

**ANA CAROLINA CALHEIROS DE MORAES**

**PRODUÇÃO DE VOGAIS DO PORTUGUÊS BRASILEIRO  
(PB) EM PACIENTES LARINGECTOMIZADOS TOTAIS:  
ANÁLISE ACÚSTICA**

Mestrado em Ciências da Linguagem

UNICAP/PE

**RECIFE  
2008**

**ANA CAROLINA CALHEIROS DE MORAES**

**PRODUÇÃO DE VOGAIS DO PORTUGUÊS BRASILEIRO  
(PB) EM PACIENTES LARINGECTOMIZADOS TOTAIS:  
ANÁLISE ACÚSTICA**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Ciências da Linguagem, Curso de Pós-Graduação em Ciências da Linguagem, Universidade Católica de Pernambuco, sob a orientação da Profa. Dr<sup>a</sup> Erideise Gurgel da Costa e Co-orientação do Prof. Dr. Francisco Madeiro Bernardino Júnior.

**RECIFE  
2008**

M827p

Moraes, Ana Carolina Calheiros de

Produção de vogais do português brasileiro (pb) em  
pacientes laringectomizados totais : análise acústica / Ana  
Carolina Calheiros de Moraes ; orientador Erideise Gurgel da  
Costa ; co-orientador Francisco Madeiro Bernardino Júnior,  
2008.

106 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Católica de Pernambuco.  
Curso de pós-graduação em Ciências da Linguagem, 2008.

1. Análise acústica da voz. 2. Laringectomizados. 3. linguagem  
e línguas. 4. Laringectomia. I. Título.

CDU 615.731

**PRODUÇÃO DE VOGAIS DO PORTUGUÊS BRASILEIRO (PB) EM  
PACIENTES LARINGECTOMIZADOS TOTAIS: ANÁLISE ACÚSTICA**

**ANA CAROLINA CALHEIROS DE MORAES**

**PROF<sup>a</sup> DR<sup>a</sup>. ERIDEISE GURGEL DA COSTA**

Dissertação de Mestrado submetida à banca examinadora como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Linguagem.

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ /2008

Banca examinadora:

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Erideise Gurgel da Costa  
Universidade Católica de Pernambuco  
Orientadora

---

Prof. Dr. Francisco Madeiro Bernardino Júnior  
Universidade Católica de Pernambuco  
Co-orientador

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Marília Ana de Moura Aguiar  
Universidade Católica de Pernambuco  
Examinadora Interna

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Lúcia Gurgel  
Universidade Federal de Pernambuco  
Examinadora Externa

Dedicatória:

Aos meus filhos, **Eduardo e Marcelo**, pelo apoio e amor dedicado nos momentos em que mais precisei, enfim a razão de minha existência. A Eduardo pela grande ajuda nos momentos de gravações no computador e nas etapas de elaboração dos programas de fonoview e voxmetria. Tão pequenos e já com consciência do trabalho que dá fazer um mestrado. A Marcelo pela alegria demonstrada na conquista de cada etapa.

A meu esposo, **Cícero Moraes**, pelo companheirismo, pelo amor incondicional e paciência, pela influência positiva na realização desse mestrado e pela constante colaboração científica.

Aos meus pais, **Luiz Mário Calheiros e Tereza Calheiros**, por serem a bússola da minha vida e pelos momentos de alegria que compartilhamos juntos.

Aos meus irmãos, **Luiz Mário Calheiros Júnior, Tadeu Calheiros e Felipe Calheiros**, pela amizade, conselhos e paciência.

A essas lindas pessoas que fazem parte da minha vida, e que formam uma família harmônica, unida e feliz.

Amo todos vocês!

Agradecimentos:

A Deus, pela grande conquista e por saber que sem sua força nada conquistaremos. Pela presença firme e constante nos momentos em que mais precisei.

Ao meu filho Eduardo, pela colaboração nos programas computadorizados e ajudas na digitação.

À Profa. Dr<sup>a</sup> Erideise Gurgel da Costa, pela confiança, pela orientação, pelo exemplo de profissional na busca constante de novos conhecimentos e pela disciplina fundamental na realização deste trabalho.

Ao professor Madeiro, pela leitura crítica, pelos conselhos, pelos livros emprestados e por ter indicado o professor Leonardo. A competência é o melhor adjetivo com que posso descrever esse talentoso e jovem professor, dedicado à profissão.

À Fonoaudióloga Daniela Malta, competente profissional, pela colaboração na coleta dos dados e pelos ensinamentos referentes à análise acústica.

À Coordenadora Wanilda, pelo apoio e carinho sempre dispensados.

À Profa. Dr<sup>a</sup> Marília, pelas suas sugestões pertinentes feitas durante o processo de escolha deste projeto. Por ser uma verdadeira mestra, pois os verdadeiros são os que passam seus ensinamentos fazendo com que a sede do saber seja compartilhada. Minha profunda admiração.

À Profa. Dr<sup>a</sup> Maria Lúcia Gurgel, pelas preciosas sugestões e orientações realizadas na banca examinadora durante o processo de finalização desta dissertação.

Aos pacientes do HCP, e seus familiares que se prontificaram a participar como sujeitos dessa pesquisa.

Aos meus amigos de mestrado, pela amizade, pela sensibilidade e pelas dúvidas esclarecidas.

Às amigas Karla, Lillyane Magluf, Ângela, Juliana, Júlia, pelo total comprometimento no decorrer deste trabalho, pela união e amor que me dedicaram e pelas palavras de força e elogios deste grupo de amigas do qual tive a sorte de conhecer e conviver durante este período.

Ao amigo Paulo, sempre com uma piada pertinente alegrando nossa rotina.

Aos meus professores de mestrado, pelas contribuições científicas.

Ao Hospital do Câncer de Pernambuco, todos os seus funcionários, pela oportunidade da realização deste trabalho.

À psicóloga Daniela Rameh, pela imensa ajuda na coleta e companheira nos momentos difíceis. Pelas constantes palavras de força.

Ao fonoaudiólogo Leonardo, pela orientação com referência ao programa praat e atenção dispensada para a realização deste trabalho.

À Ruth Falcão e Antônio Trigueiro, pela amizade, companheirismo e carinho.

À Daniele Calheiros, pela força e amizade.

À Claudia Mendonça, pela ajuda nos símbolos seleccionados.

“Nada neste mundo pode substituir  
a persistência;

Nem o talento, pois nada é mais  
comum do que talentos fracassados;

Nem a genialidade, pois o gênio  
incompreendido é quase um  
pleonasma;

Nem a educação, pois o mundo está  
cheio de pessoas cultas  
marginalizadas;

Só a persistência e a determinação  
tudo podem”.

BERTOLD BRECHT

## RESUMO

A partir da análise fonético-acústica dos sons da fala (espectrograma), esta dissertação busca descrever os padrões vocálicos do português brasileiro (PB) em pacientes laringectomizados totais, realizada no início e após quatro meses de intervenção fonoaudiológica, como também comparar esses padrões vocálicos dos laringectomizados totais com outros padrões vocálicos estabelecidos em sujeitos sem alterações de acordo com os padrões nos estudos referidos por Behlau (1984), e ainda verificar se este método de mensuração de análise acústica através do espectrograma será ou não um facilitador, um recurso adequado, para o prognóstico no processo de reabilitação na emissão da produção vocálica dos laringectomizados totais com a terapia instituída. As medidas acústicas analisadas foram frequência dos formantes (em Hz) e duração e intensidade da produção vocálica do português brasileiro (PB) nos pacientes laringectomizados. Para este estudo, foram selecionados 10 sujeitos em tratamento no Hospital do Câncer de Pernambuco, sendo sete do sexo masculino e três do sexo feminino, submetidos à retirada total do órgão laríngeo. As vogais analisadas do português brasileiro foram as orais, apresentadas oralmente aos participantes para repetição, já que a maioria dos participantes era de analfabetos, combinados com a consoante /k/ injetora, ou seja, facilitadora da emissão esofágica e solicitada à repetição em forma de stacatto (repetição consecutiva da sílaba). As gravações foram realizadas em ambiente silencioso. A taxa de amostragem utilizada foi de 11025 Hz e resolução de 16 bits. Para a realização da análise acústica das amostras, foram utilizados os programas Fonoview, versão 1.1, Voxmetria, versão 2.7 e o Praat, versão 4.6.22. Os resultados foram discutidos e fundamentados na teoria acústica da produção de fala. Os resultados constataram que a análise acústica espectrográfica permite o monitoramento dos parâmetros acústicos possibilitando um *feedback* do tratamento e o acompanhamento, sendo um meio objetivo e útil para o estudo da voz esofágica. Verificaram-se valores agudos para a frequência dos formantes, aumento de 37,29% de intensidade após treino fonoterápico e menor duração de produção espontânea das sílabas e vogais à medida que se consegue melhor controle da voz esofagiana, a produção torna-se mais rápida. A partir desse estudo, espera-se que a análise acústica espectrográfica seja utilizada e adaptada à prática clínica como um método de referência para o prognóstico dos pacientes laringectomizados totais no processo de reabilitação fonoterápica.

