2000) de que a disfagia afeta o controle motor fino requerido para a produção dos sons da fala.

No âmbito deste estudo, os resultados da medida acústica do VOT reforçam a importância do aprofundamento do seu estudo com indivíduos com disfagia uma vez que, além dos valores alterados de coordenação entre laringe e gestos articulatórios, observou-se uso anormal do volume pulmonar durante a produção da fala.

Nesse sentido, o VOT destaca-se como um índice promissor para a compreensão das limitações impostas pelas disfonias (Camargo, 2002) e também pelas disfagias neurogênicas.

Diante da dimensão dos achados discutidos, a percepção auditiva da voz molhada pôde ser associada pela inter-relação dos resultados fisiológicos (resíduo alimentar ou salivar em faringe e/ou laringe, penetração laríngea ou aspiração traqueal), perceptivo- auditivo (ajuste de voz áspera, *vocal fry* /crepitação, hiperfunção e constrição faríngea) e acústico (perturbação do traçado, com formas distintas da onda; diminuição da frequência fundamental; amplificação das frequências altas no espectro LPC; ruído transiente estendendo-se das frequências baixas às altas no espectrograma de banda estreita e aproximação dos dois primeiros (F1-F2) formantes).

Podemos concluir que os achados apresentados possibilitaram a tentativa de maior compreensão dos ajustes laríngeos (fonatórios) e supralaríngeos (articulatórios) de qualidade vocal, das características da voz molhada diante do impedimento da função da deglutição, pela inter-relação dos dados de natureza acústica, fisiológica e perceptiva, de forma a colaborar para o aprofundamento do conhecimento da relação entre qualidade vocal e disfagia.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Do estudo da correlação entre qualidade vocal e disfagia pós AVC, podemos afirmar que, pela inter-relação dos resultados acústicos, fisiológicos e perceptivos, constataram-se mudanças significativas nos ajustes fonatórios (voz áspera, hiperfunção, *vocal fry*/ crepitação) e supralaríngeos (constrição faríngea) da qualidade vocal e presença de voz molhada diante do impedimento da função da deglutição.

Os resultados obtidos sugerem que os indivíduos com disfagia pós AVC realizam mobilizações no plano laríngeo (fonatório) e supralaríngeo (articulatório) como mecanismo de proteção das vias aéreas durante a fonação semelhante à fisiologia da fase faríngea da deglutição e da produção dos sons faríngeos. Nesta abordagem, os sinais clínicos do comportamento vocal (voz molhada associada com um conjunto de ajustes da qualidade vocal) são relevantes para o levantamento de hipóteses relacionadas à presença de resíduos de bolo alimentar ou de estase salivar na região glótica e/ou supraglótica, penetração laríngea e risco de aspiração.

No universo das medidas acústicas, destacamos a validade dos valores da frequência fundamental, do traçado da forma da onda, do espectrograma de banda estreita, do padrão dos formantes e espectro LPC, diante da presença de penetração laríngea, risco de aspiração e percepção auditiva de voz molhada.

Outra medida acústica que pode complementar a compreensão da relação entre qualidade vocal e disfagia é a validade dos valores de VOT enquanto indícios de coordenação entre volume pulmonar e laringe e também entre laringe e porção supraglótica do trato vocal.

Podemos inferir que, os graus moderados e severos de comprometimento funcional da deglutição, perturbem de forma significativa à relação entre a deglutição-respiração-fonação. Desta forma, podemos esperar maior alteração dos ajustes fonatórios e supralaríngeos, das medidas acústicas e presença de voz molhada em toda a emissão, nestes casos.

Diante da dimensão dos achados discutidos, a contribuição deste estudo reside na possibilidade de implementação da avaliação vocal, incluindo dados da análise acústica, como instrumento não-invasivo e como parte integrante e indispensável para o raciocínio clínico nas avaliações diagnósticas e reabilitações das disfagias orofaríngeas.

Neste sentido, o sinal vocal concretiza-se como um importante indicativo de diversos eventos na região das vias aerodigestivas superiores, no que se refere à coordenação das funções da deglutição e respiração, sendo assim, relevante no levantamento de hipóteses relacionadas a disfagia orofaríngea. Desta forma, salienta-se a importância de uma abordagem integrada dos mecanismos de respiração, deglutição e fonação na clínica Fonoaudiológica.

Diante do exposto, a investigação detalhada dos aspectos acústicos e perceptivos (fonatório e supralaríngeo) da avaliação vocal com e sem a implicação da deglutição, pode complementar o entendimento nos casos das disfagias orofaríngeas.

A partir destas pontuações, sugerimos a ampliação dos protocolos de avaliação das disfagias orofaríngeas com a inclusão da observação dos mecanismos glóticos e supraglóticos da qualidade vocal, com e sem a influência da deglutição das diferentes consistências e volumes. Além da incorporação dos dados acústicos como instrumento de avaliação clínica e acompanhamento terapêutico nos casos das disfagia orofaríngeas.

Destacamos também a necessidade de ampliação deste estudo com maior casuística, incluindo dados acústicos, fisiológicos e perceptivos (ajustes de qualidade vocal e inteligibilidade de fala), visto que ainda obtemos resultados preliminares, principalmente no que diz respeito aos resultados dos efeitos acústicos em indivíduos com disfagia orofaríngea.