Palavras-chave: Linguagem, Laringectomia Total, Vogais, Análise Acústica.

## ABSTRACT

From the acoustic-phonetic analysis of the sounds of speech (spectrogram), this dissertation aims to describe vocalic patterns of Brazilian Portuguese (BP) in patients without larynx, held at the beginning and after four months of phonological intervention but also compare these vocalics patterns of the total laryngectomized with other standards established in vocalics subject unchanged in accordance with the standards in the studies referred by Behlau (1984), and also verify that this method of measurement of acoustic analysis through the spectrogram would be a facilitator, an action appropriate, the prognosis for the process of rehabilitation in the issuance of vocalic production of total laryngectomized with therapy instituted. The measures were analyzed acoustic frequency of formants (in Hz), and duration and intensity of vocalic production of Brazilian Portuguese (BP) in patients laryngectomized. For this study, 10 subjects were selected in treatment at the Hospital Cancer of Pernambuco, with seven males and three females, submitted to the total withdrawal of the body laryngeal. The vowels analyzed the Brazilian Portuguese were the oral, presented orally to the participants to repeat, since the majority of the participants was illiterate, combined with the on / k / injector, or facilitating the issuance esophageal and required to repeat the form of stacatto (repetition of consecutive syllable). The recordings were performed in quiet environment. The sampling rate used was 11025 Hz and resolution of 16 bits. For the realization of the acoustic analysis of the samples, were used programs Fonoview, version 1.1, Voxmetria, version 2.7 and Praat, version 4.6.22. The results were discussed and substantiated in the theory of the production of speech acoustics. The results found that the acoustic spectrographic analysis allows the tracking of acoustic parameters allowing a feedback treatment and monitoring, and a means objective and useful for the study of esophageal voice. There were figures for the frequency of acute formants, an increase of 37.29% in intensity after training phonological and shorter duration of spontaneous production of vowels and syllables as you can better control the esophagic voice , production becomes faster . From this study, it is expected that the acoustic spectrographic analysis adapted to be used in clinical practice as a reference method for the prognosis of patients totals laryngectomized in the process of phonological rehabilitation .

Key words: Language, Total Laryngectomy, Vowels, Acoustic Analysis.

## **SÍMBOLOS E SIGLAS**

Fo - Frequência Fundamental

F1 - Primeiro Formante

F2 - Segundo Formante

Hz - Hertz

Db-Decibel

Síl-Sílaba

Seg-Segundos

S1-Sujeito 01

S2-Sujeito 02

S3-Sujeito 03

S4-Sujeito 04

S5-Sujeito 05

S6-Sujeito 06

S7-Sujeito 07

S8-Sujeito 08

S9-Sujeito 09

S10-Sujeito 10

HCP-Hospital do Câncer de Pernambuco

UICC-União Internacional de Combate ao Câncer

TNM-Tumor, Linfonodos e Metástases

INCA-Instituto Nacional de Câncer

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Esquema do Aparelho Fonador Humano.....	30
<b>Figura 2</b> - Triângulo das vogais tônicas para o PB. Tabela da Associação Internacional de Fonética.....	32
<b>Figura 3</b> - Forma da onda e formante F1 da vogal /a/ produzida pelo sujeito 07 na última coleta, gerada a partir da análise acústica Praat.....	64
<b>Figura 4</b> - Forma da onda e formante F2 da vogal /a/ produzida pelo sujeito 07 na última coleta, gerada a partir da análise acústica Praat. ....	65
<b>Figura 5</b> - Forma da onda selecionada com cursor no início e final da produção das três sílabas consecutivas /ka/ /ka/ /ka/, produzida pelo sujeito laringectomizado, através da análise acústica Praat, permitindo a mensuração da duração total.....	66
<b>Figura 6</b> - Forma da onda selecionada com cursor no início e final da produção da primeira sílaba /ka/ , produzida pelo sujeito laringectomizado, através da análise acústica Praat, permitindo a mensuração da duração.....	67
<b>Figura 7</b> - Forma da onda selecionada com cursor no início e final da produção da segunda sílaba /ka/, produzida pelo sujeito laringectomizado, através da análise acústica Praat, permitindo a mensuração da duração.....	67

**Figura 8** - Forma da onda selecionada com cursor no início e final da produção da terceira sílaba /ka/, produzida pelo sujeito laringectomizado, através da análise acústica Praat, permitindo a mensuração da duração.....68

**Figura 9** - Forma da onda selecionada com cursor no início e final da produção da vogal /a/ isolada, na 1ª coleta, produzida pelo sujeito laringectomizado, através da análise acústica Praat, permitindo a mensuração da duração.....69

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Classificação das vogais .....	32
<b>Tabela 2</b> - Descrição dos valores de F1 e F2 das vogais tônicas do português falado no Brasil.....	39
<b>Tabela 3</b> - Descrição do provável mecanismo de produção e da conseqüência acústica.....	40
<b>Tabela 4</b> - Tabela criada por Huch (1987), demonstrando as etapas sucessivas para uma fonação esofágica perfeita, apresentadas em uma escala de níveis.....	57/58
<b>Tabela 5</b> - Média de intensidade em dB para cada sílaba e para cada sujeito, realizado na 1ª e última coleta, com as sete vogais do português brasileiro.....	74
<b>Tabela 6</b> - Média de intensidade em dB para cada sílaba e para cada sujeito, realizado na 1ª e última coleta, com as sete vogais do português brasileiro.....	75
<b>Tabela 7</b> - Média de intensidade em dB para cada vogal e para cada sujeito, realizado na 1ª e na última coleta, com as sete vogais do português brasileiro.....	77
<b>Tabela 8</b> - Média de intensidade em dB para cada vogal do português brasileiro e para cada sujeito, realizado na 1ª e última coleta.....	78
<b>Tabela 9</b> - A tabela corresponde ao resultado da duração referente a 1º e a última coleta, em segundos.....	79
<b>Tabela 10</b> - A tabela corresponde ao resultado da duração referente a 1º e a última coleta, em segundos.....	80

**Tabela 11** – Valores da análise acústica das freqüências formantes F1 e F2 por vogal e sujeito realizado na 1ª coleta e na última coleta.....83

**Tabela 12** – Valores da análise acústica das freqüências formantes F1 e F2 por vogal e sujeito na 1ª e na última coleta.....84

# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	18
<b>CAPÍTULO I-FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	23
1.1-LINGUAGEM.....	24
1.1.1- Importância da Linguagem.....	25
1.1.2- Produção da Fala.....	27
1.1.2.1- A produção de vogais do Português Brasileiro.....	31
1.1.3- Fonética acústica.....	34
1.1.3.1- Análise acústica/ Espectrograma.....	35
1.1.3.2- Freqüência Fundamental.....	37
1.1.3.3- Freqüência dos Formantes.....	38
1.1.3.4- Intensidade.....	41
1.2- LARINGECTOMIA TOTAL .....	42
1.2.1- Repercussões da perda laríngea.....	44
1.2.2- Reabilitação fonoterápica.....	45
1.2.3- Voz esofágica.....	47
<b>CAPÍTULO II-MATERIAL E MÉTODO</b> .....	53
2.1-Local do estudo.....	54
2.2-População do estudo.....	54
2.2.1Descrição dos sujeitos.....	55
2.3-Tipo de estudo.....	59
2.4-Período de referência.....	59
2.5-Definição de variáveis.....	59
2.6-Critérios de inclusão.....	59
2.7-Critérios de exclusão.....	60

2.8 -Coleta dos dados.....	60
2.9 -Análise dos dados.....	63
2.10-Considerações éticas.....	70
<b>CAPÍTULO III-RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>71</b>
3. Análise dos dados.....	74
3.1- Análise Acústica da Intensidade.....	74
3.2- Medidas de Duração.....	79
3.3- Análise Acústica da Freqüência dos Formantes.....	83
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>89</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>93</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>102</b>

## **1.INTRODUÇÃO**

A linguagem e as suas diferentes formas de expressão possibilitam diversas manifestações e a análise dos valores que estão inseridos no ato da comunicação. Vitto (2005) ressalta que a linguagem é um meio de transmissão de informações, de aprendizagem e um facilitador das estruturas do pensamento, sendo imprescindível na interação, social e ativa, entre os homens, para que ocorra a comunicação.