8. ANEXOS

Anexo 1- Versão traduzida do Vocal Profile Analysis – VPAS (2000) por Camargo (2002).

CATEGORIA	AJUSTES	GRAUS DE ESCALA						
		Neutro	1	2	3	4	5	6
SUPRALARÍNGEOS LONGITUDINAIS	LARÍNGEOS							
	Laringe alta							
	Laringe baixa							

	LABIAIS							
	Labiodentalização							
	Protrusão							
SUPRALARÍNGEOS TRANSVERSAIS	LABIAIS							
	Arredondados							
	Estirados							
	MANDIBULARES							
	Fechada							
	Aberta							
	LINGUAIS-PONTA							
	Avançada							
	Recuada							
	LINGUAIS – CORPO							
	Avançado							
	Retraído							
	Elevado							
	Abaixado							
		LINGUAIS – BASE						
	Constricção faríngea							
	Expansão faríngea							
VELOFARÍNGEOS	ACOPLAGEM VELAR							
	Nasal							
	Denasal							
FONATÓRIOS	Modal							
	Falsete							
	Escape de ar							
	Voz soprosa							
	<i>Vocal fry/crepitação</i>							
	Voz crepitante							
	Voz áspera							
	Hiperfunção							
	Hipofunção							

Anexo 2 – Protocolo de avaliação fonoaudiológica da deglutição

Nome: _____ RG: _____

Idade: _____ D.N: ____/____/____ Sexo: M () F () Data: ____/____/____

Data da internação: ____/____/____

Caracterização do AVC :

Tipo:

Localização:

Data:

AVCs prévios:

Exames complementares:

() TC () RNM Resultado/Data:

Medicação em uso:

Queixa Fonoaudiológica:

História Clínica: - Condições respiratórias: () sem complicações () pneumonia
Doença pulmonar prévia: () S () N

- Refluxo Gastro Esofágico () S () N
- Elitilismo () S () N
- Outros :

1. Estado de Alerta:

2. Compreensão / Expressão:

3. Disartrofonía () S () N

4. Afasia () S () N

5. Dieta: () VO () SNE () VO + SNE

() sólida () pastosa () líquida

() independente () assistida

6. Dentição: () presente () prótese () total
() parcial superior
() parcial inferior

Higienização () boa () ruim

7. Controle de cabeça: () S () N

8. Controle de saliva: () S () N

9. Sensibilidade oral: () S () N

10. Lábios: Tônus () normal () aumentado () diminuído

Mobilidade () S () N

Desvios anatômicos () S () N

Vedamento labial () S () N

11. Língua: Tônus () normal () aumentado () diminuído

12. Elevação véu palatino: () S () N

13. Reflexo de vômito: () S () N

14. Reflexo de tosse: () S () N

15. Deglutição espontânea: () S () N

16. Elevação laríngea: () S () N

17. Secreção orofaríngea: () S () N

18. Ausculta cervical: () normal () alterada

COM INTRODUÇÃO DIETA: Consistência _____ Volume _____

1. Pressão do esfíncter labial () normal () alterada

2. Elevação da Laringe () normal () reduzida

3. Ausculta Cervical () normal () alterada
4. Qualidade vocal pós deglutição () sem alteração () com alteração
5. Tosse () S () N
6. Dispnéia () S () N

Anexo 3 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

O Sr.(a) está sendo convidado a participar da pesquisa que se intitula - "*Estudo da relação entre qualidade vocal e disfagia: uma abordagem acústica*".

O objetivo deste estudo é avaliar os vários aspectos da qualidade vocal de indivíduos com alteração de deglutição, como forma de investigar a importância do sinal vocal como instrumento de diagnóstico e de acompanhamento terapêutico em pacientes com alteração de deglutição.

Caso aceite participar como sujeito desta pesquisa, o (a) Sr.(a) passará por uma avaliação da produção de sua voz em três momentos distintos: antes, durante e após deglutir alimento pastoso e líquido na avaliação endoscópica da deglutição. Os procedimentos, os quais serão realizados por uma Fonoaudióloga e um médico especialista em Otorrinolaringologia, durarão em torno de 30 minutos.

Em qualquer etapa do estudo, você terá acesso aos profissionais responsáveis pela pesquisa para esclarecimento de eventuais dúvidas. A principal investigadora é a Fonoaudióloga Luciana Gomes Carrijo Andrade que pode ser encontrada no telefone ----- . Se tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) desta Instituição.

Não existem riscos médicos ou desconfortos associados com esta pesquisa, embora o (a) Sr.(a) possa experimentar alguma eventual fadiga durante a avaliação. O (a) Sr. (a) receberá tantas interrupções quanto necessárias durante o teste.

Não existem benefícios médicos diretos para o sujeito da pesquisa. Entretanto os resultados deste estudo podem propiciar um atendimento mais amplo às suas necessidades no âmbito da reabilitação fonoaudiológica.

Fica claro que a sua participação é voluntária. É garantida a liberdade de retirada de consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo à continuidade de seu tratamento na Instituição.

Os seus dados serão mantidos em sigilo. As informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros pacientes, não sendo divulgado a participação de nenhum paciente.

Não há despesas 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.