Na interação lingüística, os indivíduos utilizam um código, ou seja, a língua. De acordo com Rinaldi (1997), a linguagem surge com a união entre o significante (sons e imagens) e o contexto que traz o significado (idéias e expressões) que se quer comunicar. Chauí (2000) afirma que, numa língua, diferenciam-se signos e significado, ou significante e significado: define o signo como um elemento verbal material da língua, e refere que o significado são os conteúdos ou sentidos imateriais (afetivos, volitivos, perceptivos, imaginativos, evocativos, literários, científicos, retóricos, filosóficos, políticos, religiosos etc.) usados pelos signos; destaca ainda que o significante é uma cadeia ou um grupo organizado de signos (palavras, frases, orações, proposições, enunciados) que possibilitam a expressão dos significados e garantem a comunicação.

Vygotsky (1991) considera que o sujeito se apresenta em uma rede de relações com o mundo que lhe possibilita adquirir uma forma peculiar de existência, formando seu campo simbólico de significantes que se expressa através da linguagem, concretiza-se de forma oral ou escrita e se relaciona com sua prática social.

Segundo Rabadán (1998), a capacidade de comunicação é o instrumento de interação social por excelência e se desenvolve ao longo da vida através de múltiplas relações em contínua transformação. Para uma boa comunicação, é necessário que os órgãos de recepção e emissão estejam em condições adequadas.

De acordo com Signorini (1989), a perda laríngea com conseqüente limitação do ato de se comunicar traz implicações profundas na relação interpessoal.

Com a comunicação, emissão e recepção da mensagem afetada, o indivíduo tende a um distanciamento e isolamento da sociedade. A importância da comunicação no emocional e nas expressões lingüísticas é tão significativa que faz com que o laringectomizado sinta que a perda da voz laríngea o torna incapacitado socialmente.

A prática diária na reabilitação dos laringectomizados e a preocupação com a dificuldade de alguns sujeitos em adquirir as vogais sem o auxílio da consoante injetora despertou o interesse em estudar e conhecer melhor possíveis estratégias que alterem este quadro. Os sujeitos que foram submetidos à retirada total do órgão laríngeo são chamados de laringectomizados totais.

Segundo Kowalski, Miguel e Ulbrich (2000), a laringectomia total é a cirurgia que consiste na retirada total do órgão laríngeo, trazendo alterações anatomofisiológicas que acarretam a dissociação entre as vias respiratórias e digestivas. A inspiração do ar passa a ser feita pelo traqueostoma, uma incisão cirúrgica no pescoço e na parede anterior da traquéia, realizada no segundo e terceiro anéis traqueais, com objetivo de estabelecer uma via aérea adequada.

Zago e Sawada (1998) acrescentam alterações na função esfínteriana, diminuição do movimento cervical, alteração do mecanismo respiratório, que ocasiona, por sua vez, perda variável do olfato, pois o ar da respiração deixa de circular pelo nariz e, conseqüentemente, deixa de estimular os terminais dos nervos responsáveis pela sensação do “cheiro”. O paladar também é alterado em graus variados, principalmente nos casos em que há radioterapia.

No contexto fonoaudiológico, de acordo com Behlau e Gonçalves (1997), este procedimento cirúrgico tem como conseqüência a perda do mecanismo básico para a produção da fonação laríngea.

A reabilitação desses pacientes para uma re-aquisição da comunicação oral é um fato real. Inicia-se no período pré-operatório, com orientações e esclarecimentos sobre a cirurgia mutiladora, suas seqüelas e a aquisição de uma nova voz, e tem sua atuação propriamente dita no período pós-operatório após a ablação da sonda nasogástrica.

O fonoaudiólogo é o profissional que atua na reabilitação desse paciente, enfatizando formas alternativas de comunicação e orientando-o quanto à linguagem, ou seja, a comunicação escrita, os gestos, os desenhos e a fala bucal (movimentação dos órgãos da fala sem sair som).

O objetivo da reabilitação é fornecer ao paciente uma opção para conseguir falar, se comunicar, ter voz com segurança e estabilidade. As reabilitações dos laringectomizados podem ser realizadas através da voz esofagiana, da laringe artificial (eletrolaringe) e das próteses laríngeas. O intuito da reabilitação é fornecer ao paciente uma opção com segurança e estabilidade.

A voz esofagiana é um dos métodos de reabilitação da voz mais utilizados pelos laringectomizados totais e foi enfatizada por ter sido utilizado com os sujeitos envolvidos nesta pesquisa. A voz esofágica consiste na entrada do ar no esôfago, que, ao fazer vibrar suas paredes, expulsa o ar, que será ampliado e projetado para o ambiente através dos órgãos fonoarticulatórios. Esses sons iniciados através de eructações involuntárias, quando treinadas, tornam-se freqüentes e voluntárias na porção superior

do esôfago. Dessas eructações voluntárias se iniciam as emissões vocálicas, as silábicas, as frases, os textos, enfim, a fluência vocal que modificará a estrutura do paciente laringectomizado, reintegrando-o ao seu contexto social.

O laringectomizado entra em um processo de exclusão social e o abalo emocional torna-se constante em sua vida, pois o indivíduo é privado de expressar suas emoções e idéias através da voz. A família, ou as pessoas que convivem com o paciente, tem uma importância significativa durante esse processo de aprendizagem, o incentivando nos exercícios fototerápicos e elevando sua auto-estima.

Esta dissertação tem como objetivo geral descrever os padrões vocálicos do português brasileiro (PB) em pacientes laringectomizados totais através de uma análise fonético-acústica dos sons da fala (espectrograma) realizada no início e após quatro meses de intervenção fonoaudiológica. Dessa forma, foram selecionadas as sete vogais da língua portuguesa, por serem fundamentais no processo de entendimento da comunicação.

Como objetivos específicos, pretende-se a) comparar esses padrões vocálicos dos laringectomizados totais com outros padrões vocálicos estabelecidos em sujeitos sem alterações, de acordo com os padrões nos estudos referidos por Behlau (1984), estabelecendo um perfil através das análises da frequência dos formantes; b) analisar a duração e a intensidade da produção vocálica do português brasileiro (PB) nos pacientes laringectomizados e c) verificar se este método de análise acústica, através do espectrograma, será ou não um facilitador, um recurso adequado, para o prognóstico no processo de reabilitação na emissão da produção vocálica dos laringectomizados totais com a terapia instituída.

É importante ressaltar que as vogais encontradas na língua do português brasileiro são: /a/, /ɛ/, /e/, /i/, /o/, /ɔ/, /u/. Cagliari & Cagliari (2004) refere as vogais como sons vozeados e afirma que, em sua produção, os articuladores orais não encontram obstáculos ao passarem pela cavidade oral e que o movimento do corpo da língua para estas produções se restringe a uma certa área do trato vocal e as vogais são classificadas conforme os movimentos da língua nos eixos verticais e horizontais.

Este estudo tem como base a teoria acústica da produção da fala, através da espectrografia. Behlau (2001) afirma que o espectrograma é o modo mais utilizado de avaliar os aspectos físicos da acústica dos sons da fala. Os espectrogramas são gráficos que apresentam a variação de intensidade e frequência dos sons em função do tempo corrido e identificam com precisão alterações na fala. Existem, atualmente, diversos tipos

de programas computadorizados que analisam a voz e a fala através da vibração sonora e são utilizados na clínica fonoaudiológica. Foi escolhido o programa FONOVUEW versão 1.1 para a gravação e utilizado os programas VOXMETRIA versão 2.7 e o Praat versão 4.6.22 Winsit.exe, para a importação dos arquivos de áudio para análise.

Pretende-se, com este trabalho, fornecer diretrizes para que os fonoaudiólogos encontrem maneiras terapêuticas fonoterápicas objetivas e eficazes, visando a uma comunicação oral inteligível com mais rapidez, melhor planejamento e conduta, promovendo melhor devolutiva nos aspectos referentes à fonética e possibilitando ao paciente uma comunicação interpessoal prazerosa.

Os capítulos estão organizados de forma a propiciar um acompanhamento dos aspectos metodológicos e teóricos. O primeiro capítulo destina-se a uma revisão da literatura, apresentando aspectos quanto à importância da linguagem levando-se em consideração as características da produção da fala e a articulação e seus constituintes, o sistema vocálico e os estudos que descrevem as características da produção das vogais do português brasileiro; em seguida, são apresentados os principais aspectos da fonética acústica, análise acústica, espectrograma e parâmetros de frequência fundamental e intensidade, base de nossa dissertação. Segue-se a descrição do câncer e os aspectos referentes à laringectomia total, a repercussão da perda laríngea e a descrição dos métodos de reabilitação fonoterápica dos laringectomizados, com ênfase no trabalho com a voz esofágica. Concluindo o primeiro capítulo, encontra-se uma abordagem referente à influência da família no processo de reabilitação e a inclusão social dos laringectomizados em seu contexto.