Em caso de dano pessoal, diretamente causado pelos procedimentos ou tratamentos propostos neste estudo (nexo causal comprovado), o participante tem direito a tratamento médico na Instituição, bem como às indenizações legalmente estabelecidas.

Eu, como pesquisador responsável, comprometo-me a utilizar os dados coletados somente para esta pesquisa.

Acredito ter sido suficientemente informado (a) a respeito das informações que li ou que foram lidas por mim, descrevendo o estudo " *Estudo da relação entre qualidade vocal e disfagia : uma abordagem acústica*".

Eu discuti com a Fonoaudióloga Luciana Gomes Carrijo Andrade sobre a minha decisão em participar do estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confiabilidade e de esclarecimentos permanentes. Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidade ou prejuízo, ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido, ou no meu atendimento neste Serviço.

Assinatura do paciente/representante legal

Data ____/____/____

Assinatura da testemunha

Data ____/____/____

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste paciente ou representante legal para a participação neste estudo.

Assinatura do responsável pelo estudo

Data ____/____/____

Anexo 4 – Protocolo de avaliação videoendoscópica da deglutição

Nome: _____ Idade: _____

Data: _____

Posição: () sentado 90° () sentado 45° () deitado

FN: () D () E () secreção () saliva () outros _____

Tonsila faríngea : () eutrófica () hipertrófica ___% () atrofica

Oclusão do véu palatino: () velofaríngea () veloadenoideana

() completa () incompleta

() coronal () sagital () circular () circular PPV

Tonsila palatina: () eutrófica () hipertrófica ___%

Base de língua: () ndn () outros _____

Valéculas: () ndn () estase salivar () outros _____

Recessos piriformes: () ndn () estase salivar () outros _____

Secreção em vestíbulo laríngeo: () S () N

Adução glótica: () completa () incompleta () fenda _____

Paralisia / paresia de pregas vocais : () N () D () E

Contraste: Consistências: 1. Pastoso () Volumes: A. 3ml ()
 2. Líquido () B. 5ml ()
 C. 10ml ()

1. Escape precoce do contraste para a faringe:

1.A () 1.B () 1.C ()
 2.A () 2.B () 2.C ()

2. Penetração laríngea:

1.A () 1.B () 1.C ()
 2.A () 2.B () 2.C ()

3. Aspiração traqueal:

1.A () 1.B () 1.C ()
 2.A () 2.B () 2.C ()

4. Resíduo em cavidade oral pós deglutição:

1.A () 1.B () 1.C ()
 2.A () 2.B () 2.C ()

5. Resíduo pós deglutição:

1.A () 1.B () 1.C ()
 2.A () 2.B () 2.C ()

Localização do resíduo: () cavidade nasal () valéculas () recessos piriformes
 () PPF

Quantidade do resíduo: () pequena () moderada () grande

Sensibilidade faríngea : () S () N

Sensibilidade laríngea: () S () N

Anexo 5 – Roteiro de avaliação perceptivo- auditiva de inteligibilidade de fala

Dissertação de Mestrado desenvolvida por Luciana Gomes Carrijo Andrade sob orientação da Profa. Dra. Sandra Madureira pelo Programa de Estudos Pós – Graduação em Linguística Aplicada e Estudos da Linguagem pela PUC-SP

Formação (graduação):

Tempo de atuação em avaliação vocal:

ETAPA 1 Anote a palavra inserida na frase veículo – “Digo _____ baixinho”

1º trecho _____

2º trecho _____

3º trecho _____

4º trecho _____

5º trecho _____

6º trecho _____

7º trecho _____

8º trecho _____

9º trecho _____

10º trecho _____

11º trecho _____

9. REFERÊNCIAS

Almeida ST. Detecção dos sons da deglutição através da ausculta cervical. In: Jacobi JS, Levy DS, Correa da Silva LM (org) Disfagia. Avaliação e Tratamento, Revinter, 2003 .p 373 -381.

Andrade LGC, Camargo ZA. Estudo preliminar da relação entre qualidade vocal e disfagia: uma abordagem acústica. [trabalho de conclusão de curso]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 2000.

Andrade LGC, Marchi SMOL. Avaliação Fonoaudiológica e Nasofibrolaringoscópica da deglutição em pacientes pós Acidente Vascular Cerebral. [trabalho de conclusão de curso de aprimoramento]. São Paulo: Hospital do Servidor Público Estadual de São Paulo; 2001.

Bain W, Harrington MD, Thomas EL, Schaefer DS. Head and neck manifestations of gastroesophageal reflux. Laryngoscope, Saint Louis, 1983, 93 (2): 175-179.

Baker KK, Raming LO, Sapir S. Control of vocal loudness in young and old adults. J. Speech Lang. Hear Res; 2001, 44 (2): 297-305.

Beck JM. Organic variation of the vocal apparatus. In: Handcastle WJ, Laver J. The Handbook of phonetic sciences, 1997.

Bell-Berti F, Dimaggio JL, Colodny NM, Gianino BM. A study of vowel production by persons with dysphagia. Proceedings of the 14th International Congress of Phonetic Sciences, San Francisco; 1999. 1-3 : 823-26.

Brosnahan LF, Malmberg B. Introduction to Phonetics. London, 1970.

Buchholz DN. Dysphagia associated with neurological disorders. Acta Oto-Rhino-Laryngologica Belg; 1994, 48: 143-155.

Buchholz DN, Robbins J. Neurologic diseases affecting oropharyngeal swallowing. In: Perlman A, Schulze-Delrieu K. Deglutition and its disorders. San Diego, 1997.

Camargo ZA. Parâmetros vocais e configurações laríngeas na fonação de indivíduos submetidos às laringectomias parciais verticais. [dissertação]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 1996.

Camargo ZA. Reabilitação Fonoaudiológica em Câncer de Laringe. In: Pinho S. Fundamentos em Fonoaudiologia - Tratando os distúrbios da voz. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998, 99-114.

Camargo ZA. Da fonação à articulação- princípios fisiológicos e acústicos. In: Fononoaudiologia Brasil ; 1999, 2(2): 14-19.

Camargo ZA. A Avaliação objetiva da voz. In: Angelis, EC, Fúria CLB, Mourão LP, Kowalski LP. A atuação da fonoaudiologia no câncer de cabeça e pescoço. São Paulo: Lovise, 2000, p.175-191.

Camargo ZA. Introdução ao Estudo dos Sons da Fala (texto mimeografado). Laboratório de Linguagem e Informática. PUC-SP, 2001.

Camargo ZA. Análise da qualidade vocal de um grupo de indivíduos disfônicos: uma abordagem interpretativa e integrada de dados de natureza acústica, perceptiva e eletroglotográfica. [Doutorado em Lingüística Aplicada e Estudos da Linguagem]. São Paulo, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2002.

Carrara De- Angelis E. Deglutição, configuração laríngea, análise clínica e acústica computadorizada da voz de pacientes com doença de Parkinson. [tese] São Paulo: Universidade Federal de São Paulo – EPM, 2000.

Carrara De-Angelis E, Cervantes O, Abrahão M. Necessidade de medidas objetivas da função vocal: Avaliação acústica da voz. In: Ferreira LP, Costa HO (org). Voz ativa. Falando sobre a clínica fonoaudiológica. São Paulo; Roca, 2001.

Carrara De-Angelis E, Mourão LF, Ferraz HB, Behlau MS, Pontes PAL, Andrade LAF. Effect of voice rehabilitation in oral communication of Parkinson's disease patients. Acta Neurol. Scand; 1997, 96: 199-205.

Catford JC. Fundamental problems in phonetics. Edinburgh, U.K.: Edinburgh University press.

Catford JC. Pharyngeal and laryngeal sounds in Caucasian languages. In Bless DM , Abbs JH (eds), Vocal fold physiology: Contemporary reserch and clinical issues. SanDiego: College Hill Press; 1983 344-350.

Clark LW. Communication disorders: What to look for, and when to refer. *Geriatrics*; 1994, 449: 51-57.

Costa MMB. Avaliação videofluoroscópica do significado funcional da epiglote no homem adulto. *Arq Gastroenterol*; 1998, 35 (3) : 164-174.

Costa MMB. Avaliação da dinâmica da deglutição e da disfagia orofaríngea. In: Castro, Savassi-Rocha, Mello, Costa. *Tópicos 10 em gastroenterologia – Deglutição e Disfagia*. Medsi, Rio de Janeiro; 2000 p177-185.

Costa MMB. Bases morfofuncionais da proteção das vias aéreas. IX Curso de extensão. Laboratório de motilidade digestiva/imagem ICB-UFRJ (Material instrucional) 2002; p. 69 – 78.

Costa MMB, Moscovici M, Koch H, Pereira AA. Avaliação videofluoroscópica da transição faringoesofágica (esfíncter superior do esôfago). *Rev Radiol. Brás.*; 1993, 26: 71-80.

Costa MMB, Silva RL, Lemme E, Tanabe R. Apnéia da deglutição no homem adulto. *Arg. Gastroenterol.*; 1998, 35: 32-39.

Daniels SK, Ballo LA, Mahoney MC, Foundas HL. Clinical predictors of dysphagia and aspiration risk : outcome measures in acute stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil*; 2000, 81: 1030-1033.

Delattre P. From acoustic cues to distinctive features. *Phonetica*; 1968, 18:198-230.

Depippo KL, Holas MA, Reding, MJ. Dysphagia after stroke. *Neurology* ; 1995, 45 (9): 1786-88.

Douglas CR. Fisiologia da deglutição. In: Douglas CR. *Tratado de fisiologia aplicada às ciências da saúde*. São Paulo, Probes; 1994, p.895-897.

Eckley CA, Blain O, Fraga A, Duprat AC, Costa HC. Proposta de protocolo para avaliação nasofibrolaringoscópica de distúrbios de deglutição. *Revista Brasileira de otorrinolaringologia* 67(1) Parte 1; 2001, p.61-65.

Esling JH. Pharyngeal consoants and the aryepiglottic sphincter. *Jornal of the international Phonetic Association*; 1996, 26: 65-88.

Esling JH. Voice quality settings of the pharynx. Proceedings of the 14th Internacional Congress of Phonetic Sciences, San Francisco; 1999 a, 3 : 2449-2452.

Esling JH. The IPA categories “ Pharyngeal” and “ Epiglotal”: Laryngoscopic observations of pharyngeal articulations and larynx height. Language and Speech; 1999b, 42(4): 349-372.