O segundo capítulo refere-se à apresentação do material e método que foram utilizados neste estudo, apresentando o local, tipo e a área de estudo, a caracterização dos sujeitos, o período de referência, a definição de variáveis e os critérios de exclusão. Continuando a descrição, será demonstrado como foi realizada a coleta e a análise dos dados e, por fim, as considerações éticas adotadas na realização deste estudo.

O terceiro capítulo destina-se à apresentação dos resultados e discussões. O último capítulo refere-se à conclusão desta dissertação.

## **2. CAPÍTULO II**

### **FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Este capítulo enfoca questões relativas à linguagem, fornecendo conceitos e sua importância; a produção da fala, apresentando o mecanismo e os órgãos envolvidos neste processo; a produção de vogais do português brasileiro e uma revisão dos principais conceitos dos elementos enfatizados na fonética acústica, como: frequência fundamental, frequência dos formantes e intensidade.

## 1.1-LINGUAGEM

A linguagem é objeto de interesse científico de várias áreas, tais como a Antropologia, a Sociologia, a Psicologia, a Educação, a Lingüística, a Psicolingüística, a Fonoaudiologia, a Medicina, entre outras, sob vários aspectos. O homem é o único ser a possuir linguagem articulada, exprimindo-a, com base em valores estabelecidos em uma estrutura social e política.

Os gregos utilizavam dois termos para se referirem à palavra e à linguagem: Mythos e Logos. Segundo Vernant (1992), esses termos, inicialmente, se opunham, ocorrendo essa distinção com o aparecimento da escrita. O autor distingue os conceitos e os descreve como: Mythos, referindo à narrativa sobre a origem dos deuses, do mundo, dos homens, das técnicas e da vida do grupo social ou da comunidade. E também significa linguagem, no sentido de que os homens, mediante palavras, conseguem organizar a realidade e interpretá-la. Enquanto o Logos é formado pela junção de três conceitos: fala (palavra), pensamento (idéia) e realidade (ser), ou seja, é a palavra racional identificadora do conhecimento do real.

Para Chauí (2000), essa dupla dimensão da linguagem (como *mythos* e *logos*) explica por que, na sociedade ocidental, podemos nos comunicar e interpretar o mundo sempre em dois registros contrários e opostos: o da palavra solene, mágica, religiosa, artística, e o da palavra leiga, científica, técnica, puramente racional e conceitual.

Rinaldi (1997) apresenta o aparecimento da linguagem através da relação entre o significante e o contexto formando um significado, com a finalidade de comunicar suas idéias e conhecimentos, sendo estabelecida pelo contato do indivíduo com o meio.

Chauí (2000) conceitua a linguagem como uma forma própria da comunicação humana, da relação com o mundo e com os outros, da vida social e política, do pensamento e das artes. A autora destaca ainda que a linguagem é um sistema de signos ou sinais usados para denominar as coisas, para a comunicação entre as pessoas e para a exposição de idéias, valores e sentimentos.

A seguir virão algumas considerações teóricas a respeito da importância da linguagem.

### 1.1.1 A IMPORTÂNCIA DA LINGUAGEM

Rabadán (1998) afirma que é através da linguagem, de sua forma de comunicar, que podemos analisar os valores que estão inseridos neste ato de comunicar e suas especificidades. A capacidade de comunicação é o instrumento de interação social por excelência e se desenvolve ao longo da vida através de múltiplas relações em contínua transformação.

Segundo Gnerre (2003), as produções lingüísticas só adquirem valor se utilizadas em contextos próprios sociais e culturais, levando em conta a relação entre falante e ouvinte. Segundo ele

A linguagem não é usada somente para veicular informações, isto é, a função referencial denotativa da linguagem não é senão uma entre outras; entre estas ocupa uma posição central a função de comunicar ao ouvinte a posição que o falante ocupa de fato ou acha que ocupa na sociedade em que vive. ( p.5).

Vigotsky (1991) destaca a importância da linguagem como instrumento de pensamento, descrevendo que a função planejadora da fala atua para modificar o desenvolvimento e a estrutura das funções psicológicas superiores, como a memória, a atenção voluntária, a formação de conceitos etc. Para o autor, a permuta entre pensamento e palavra passa pelo significado, sendo a linguagem mediadora entre o sujeito e o objeto do conhecimento, não se devendo, portanto, restringir sua finalidade à passagem verbal de conteúdos.

De acordo com Ferreira (1993), a linguagem está diretamente vinculada com a realidade social que representa, refletindo uma determinada forma de perceber o mundo e de pensar, mesmo que de maneira inconsciente. O autor se refere à linguagem como todo e qualquer sinal definido para a comunicação humana, destacando que a linguagem é um dos elementos que compõem a cultura e que determina como apreendemos o mundo.

Dessa forma, a linguagem permite ao homem a estruturação do pensamento, possibilita a transmissão de conceitos e sentimentos, a comunicação entre os indivíduos marcando a entrada do homem na cultura, construindo-o como sujeito e sendo capaz de produzir transformações. A linguagem é uma atividade mental, relacional e social.

Segundo Lukianchuki (1994), há uma influência do meio sobre a linguagem, sendo significativa a atuação da linguagem como transformadora social e cultural. O que percebemos do mundo é formalizado através da linguagem, sendo ela mediadora entre o homem e a realidade, não ocorrendo a dissociação com os aspectos sociais.

Chauí (2000) destaca que o sentido geral da linguagem é amplo, incluindo a língua, a fala e a palavra, são formados por quatro fatores fundamentais: os fatores físicos, socioculturais, psicológicos e lingüísticos. Segundo a autora, esse fatores explicam a existência e o funcionamento da linguagem, mas não a conceituam. A perspectiva fenomenológica é quem vai definir o conceito da linguagem, bem como apresentar a importância desta no conhecimento, estabelecendo que: a mesma não é mecanismo psicomotor, que a linguagem não é simples relação binária entre signo e coisa, signo e idéia, mas sim uma relação ternária, na qual os signos são símbolos que veiculam significações e que a linguagem é um sistema de sinais com função indicativa, comunicativa, expressiva e conotativa.

Marchuschi (2002) não restringe a linguagem a um sistema de representação e um conjunto de regras, na qual a principal função seria a comunicação, mas fundamenta e prioriza o conceito, definindo a linguagem como um sistema de elaboração do conhecimento, da reflexão e da construção do pensamento. Neste sentido, o autor aborda o conceito de língua: a permissão das expressões e vivências de sujeitos humanos em interação de forma sistemática, através de um trabalho social, em discursos que produzem efeitos de sentido reconhecidos.

Ao abordar o tema linguagem é importante ressaltar algumas considerações teóricas a respeito do assunto a ser tratada no próximo item, a produção de fala, visto que o desenvolvimento de linguagem adequada permite a conexão entre a condução e o retorno das informações do sistema nervoso central. Esse processo é imprescindível para a compreensão e produção da linguagem, podendo ocorrer alteração na articulação fonêmica, com atuação direta na produção da fala.

### 1.1.2 A PRODUÇÃO DA FALA

Segundo Cagliari & Cagliari (2004), o processo neurolingüístico é o primeiro processo responsável pela produção da fala, seguido do processo neuromuscular, e por último retornando ao processo neurolingüístico com a finalidade de interpretar os sons e representá-los aos respectivos significados, estabelecidos pela norma da língua.

Segundo Martins (1998), o Sistema Nervoso Central controla a produção da fala por intermédio da respiração em associação à fonação e à articulação.

Tochetto (1999) constatou que são utilizados cerca de oitenta músculos diferentes no processo de produção da fala, e ainda que o formato desses órgãos e articuladores são alterados continuamente para atingir padrões sonoros desejados pelo falante.

Segundo Behlau (2001), para a produção vocal faz-se necessário o mecanismo de respiração: o mecanismo respiratório, de inspiração ativa e o mecanismo aerodinâmico da expiração para produção da fala. Em seguida, o ar passa pela laringe, proporcionando o mecanismo mioelástico das pregas vocais. As pregas vocais, ao se aproximarem, aumentam a pressão subglótica, ocorrendo o efeito de Bernouille. Neste, há uma sucção das pregas vocais e rapidamente o som da voz é produzido e por último o efeito será a fala.