Esling JH. The laryngeal sphincter as an articulator: Tenseness, tongue root and phonation in Yi and Bai. In: Braun A, Masthoff (eds), Phonetic and its applications: Festschrift for Jeans Peter Köster on the occasion of his 60th birthday, 38-51, Franz Steiner Verlag, Stuttgart, 2002.

Fant G. Descriptive analysis of the acoustic aspects of speech. *Logos*; 1962, 5:3-17.

Fant G. Acoustic theory of speech production. 2ed. Paris: Mouton, 1970.

Fant G. Speech sounds and features. Cambridge: MIT Press, 1973.

Fant G. Vocal – tract area and length perturbations. Quarterly progress and Status Report 4: 1-14, Speech Transmission Laboratory, Royal Institute of Technology, Stockholm, 1975.

Faarrell Z, Murphy E. A comment on "the natural history of dysphagia following a stroke." *Dysphagia*; 1998, 13: 230-231.

Furkim AM. Fonoterapia nas disfagias orofaríngeas neurogênicas. In: Furkim AM, Santini CS. (org) *Disfagias orofaríngeas*. Carapicuíba, SP: Pró Fono; 1999, p.229-258.

Furkim AM. Fatores de risco de pneumonia em crianças com paralisia cerebral tetraparética espástica: estudo clínico e videofluoroscópico. [tese – Doutorado] São Paulo: Universidade Federal de São Paulo- Escola Paulista de Medicina, 2003.

Furkim AM, Mattana A. Fisiologia da deglutição orofaríngea. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi CO. (org) *Tratado de Fonoaudiologia*, São Paulo : Roca; 2004, 212 - 218.

Furkim AM, Pellas S, Marique D, Chiari B, Perissinoto J. Disfagia e Disatropia pós AVCI: Relato de um caso. *Revista de Atualização Científica Pró-Fono*; 1998 10(2): 3-7.

Furkim AM., Manrique D, Martinez SO. Protocolo de avaliação funcional da deglutição em crianças : fonoaudiológica e nasofibrolaringoscópica. In: Macedo Filho et al (org). Disfagia. Abordagem Multidisciplinar. São Paulo; 1999, p.119-134.

Furkim AM., Silva RG. Programas de reabilitação em disfagia neurogênica. São Paulo. Frôntis Editorial, 1999.

Gauffin J, Sundberg J. Pharyngeal constrictions. *Phonetica*; 1978, 35: 157-168.

Gomes GF. Identificação de fatores preditivos de pneumonia aspirativa em pacientes hospitalizados com doença cerebrovascular complicada por disfagia orofaríngea [Tese] Paraná: Programa de Pós – Graduação em clínica cirúrgica do setor de ciências de saúde da Universidade Federal do Paraná, 2001.

Greene MCL. The voice and its disorders. Philadelphia: Pitman Medical, 1972.

Gresham SL. Clinical assessment and management of swallowing difficulties after stroke. *Med J. Aust.*; 1990, 153: 397-9.

Groher ME. Dysphagia. Diagnosis and management. USA, 2nd ed. 1992.

Guedes KCF. Algumas considerações fonoaudiológicas sobre deglutição atípica numa abordagem multidisciplinar. *Acta AWHO*; 1985, 4: 40-6.

Gupta V, Reddy NP, Canilang EP. Surface EMG measurements at the throat during dry and wet swallowing. *Dysphagia*; 1996, 11: 173-179.

Hammarberg B, Gauffin, J. Perceptual and acoustic characteristics of quality differences in pathological voices as related to physiological aspects. In: Fujimura O, Hirano, M. Vocal fold physiology. San Diego: Singular Publishing Group Inc; 1995. p.283-303.

Hanayama EM. Voz metálica: estudo das características fisiológicas e acústicas [Dissertação]. Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003.

Hirose H, Imaizumis S, Yamori M. Voice quality in patients with neurological disorders. In: Fujimura O, Hirano M. Vocal fold physiology. San Diego: Singular Publishing Group Inc; 1995.

Hoit JD, Somomon NP, Hixon TJ. Effect of lung volume on Voice Onset Time J. Speech Hear. Res.; 1993, 36: 516-521.

Horner J, Buoyer FG, Alberts MJ, Helms MJ. Dysphagia following Brain-Stem stroke - clinical correlates and outcome. Arch Neurol; 1991, 48: 1170-1173.

Horner J, Massey W. Silent aspiration following stroke. Neurology; 1988, 38: 317-319.

Horner J, Massey W, Brazer SR. Aspiration in bilateral stroke patients. Neurology; 1990, 40 : 1686-1688.

Horner J, Massey EW, Riski JE, Lathrop DL, Chase MS. Aspiration following stroke : clinical correlates and outcome. Neurology; 1988, 38 :1359-1362.

Hoshiho MS. Lung volume for initiation of phanation. Jornal of applied physiology; 1965, 20 (3) 480-482.

Isola AM. Complicações no sistema respiratório do paciente disfágico. In: Furkim Am, Santini CS (org) Disfagias orofaríngeas. Carapicuiaba, SP: PróFono, .p.157-170, 1999.

Johnson K. Acoustic and auditory phonetics. 2ned. Blackwell Publishing, 2003.

Justino H, Martins MF, Nascimento N, Cerqueira S. Sintomas vocais negativos em pacientes com disfagia neurogênica. Jornal Brasileiro de Fonoaudiologia, Curitiba; 2002, 3 (13): 287-290.

Kahrilas PJ. Anatomy, Physiology and Pathophysiology of dysphagia. Acta Oto- Rhino- Laryngologica Belg; 1994, 48 : 97-117.

Kapila Y, Dodds W, Helm J, Hogan W. Relationship between swallow rate and salivary flow. Digestive diseases and sciences; 1984, Vol 29, n 6, 528-533.

Kennedy JG, Kent RD. Anatomy and physiology of deglutition and relates functions. Seminars in speech and language; 1985, 6 (4) 257-273.

Kendall K, Leonard RJ. Pharyngeal constriction in elderly dysphagic patients compared with young and elderly nondysphagic controls. Dysphagia; 2001, 16: 272-278.

Kendall KA, McKenzie S, Leonard RJ, Gonçalves MA, Walker A. Timing of events in normal swallowing: A videofluoroscopic study. *Dysphagia*; 2000, 15:74-83.

Kent RD. *The speech sciences*. San Diego: Singular Publishing Group Inc;1997.

Kent RD, Read C. *The acoustic analysis of speech*. San Diego: Singular Publishing Group Inc,1992.

Kent RD, Ball MJ. *Voice quality measurement*. Singular Publishing Group Inc, 2000.

Klatt DH, Stevens. Pharyngeal consonants. *Speech Communication, Quarterly Progress Report, Massachusetts Institute of Technology*; 1969, 93: 207-216.

Kobayashi H, Hoshino M, Okayama K, Sekizama K, Sasaki H. Swallowing and cough reflexes after onset of stroke. *Chest* ; 1994, 105 (5): 1623.

Kotby M, El-Sady S, Khidr A, Alloush T, Nasser N, Gamal, Mahmoud, El-Sharkawi A, Kamal A. Voice quality in neurological disorders of the larynx: Pathophysiological correlates. In: Fujimura O, Hirano M. *Vocal fold physiology*. San Diego: Singular Publishing Group Inc; 1995.

Kreiman J, Gerratt BR, Kempster GB, Erman A, Berke GS. Perceptual evaluation of voice quality: Review, tutorial, and a framework for future research. *Journal of speech and hearing research*; 1993, Vol 36, 21-40.

Kreiman J, Gerratt BR, Precoda K. Listener experience and perception of voice quality. *Journal of speech and hearing research*; 1990, Vol 33, 103-115.

Ladefoged P. *Elements of acoustic phonetics*. Chicago: University of Chicago Press; 1996.

Ladefoged P, Maddieson AI. *The Sounds of the World's Language*. Blackwell Publishers,1999.

Langmore SE, McCulloch TM. Examination the pharynx and larynx and endoscopic examination of pharyngeal swallowing. In: Perlman AL, Delrieu KS. *Deglutition and its disorders*. San Diego, Singular Publishing Group,1997,p. 201-26.

Langmore SE, Schatz K, Olsen N. Fiberoptic endoscopic examination of swallowing safety; a new procedure. *Dysphagia*; 1988, 2:261-219.

Laufer A, Baer T. The emphatic and pharyngeal sounds in Hebrew and in Arabic. *Language e Speech*; 1988, 31: 181-200 (part 2).

Laufer A, Conday ID. The function of the epiglottis in speech. *Language e Speech*; 1981, 24: 39-62, part 1.

Laver J. *The phonetic description of voice quality*. Cambridge University Press, 1980

Laver J. *Principles of phonetics*. New York: Cambridge University Press; 1994.

Laver J. Phonetic evaluation of voice quality. In: Kent RD, Ball MJ. *Voice quality measurement*. San Diego: Singular Publishing Group Inc; 2000, p. 37-48.

Laver J, Wirs S, Mackenzie J, Hiller SM. A perceptual protocol for the analysis of vocal profiles. *Edinburg University Department of Linguistics Work in Progress*; 1981, 14: 139- 55.

Laver J. The phonetic description of voice quality in general phonetic theory. *Edinburgh University Department of Linguistic work in progress*; 1979, 12: 3-52.

Lazarus CL, Logemann JA, Rademaker AW, Kahkilas PJ, Pajak T, Lazar R, Halper A. Effects of bolus volume, viscosity and repeated swallows in nonstroke subjects and stroke patients. *Arch.Phys.Med. Rehabil*; 1993, 74: 1066-1070.

Leslie P, Drinnan MJ, Ford GA, Wilson JA. Swallow respiration patterns in dysphagic patients following acute stroke. *Dysphagia*; 2002 a, 17: 202-207.

Leslie P, Drinnan MJ, Ford GA, Wilson JA. Resting respiration in dysphagic patients following acute stroke. *Dysphagia*; 2002 b, 17: 208-213.

Lim SH, Lieu PK, Phua SY, Seshadri R, Venketasubramanian N, Lee SH, Choo PW. Accuracy of bedside clinical methods compared with fiberoptic endoscopic examination of swallowing (FEES) in determining the risk of aspiration in acute stroke patients. *Dysphagia*; 2001, 16(1): 1-6.

Linden P, Kuhlemeier KV, Patterson C. The probability of correctly predicting subglottic penetration from clinical observations. *Dysphagia*; 1993, 8: 170-179.