Para Cagliari & Cagliari (2004), o som é a energia acústica e se propaga na forma de onda. Fonseca et al. (2002) descrevem a propagação do som no ar através de um movimento ordenado das partículas que o constituem. De acordo com os autores, os sons podem apresentar-se sob três tipos fundamentais:

1- Tons puros - formados por uma única freqüência.

2- Sons musicais – “compostos por uma freqüência fundamental (que dá a tonalidade) e várias freqüências de valor múltiplo inteiro da fundamental (harmônicas), dependendo do timbre”.

3- Ruído – formado por muitas freqüências e apresentando, como resultado, um sinal complexo, sem uma freqüência fundamental fixa.

De acordo com Palomo (2004), a fala é uma atividade lingüística concreta, um ato individual, não convencional e opcional, que apresenta um movimento dialético entre criação e repetição, com regras sociais estabelecidas e constitui o grau máximo de variação lingüística.

Para Behlau (2001), o som produzido será articulado através dos órgãos fonoarticulatórios (boca, lábios, dentes, língua, esfíncter velofaríngeo), e projetado ao ambiente pelas caixas de ressonância. A autora classifica os fonemas como surdos (não ocorre vibração das pregas vocais) e os fonemas sonoros (ocorre a vibração das pregas vocais).

Segundo Zemilin (2000), a produção de fala é constituída por cinco fases: respiração, fonação, articulação, ressonância e retroalimentação auditiva, sendo esta responsável pelo monitoramento da produção do som.

De acordo com Lichtig (1997), é fundamental que haja a maturação neurofisiológica e que os órgãos estejam íntegros no processo de produção de fala, pois os mesmos influenciam no desenvolvimento adequado da linguagem, na articulação dos fonemas e, conseqüentemente, na emissão e recepção da linguagem.

Para Silva (2005), os órgãos que fazem parte da produção dos sons da fala não têm como função principal a articulação dos sons, apresentando outras funções como mastigar, engolir, cheirar, respirar. Dessa forma, a autora descreve o aparelho fonador responsável pela articulação em três sistemas: o sistema respiratório, o sistema fonatório e o articulatório. O primeiro sistema seria responsável pela respiração e dele fazem parte os pulmões, os brônquios e a traquéia. Os pulmões têm a função de comandar a intensidade de fluxo aéreo que passa pela laringe. O segundo, chamado de fonatório inclui o órgão laríngeo que atua como protetor à entrada de alimentos ao pulmão. E por último, o sistema articulatório apresenta estruturas situadas na parte superior à glote.

Segundo Behlau (2001), o trato vocal é delimitado anteriormente pelos lábios e narinas e posteriormente pelas pregas vocais, e funciona como uma caixa de ressonância, que atenua ou amplifica certas freqüências de pulsos do sinal sonoro gerado na entrada do tubo, produzidos na glote. Estas freqüências que geram ressonâncias são dependentes do tubo. Os articuladores são as estruturas do trato vocal, e podem ser ativos (lábios, língua, mandíbula e palato mole) e passivos (dentes, palato duro e parede posterior da faringe). E os ressoadores (cavidade oral, nasal, faríngea e labial), são estruturas que modificam o som produzido na glote. O formato do trato vocal é determinado pelo movimento dos articuladores e as características de

ressonância. Quanto menor o trato vocal, mais agudo serão as frequências de ressonância. Em média, o trato vocal feminino é menor 15% que o masculino.

De acordo com Netter (2000), a laringe não só apresenta a função de proteção como também é responsável pela função de produção de som, tendo como produto final a fonação. O vestíbulo da laringe é formado por duas pregas: prega vestibular (cordas vocais falsas) e prega vocal (cordas vocais verdadeiras). As pregas vocais realizam a vibração com a passagem do ar durante o mecanismo de produção sonora.

Kuhl (1991) define a laringe como um órgão situado acima da traquéia e composto por músculos, cartilagens e por um epitélio de revestimento especial. Segundo Greene (1989), a laringe está entre a terceira e a sexta vértebras cervicais. Segundo Kowalski (2000), a laringe é didaticamente dividida em três regiões: glote, supraglote e infraglote.

Netter (2000) descreve que a parede da laringe é formada de nove peças de cartilagens, sendo, três ímpares (tireóide, a epiglote e a cartilagem cricóide) e três pares (aritenóides, corniculadas e cuneiformes). A cartilagem tireóide é formada de cartilagem hialina e constitui a parede anterior e lateral da laringe. Nos homens, essa cartilagem é maior, devido à influência dos hormônios durante a fase da puberdade. As margens posteriores das lâminas apresentam prolongamentos chamados de cornos superiores e inferiores. A cartilagem cricóide localiza-se logo abaixo da cartilagem tireóide e é anterior à traquéia. A epiglote se fixa no osso hióide e na cartilagem tireóide. A epiglote é uma espécie de proteção à entrada de substâncias estranhas para o pulmão. Neste, apenas o ar ou substâncias gasosas entram e saem. A epiglote fecha-se e não permite a entrada de líquidos e sólidos. A cartilagem aritenóide articula-se com a cartilagem cricóide, estabelecendo uma articulação do tipo diartrose.

Netter (2000) menciona, ainda, que a cartilagem corniculada situa-se acima da cartilagem aritenóide e a cuneiforme é muito pequena e localiza-se anteriormente à cartilagem corniculada correspondente, ligando cada aritenóide à epiglote. O sistema articulatório engloba a faringe, a língua, o nariz, os dentes e os lábios. A função do sistema articulatório está relacionada à alimentação, como morder, mastigar, sentir o paladar, cheirar, sugar e engolir.

Peter, Pinho e Assencio-Ferreira (2001), em seus estudos, demonstraram que para que ocorra uma atuação efetiva da produção vocal é necessária a atividade da musculatura extrínseca da laringe em conjunto com a intrínseca, ajudando esta musculatura nas funções, modificando a forma, a tensão, a frequência, a intensidade, o registro e a ressonância. Concluem, ainda, que o músculo cricofaríngeo contribui na

produção vocal e atua nas frequências baixas. Segue o esquema do aparelho fonador humano (figura 1), indicando a localização dos órgãos, músculo e estruturas que o compõem.