Linden P, Siebens AA. Dysphagia: predicting laryngeal penetration. Arch. Phys Med. Rehabil; 1983, 64: 281-284.

Logemann JA. Evaluatin and treatment of swallowing disorders. San Diego, College Hill, 1983.

Logemann,J.A. The relationship of speech and swallowing in head and neck surgical patients. Seminar in Speech and Language. Thieme, New York; 1985, 6 (4): 351-359,.

Macedo C, Macedo E, Gomes G. Distúrbio de fonação e deglutição concomitantes em paciente neurológico. Qual é a melhor seqüência diagnóstica e terapêutica? In: Behlau (Org) O melhor que vi e ouvi II: Atualização em laringe e voz. Rio de Janeiro. Ed. Revinter; 2000, p.86-91.

Macedo Filho,E.D. Conceitos e fisiologia aplicada da deglutição.In: Macedo ED, Pisani JC, Carneiro J, GomesG. Disfagia. Abordagem multidisciplinar. Centro de pesquisa e tratamento de disfagia.Curitiba; 1999, p.3-8.

Macedo Filho ED. Manifestações otorrinolaringológicas (ORL) da Doença do Refluxo Gastroesofágico (DRGE). In: Macedo ED, Pisani JC, Carneiro J, Gomes G. Disfagia. Abordagem multidisciplinar. Centro de pesquisa e tratamento de disfagia.Curitiba; 1999, p.217-225.

Macedo Filho ED. Avaliação videoendoscópica da deglutição (VED) na abordagem da disfagia orofaríngea. In: Jacobi JS, Levy DS, Corrêa Da Silva LM. (org) Disfagia. Avaliação e Tratamento, Revinter, 2003, p. 332-342.

Madureira S. O modelo fonético de descrição de qualidades de voz. Laboratório integrado de análise acústica e cognição. PUC-SP (resenha).

Manrique D. Avaliação otorrinolaringológica da deglutição. In: Furkim AM, Santini CS. (Org). Disfagias Orofaríngeas. Carapicuíba, SP: Pró-Fono; 1999, p. 49- 60.

Marchesan IQ. Deglutição - normalidade. In: Furkim AM, Santini CS. (Org.) Disfagias orofaríngeas. Carapicuíba,SP : Pró-Fono, 1999.p.3-18.

Mathieson L. Normal Disordered Continuum. In: Kent RD, Ball MJ. Voice quality measurement. Singular Publishing Group Inc, 2000.

Marik PE. Aspiration pneumonitis and aspiration pneumonia. N Engl Med; 2001, 344: 665-667.

Mccullough GH, Wertz RT, Rosenberk JC, Mills RH, Ross KB, Ashford JR. Inter-and-intrajudge reliability of a clinical examination of swallowing in adults. *Dysphagia*; 2000 15: 58-67.

Mckaig T. Ausculta- cervical e torácica. In: Furkim AM, Santini CS.(Org). *Disfagias Orofaríngeas*. Carapicuíba, SP: Pró-Fono;1999, p.171,188.

Mendes BCA. Estudo fonético-acústico das vogais do português brasileiro: dados da produção e percepção da fala de um sujeito deficiente auditivo. [tese] São Paulo: Pontifícia Universidade Católica, 2003.

Miller RM. Clinical examination for dysphagia. In: Groher ME. *Dysphagia: Diagnosis and management*. USA; 1992, p. 143-162.

Morrell RM. Neurologic disorders of swallowing. In: Groher ME. *Dysphagia: Diagnosis and management*, 2 ed.Butterwork, Heineman, 1992, p.31-51.

Morton R, Minford J, Ellis R, Pinnington L. Aspiration with dysphagia: the interaction between oropharyngeal and respiratory impairments. *Dysphagia*; 2002, 17: 192-196.

Motta L, Viegas C. Exercícios vocais na reabilitação da disfagia. In: Jacobi JS, Levy DS, Corrêa Da Silva L.M. (org) *Disfagia. Avaliação e Tratamento*, Revinter; 2003, p. 365 -372.

Murray J, Langmore SE, Ginsberg S, Dostie A. The significance of accumulated oropharyngeal secretions and swallowing frequency in predicting aspiration. *Dysphagia*; 1996, 11: 99-103.

Oliveira JM. Uma correlação da voz com a disfagia. In: Valle MGM. *Voz diversos enfoques em Fonoaudiologia*. Rio de Janeiro: Revinter, 2002.

Painter C. The laryngeal vestibule and voice quality. *Arch Otorhinolaryngol*; 1986, 243: 329-337.

Palamin MRL. Funções da saliva para a cavidade oral: aspectos relacionados a mastigação, a deglutição e a fala.*Fono atual*; 1999, 3 (8): 19-26, abr-jun.

Peacher WG. Aetiology and differential diagnosis of dysarthria. *J.Speech Hear. Dis*;1949, 15: 252-65.

Perlman AL, Booth BM, Grayhack JP. Videofluoroscopic predictors of aspiration in patients with oropharyngeal dysphagia. *Dysphagia*; 1999, 9: 90-95.

Perlman AL, Ettema SL, Barkmeier J. Respiratory and acoustic signals associated with bolus passage during swallowing. *Dysphagia*; 2000, 15: 89-94.