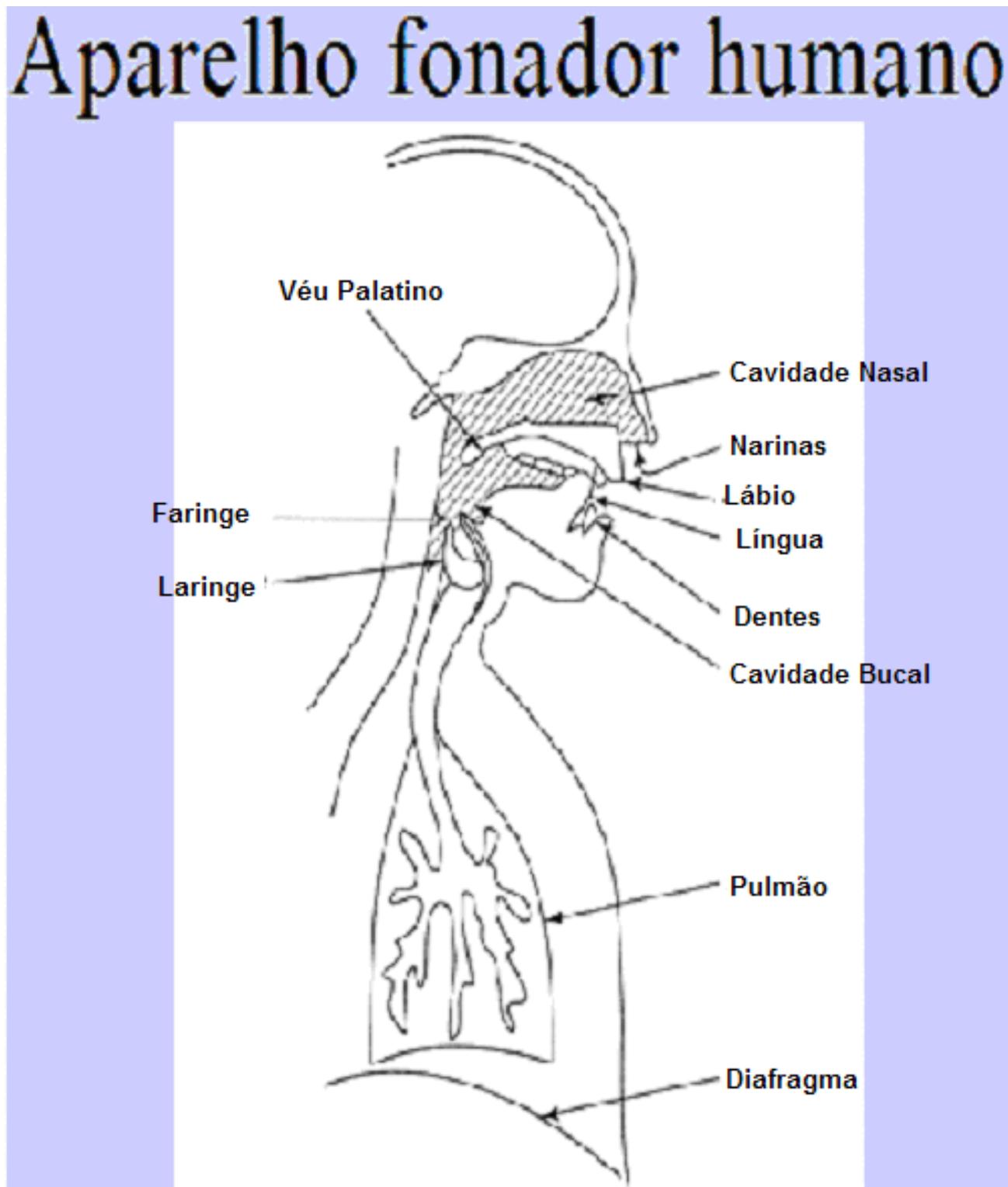


Figura 1 - Esquema do Aparelho Fonador Humano

FONTE: <http://www.deetc.isel.ipl.pt/comunicacoesep/disciplinas/pdf/sebenta/ppt/cap2.ppt>

A seguir virão algumas considerações teóricas a respeito deste tema e será abordada a produção de vogais do português brasileiro possíveis de ser articulados pelo aparelho fonador, fornecendo um instrumental que permita a descrição e classificação desses sons vocálicos.

### 1.1.2.1 A PRODUÇÃO DE VOGAIS DO PORTUGUÊS BRASILEIRO

Cagliari & Cagliari (2004) conceituam as vogais como sons vozeados e afirmam que, em sua produção, os articuladores orais não encontram obstáculos ao passarem pela cavidade oral e que o movimento do corpo da língua para estas produções se restringem a uma certa área do trato vocal. O autor classifica os sons vocálicos de acordo com a movimentação da língua nos eixos verticais e horizontais dentro da área vocálica, elaborando uma classificação em relação:

- 1- à altura da posição da língua (fechada, meio-fechada, meio-aberta e aberta),
- 2- à posição da língua com relação às regiões articulatórias (anterior, média e posterior). Média = [a]: mantém-se a língua baixa, quase em posição de descanso, e a boca entreaberta; anteriores = [e], [ɛ] e [i]: levanta-se gradualmente a parte anterior da língua em direção ao palato duro, ao mesmo tempo em que se diminui a abertura da boca; posteriores = [o], [ɔ] e [u]: eleva-se a parte posterior da língua em direção ao véu palatino, arredondando progressivamente os lábios, demonstrado na figura 2.
- 3- ao arredondamento ou não dos lábios. Este será diferenciado pela presença ou ausência da protrusão labial na emissão vocálica.

Para a classificação de vogais quanto ao timbre, os autores referem-se ao maior ou menor grau de abertura dos lábios. Essa abertura é máxima para a vogal [a] e mínima para as vogais [i] e [u]. Para a classificação das vogais quanto à intensidade, recorre-se à força expiratória e à amplitude da vibração das pregas vocais. Essas vogais são classificadas em tônicas, reforço da energia expiratória; e átonas – exceto as vogais [é] e [ó].

No Português Brasileiro (PB), existem as vogais orais - /a/, ɛ, /e/, /i/, /ɔ/ /o/ e /u/ e as vogais nasais /ã/, /ẽ/, /ĩ/, /õ/ e /ũ/. De acordo com os estudos de Alcaim et al. (1992), as vogais representam um total de 54,66% dos sons realizados no português falado no Brasil.

## TRIÂNGULO DAS VOGAIS

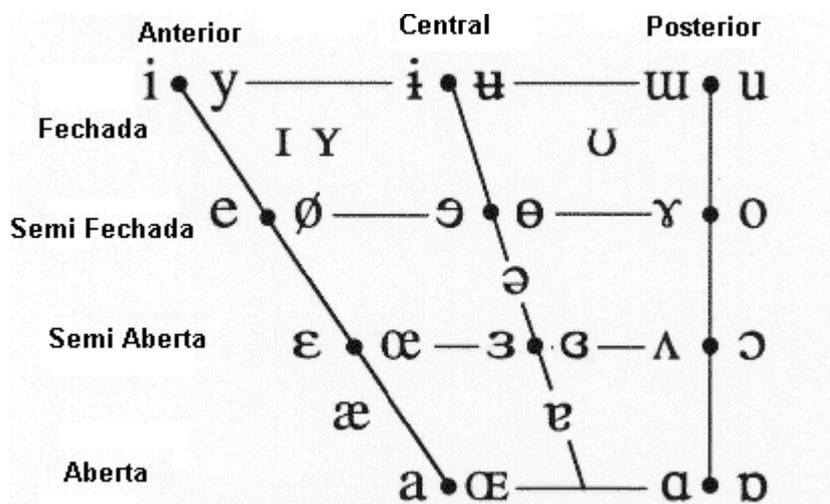


Figura 2 - Triângulo das vogais tônicas para o PB. Tabela da Associação Internacional de Fonética.

FONTE : Silva (2005)

Segundo Callou e Leite (1999), as vogais orais em português podem ser tônicas, pretônicas e postônicas, referido na tabela 1. Silva (2005) descreve como tônicas as que carregam o acento mais forte (primário); as pretônicas antecedem a vogal tônica e as postônicas seguem a vogal tônica. Estas podem ser classificadas em postônicas final e medial. A autora demonstra que uma sílaba acentuada é aquela que possui um reforço do pulso torácico e que auditivamente apresenta-se com volume mais alto e com duração mais prolongada. Estas estão em oposição às átonas.

Tabela 1 - Classificação das vogais.

tônica	i	ɛ	e	a	ɔ	o	u
Não-tônica	i	e		a	o		u
Não-tônica final	i			a	u		

Fonte : [www.scielo.br/.../delta/v20nspe/24260q2.gif](http://www.scielo.br/.../delta/v20nspe/24260q2.gif)

As vogais nasais são produzidas a partir da penetração do ar na cavidade nasal, através do abaixamento do véu palatino, que permite a mudança da configuração bucal, fazendo com que ocorra uma diferença de timbre entre as nasais e as orais.

Silva (2005) apresenta um total limitado de 120 símbolos que correspondem às consoantes e às vogais de sons possíveis de ocorrer nas línguas naturais, de acordo com as limitações do aparelho fonatório.

Cagliari (1981) enfatiza características secundárias articulatórias na produção vocálica como: duração, desvozeamento, nasalização e tensão.

Silva (2005) concorda com o autor e acrescenta que a duração é uma medida comparativa entre segmentos e enfatiza a influência do acento tônico na duração de uma vogal, sendo as acentuadas mais longas.

Para Cagliari (1981), o desvozeamento consiste na não vibração das cordas vocais durante a produção. Contudo, afirma que, em português, o desvozeamento de segmentos vocálicos acontece geralmente em vogais não acentuadas em final de palavra. Ressalta, ainda, que a nasalização causada pelo abaixamento do véu palatino ocorre devido à entrada e o expelimento de ar na cavidade nasal durante a articulação. Segundo o autor, a nasalidade está relacionada à altura da língua. E, por último, descreve o fator tensão como sendo produzido com grande força da musculatura. Este estaria em oposição ao segmento frouxo.

A seção seguinte traz um levantamento dos principais aspectos da fonética, sua divisão em diversas áreas; a importância da fonética acústica que estuda as propriedades físicas dos sons da fala e classifica os sons da fala em: vogais, ditongos, fricativas, plosivas, líquidas e nasais; e a mensuração feita através da análise acústica tendo como registro o espectrograma, método utilizado na coleta dos dados desta pesquisa.

### 1.1.3 FONÉTICA ACÚSTICA

Cagliari & Cagliari (2004) relaciona a Fonética e a fonologia como áreas da Lingüística que apresentam o mesmo objeto de estudo. Segundo o autor, a fonética descreve os sons da fala, podendo ser realizada através de três maneiras, dependendo da perspectiva do estudo: na fonética articulatória; como os sons são produzidos, como os sons são transmitidos, na fonética acústica, e como os sons são ouvidos, na fonética auditiva.

Silva (2005) acrescenta a fonética instrumental, que estuda as propriedades físicas da fala, através dos instrumentos laboratoriais.

Segundo Callou e Leite (1999), a Fonética analisa as particularidades articulatórias, acústicas e perceptivas dos sons da linguagem.

Silva (2005) descreve como Fonética:

A ciência que apresenta os métodos para a descrição, classificação e a transcrição dos sons da fala, principalmente aqueles sons utilizados na linguagem humana. Divide a fonética em várias áreas, dentre elas a Fonética Acústica, que contempla o estudo das propriedades físicas dos sons da fala a partir de sua transmissão do falante ao ouvinte. (p. 23).

Segundo Amorim (1982), a Fonética é o estudo dos sons elementares da fala, ou seja, os fonemas. A autora estuda a palavra sob o ponto de vista sonoro. A palavra recebe o nome de ortoépia quando se trata especialmente da emissão e da articulação dos fonemas; já quando se trata do acento tônico dos sons combinados nas palavras, recebe o nome de prosódia. Para a mesma, os fonemas podem ser divididos em vogais ou consoantes.

Para Cagliari & Cagliari (2004), os estudos de Fonética são indispensáveis para quem lida com elementos sonoros da linguagem. Os autores enfatizam a importância desses estudos para outras áreas como: a Medicina (fisiologia humana e cirurgias que envolvem os órgãos do aparelho fonador); a Fonoaudiologia (tratamento dos distúrbios da fala); a Engenharia da Telecomunicação (telefonia e aparelhos de sons); a Ciência da Computação (produção e reconhecimento de fala); as Artes Cênicas e Cinematográficas, as Ciências da Linguagem.

De acordo com Cagliari & Cagliari (2004), os laboratórios de fonética experimental apareceram no século passado e o avanço nos estudos da Fonética Acústica cresceram e contribuíram de forma significativa para o desenvolvimento de tecnologias que utilizam os sons da fala, como o computador, o telefone, dentre outros.

### 1.1.3.1 ANÁLISE ACÚSTICA/ ESPECTROGRAMA

Behlau et al. (2001) relatam que:

Análise espectrográfica acústica mensura a acústica da onda sonora vocal, detectando sutilezas do sinal vocal. (p.151).

Segundo ela um dos possíveis registros dessa análise é o espectrograma, podendo ser apresentado como um gráfico tridimensional. Esse gráfico apresenta o tempo, a frequência e a intensidade no contraste de impressão, através do escurecimento das marcas no registro. Esse gráfico possibilita dados sobre qualquer fonte de som, sejam de fonte glótica ou ficcional. A análise acústica é fundamental para a fonoaudiologia, apesar de não fornecer diagnósticos ou tratamentos.

A autora supracitada enfoca que a produção de espectrogramas está baseada em um cálculo matemático que faz a conversão da onda, mostrando a amplitude de cada harmônico fundamental produzido no espectro denominada transformada de Fourier, e quando realizado no computador é denominada *Fast Fourier Transform* (FFT). Devido a não periodicidade das ondas da fala é necessário a adaptação dessa análise, através de seleção de janelas de análise. Outro tipo de análise que representa de maneira clara os formantes chama-se de *Linear Predictive Coding* (LPC).

Segundo Gama (1997), a análise acústica tem como objetivo realizar análises objetivas do sinal sonoro e, por meio do seu registro, proporcionar a informação que deve ser comparada a outros sinais gravados em tempos diferentes.

De acordo com Pagan & Wertzner (2007), as medidas objetivas, obtidas por meio da análise acústica, possibilitam verificar se o sujeito apresenta uma inabilidade motora na produção do som ou uma incapacidade em selecionar e utilizar o som de maneira adequada, na produção das palavras. Afirmam ainda que as propriedades acústicas dos sinais de fala explicam a relação existente entre a produção do som pelo falante e sua compreensão pelo ouvinte, uma vez que os mecanismos de percepção captam a pressão das ondas sonoras que constituem a fala.

Cagliari & Cagliari (2004) afirma que os sons da fala se propagam pelo ar. Desta forma, podem ser estudados e gravados pelo meio de equipamentos utilizados na análise acústica.

Braid (1999) relata que a análise espectral da fala corrente envolve uma série de fatores que alteram os padrões dos sons em relação aos sons realizados isoladamente. Os sons individuais sofrem modificações pelo efeito da co-articulação, como também são afetados pela respiração, estado emocional, velocidade de fala, estado de saúde, além de outros.

Segundo Camargo e Madureira (2004), a análise acústica apresenta dados importantes referentes ao processo de produção sonora, não sendo um método invasivo ao aparelho fonador.

De acordo com Camargo e Pinho (1998), existe um número pequeno de protocolos padronizados e dados normativos de análise acústica, em nossa língua. Mas, mesmo assim, constituem um importante método de investigação e conhecimento dos diversos meios de expressão do código oral.

Contudo, nos estudos de Behlau (1997), a maior possibilidade de erro na leitura espectrográfica computadorizada se apresenta quando o sujeito traz alto nível de ruído e irregularidade vocal. A mesma refere que a análise acústica possibilita o fornecimento de dados normativos para diferentes realidades vocais, o monitoramento dos tratamentos, bem como a investigação e detecção precoce de alterações vocais e laríngeas e ainda toda uma documentação que possibilita o planejamento terapêutico do sujeito.

Conforme Denes e Pinson (1993), os sinais acústicos, por si só, não possibilitam a análise perceptual da fala. Esta é decorrente da união das análises acústicas com as articulatórias, lingüísticas e semânticas.

Kent e Read (1992) descrevem que a fonética acústica analisa os sons da fala como sinais acústicos levando em conta suas características espectrais e a forma da onda, geradas a partir da relação entre a fonte e o filtro, conforme o posicionamento das estruturas articulatórias, para a produção de sinais acústicos mensuráveis. A fonética acústica classifica os sons da fala em: vogais, ditongos, fricativas, plosivas, líquidas e nasais.

Segundo os autores supracitados, as vogais se apresentam em forma de onda com características periódicas. Os articuladores orais estão abertos. A corrente de ar, na emissão de um som vocálico, passa livremente na cavidade oral, não tendo obstáculos. Na produção de uma vogal, a ponta da língua encontra-se abaixada e com a superfície da língua em forma convexa.

A seguir, será realizada uma pequena revisão dos conceitos dos principais elementos enfatizados na fonética acústica como: freqüência fundamental, freqüência

dos formantes e intensidade, que serão utilizados como base para a análise e discussão dos dados da pesquisa.

### **1.1.3.2 FREQUÊNCIA FUNDAMENTAL**

Cagliari & Cagliari (2004) abordam que a fala apresenta:

Sons periódicos e ruídos (sons aperiódicos). Os sons periódicos são formados por harmônicos, que são múltiplos inteiros da primeira frequência, chamada de fundamental. Essa frequência fundamental é a que produz o efeito auditivo de altura do som, ou seja, da melodia da fala (tom e entoação). (p. 134).

Segundo Behlau et al. (2001), a frequência fundamental representa a velocidade na qual uma forma de onda se repete por unidade de tempo, expressada em (Hz). A autora ainda descreve que:

A frequência fundamental de um indivíduo é o resultado natural do comprimento das pregas vocais. É o reflexo das características biodinâmicas das pregas vocais e de sua integração com a pressão subglótica. A frequência fundamental de uma dada emissão é determinada fisiologicamente pelo número de ciclos que as pregas vocais fazem em um segundo, ou seja, pelo número de ciclos glóticos que se repetem. Portanto qualquer ajuste que reduza os ciclos glóticos vai reduzir também a frequência fundamental. (p. 139).

Para Behlau e Pontes (1995), a frequência fundamental para vozes masculinas varia entre 80 a 150 Hz, a feminina varia entre 150 a 250 Hz e nas crianças, valores acima de 250 Hz.

Gonçalves, Behlau, Pontes e Tosi (1994) realizaram um estudo com 14 laringectomizados e 14 sujeitos sem alteração, utilizando o método Tosi III, e constataram uma frequência fundamental mais grave que 72,51 Hz para os laringectomizados. O grupo dos sujeitos sem alteração apresentou um valor de 116,5Hz.

De acordo com Camargo (2002), seria necessária uma atuação sincrônica e coordenada dos órgãos articulatórios no processo da produção vocal. Segundo o autor, para o processo de produção vocal seria necessário que a fonte de energia gerasse um sinal acústico básico com energia e padrão harmônico suficiente para a produção do som, devendo os articuladores assumir posturas possibilitando que as ressonâncias tenham frequências adequadas.