Pinho SMR. Fundamentos em Fonoaudiologia - Tratando os distúrbios da voz. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1998.

Pinho SR, Camargo ZA. Laboratório de voz e fala. In: Foz FB, Piccarone MLCD, Bursztyn CS. A tecnologia informática na fonoaudiologia. São Paulo, Plexus; 1998, p. 135-146.

Rambaldi LB. Estudo comparativo do comportamento laríngeo: na deglutição alterada e não-alterada.[Dissertação]. São Paulo, Universidade Federal de São Paulo- Escola Paulista de Medicina, 1998.

Rehder MI. Inter – Relações entre voz e motricidade oral. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCO. (org) Tratado de Fonoaudiologia, São Paulo : Roca; 2004,p. 59-74.

Ryalls J, Gustafson K, Santini C. Preliminary investigation of voice onset time production in persons with dysphagia. *Dysphagia*; 1999, 14: 169-175.

Santini C. Disfagia neurogênica. In: Furkim AM, Santini C.S. (Org) Disfagias orofaríngeas. Capapicuíba, SP: Pró-Fono;1999, p. 19-34.

Scherer RC. Physiology of phonation: a review of basic mechanics. In: Ford CN, Bless DM. Phonosurgery assessment and surgical management of voice disorders. New York, Raven press, 1991.

Schultz JL, Perlman AL, Vandaele DJ. Laryngeal movement, oropharyngeal pressure and submental muscle contraction during swallowing. *Arch Phys Med Rehabil.*; 1994, Vo.75, p.183-188.

Sellers C, Campbell AM, Stott DJ, Stewart , Wilson JA. Swallowing abnormalities after acute stroke: a case control study. *Dysphagia*; 1999, 14: 212 – 218.

Shneider HJ, Gross M. Dysarthric movement disorders of the velopharynx. *HNO*; 1997, 45 (6): 460-5.

Shaker R, Dua KS, Ren J, Xie P, Funahashi A, Schpira RM. Vocal cord closure pressure during volitional swallow and other voluntary tasks. *Dysphagia*; 2002, 17: 13-18.

Silva RG. Disfagia neurogênica em adultos: uma proposta para avaliação clínica. In: Furkim Am, Santini, CS (Org) *Disfagias orofaríngeas*. Carapicuíba, SP Pró-Fono; 1999, p.35-48.

Silva RG. Disfagia orofaríngea pós – acidente vascular encefálico. In: Ferreira LP, Befi-Lopes, DM, Limongi SCO. (org) *Tratado de Fonoaudiologia*, São Paulo : Roca; 2004,p. 354 - 369.

Silva RG, Gatto NA, Cola PC. Disfagia orofaríngea neurogênica em adultos – avaliação fonoaudiológica em leito hospitalar. . In: Jacobi JS, Levy DS, Corrêa Da Silva LM. (org) *Disfagia. Avaliação e Tratamento*, Revinter; 2003, p 181 - 196.

Silva RG, Vieira MM. Disfagia orofaríngea neurogênica em adultos pós-acidente vascular encefálico: identificação e classificação. In: Macedo ED, Pisani JC, Carneiro J, Gomes G. *Disfagia. Abordagem multidisciplinar*. Centro de pesquisa e tratamento de disfagia. Curitiba, 1999, p.29 - 46.

Stevens KN, House AS. An acoustical theory of vowel production and some of its implications. *J. Speech Hear. Res.*; 1961, 4: 303-320.

Sundberg J, Gramming P, Lovetri J. Comparisons of Pharynx, Source, Formant and Pressure Characteristics in Operatic and Musical Theatre Singing. *Jornal of Voice*; 1993, 7(4): 301-310.

Sweeting PM, Baken RJ. Voice onset time in a normal-aged population. *Jornal of Speech and hearing Research*; 1982, 25:129-134.

Titze IR, Sundberg J. Vocal intensity in speakers and singer. *J. Acoustical Soci. Am.*; 1992, 91: 2936-46.

Vidigal MLN, Gonçalves MIR. Pacientes traqueostomizados e dependentes de ventilador. In: Furkim AM, Santini CS (Org) *Disfagias orofaríngeas*. Carapicuíba, SP Pró-Fono; 1999, p.109 - 125.

Vieira MN, McInnes FR, Jack Ma. Comparative assessment of electroglottographic and acoustic measures of jitter in pathological voices. *J. Speech Hear Res* 1997; 40: 170-82.

Yorkston KM, Honsinger MJ, Mitsuda PM, Hammen V. The relationship between speech and swallowing disorders in head-injured patients. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*; 1989, 4(4): 1-16.

Warms T, Richards J. "Wet voice" as a predictor of penetration and aspiration in oropharyngeal dysphagia. *Dysphagia*; 2000, 15: 84-88.

Zaffari RJ. Disfagia Orofaríngea Neurogênica- orientações para cuidadores e familiares. In: Jacobi JS, Levy DS, Corrêa Da Silva LM. (org) *Disfagia. Avaliação e Tratamento*, Revinter, 2003, p 197 - 208.

Zenner PM, Losinski DS, Russell HM. Using cervical auscultation in the clinical dysphagia examination in long-term care. *Dysphagia*; 1995, 10: 27-31.