### 1.1.3.3 FREQUÊNCIA DOS FORMANTES

Fant (1968), em seus estudos, mostra que existem os harmônicos bem reforçados que apresentam no envelope dos espectros sonoros picos de intensidade que são chamados de formantes. Kent e Read (1992) descrevem que as principais características acústicas das vogais são a configuração fixa dos formantes e sua duração, e afirmam que os formantes são gerados pela ressonância do trato vocal. O formante é um modo natural de vibração do trato, sendo responsável pelo timbre característico de cada som.

Segundo Kent e Read (1992), a qualidade vocal é determinada pelas frequências dos formantes F1 e F2. Quanto à configuração, a vogal /a/ é classificada como vogal baixa e apresenta F1 alto e as vogais /i/ e /u/ são chamadas de vogais altas e apresentam F1 baixo. As vogais anteriores (i, e, e) apresentam F2 alto e uma diferença elevada entre F1 e F2, enquanto que as posteriores (u, o, o) apresentam uma diferença pequena entre F1 e F2 e apresentam um F2 baixo.

Fant (1960), em sua teoria, fez a correlação dos formantes: o primeiro formante estaria relacionado com a altura da língua do plano vertical, o F2 variaria com relação à movimentação no plano antero-posterior e o F3 teria sua variabilidade vinculada à característica anatômica do trato vocal. O autor publicou a *“Acoustic Theory of Speech Production”*, tendo como base a teoria acústica de produção de fala explicando o fornecimento do sinal de fala, pelos órgãos fonatórios.

Segundo Camargo (2002), cada modificação do trato fornece um padrão de formante diferente correspondendo, conseqüentemente, a uma vogal diferente. Para Behlau (2001), os tratos vocais ou ressonadores vão da glote até os lábios e os seus formatos são chamados de articuladores, e cada formato do trato representa as particularidades de ressonância.

Behlau e Russo (1993) descrevem as vogais como sons intensos em energia e com padrões de frequência definida. As frequências agudas são geradas por um trato vocal diminuído e as graves por um trato vocal aumentado. Ressaltam ainda que os valores das frequências dos formantes são absolutos e que são variáveis de sujeito a sujeito. E afirmam que a percepção de uma vogal acusticamente será fornecida pela relação das frequências dos formantes F1 e F2.

Para Fant (1960), três componentes distinguem as vogais: a fonte (no caso a glote); o filtro, que são os articuladores do trato vocal, e a radiação do som, que é o produto final que sai dos lábios.

Behlau (1984) apresenta uma tabela com valores dos formantes de f1 e f2, em Hz, para homens e mulheres: (cf.tabela 2).

Tabela 2 – Descrição dos valores de F1 e F2 das vogais tônicas do português falado no Brasil.

<b>GRUPOS</b>	<b>FORMANTE</b>	<b>i</b>	<b>ê</b>	<b>é</b>	<b>a</b>	<b>ó</b>	<b>ô</b>	<b>u</b>
<b>HOMENS</b>	<b>F1</b>	<b>398</b>	<b>563</b>	<b>699</b>	<b>807</b>	<b>715</b>	<b>558</b>	<b>400</b>
	<b>F2</b>	<b>2.456</b>	<b>2.339</b>	<b>2.045</b>	<b>1.440</b>	<b>1.201</b>	<b>1122</b>	<b>1182</b>
<b>MULHERES</b>	<b>F1</b>	<b>425</b>	<b>628</b>	<b>769</b>	<b>956</b>	<b>803</b>	<b>595</b>	<b>462</b>
	<b>F2</b>	<b>2.984</b>	<b>2.712</b>	<b>2.480</b>	<b>1.634</b>	<b>1.317</b>	<b>1.250</b>	<b>1.290</b>
<b>CRIANÇAS</b>	<b>F1</b>	<b>465</b>	<b>698</b>	<b>902</b>	<b>1.086</b>	<b>913</b>	<b>682</b>	<b>505</b>
	<b>F2</b>	<b>3.176</b>	<b>2.825</b>	<b>2.606</b>	<b>1.721</b>	<b>1.371</b>	<b>1295</b>	<b>1.350</b>

Fonte : Behlau (1984, p. 159 ).

Gonçalves, Behlau, Pontes, e Tosi (1994) realizaram um estudo com 14 laringectomizados e 14 sujeitos sem alteração, utilizando o método Tosi III, e constataram que as frequências dos formantes mostraram-se mais agudas nas vozes esofágicas, o que refletiu a redução do volume e do comprimento do trato vocal. Com relação ao F1 dos laringectomizados, o valor foi alterado, com um aumento de 26 por cento em relação aos sujeitos não submetidos à cirurgia. A análise espectrográfica apresentou como dificuldades: a aperiodicidade da voz esofágica, a presença das áreas de alta intensidade, entre o F1 e os F2, em regiões não esperadas chamadas ressonâncias extras conseqüentes das alterações do trato vocal, como constrições após a cirurgia e radioterapia.

Cagliari & Cagliari (2004) descrevem o estudo dos formantes das vogais e afirmam que, para as vogais altas, o formante dois (F2) está mais afastado do que o um (F1), e as

vogais baixas apresentam o formante F2 menos afastado de F1. Demonstram, ainda, no espectro, que a frequência das vogais anteriores são representadas na parte alta e as vogais posteriores na parte mais baixa.

Para Zemlin (2000), a frequência dos formantes é alterada pela modificação na configuração do trato vocal e é inversamente proporcional ao comprimento do trato. A ampliação do trato bucal e a constricção perto da glote ocorre devido à abertura mandibular, fazendo com que a frequência do F1 obtenha posições mais baixas, provocando uma elevação ao abrir a boca. O F2 está relacionado com a posição e é influenciado pelo formato da parte posterior da língua e o F3 pela postura da língua e dos lábios. Behlau et al. (2001) descrevem uma tabela com as relações entre os formantes e os ajustes articulatórios na produção do som.

Tabela 3 – Descrição do provável mecanismo de produção e da consequência acústica.

Formantes	Provável mecanismo de produção	Consequência acústica
F1	Abertura da mandíbula----- Abaixamento da língua----- Deslocamento vertical da língua----- Constricção da faringe-----	Mandíbula abaixada - F1 aumenta Mandíbula fechada – F1 reduz Abaixamento anterior da língua – F1 aumenta Elevação anterior da língua – F1 reduz Estreitamento da faringe – F1 aumenta Alargamento da faringe – F1 reduz
F2	Modificação da forma do corpo da língua----- Deslocamento horizontal da língua----- Elevação posterior da língua-----	Língua anteriorizada – F2 aumenta Língua posteriorizada – F2 reduz Língua posteriormente abaixada – F2 aumenta Língua posteriormente elevada – F2 reduz

Fonte: Behlau et al. (2001).

A vogal /a/ é a vogal que apresenta o valor mais alto da primeira freqüência formante, sendo a que possui o menor nível de exigência em termos de freqüência fundamental.

Behlau e Russo (1993) atribuem características particulares dos formantes (vogal) para cada indivíduo, esclarecendo que as particularidades do trato vocal quanto à articulação e dimensão diferem de indivíduo para indivíduo.

Para Crystal (2000), a duração corresponde à extensão de tempo envolvida na articulação de um som ou sílaba, medida em unidade de tempo.

Barbosa (1999) realizou estudos verificando o padrão de duração na produção vocálica e constatou que há uma relação entre a abertura da vogal e o crescimento da duração. Observou que quanto mais alta a vogal se encontrasse menor seria sua duração e descreveu que as vogais tônicas seriam mais longas do que as pós-tônicas.

Kent e Read (1992) descrevem em seus estudos que a duração das vogais vai depender do intervalo de tempo entre a abertura dos lábios e o início do vozeamento da vogal, do acentoônico da sílaba e do ponto de articulação da consoante que está antes ou depois da vogal. Ressaltam que o contexto fonético, a situação de comunicação, o humor, o estado de saúde, o dialeto e a velocidade de fala vão influenciar as propriedades acústicas da fala. Para os autores, a duração da vogal é determinada pela altura da vogal, pela amplitude, pela intensidade da sílaba e pelo contexto fonético.

#### **1.1.3.4 INTENSIDADE**

Segundo Behlau et al. (2001), a intensidade corresponde à resistência que a glote permite durante a passagem do ar, estando relacionada com a pressão subglótica da corrente aérea, dependendo da amplitude de vibração e da tonicidade das cordas vocais.

Conforme Crystal (2000), a intensidade acarreta uma situação de relevo ou proeminência de uma sílaba ou palavra, expressada em decibéis (dB).

Koishi et al. (2005) realizaram um estudo com o objetivo de verificar o padrão de vibração das pregas vocais em indivíduos com vozes normais em condições distintas de intensidade vocal, na tentativa de estabelecer valores que expressem a normalidade, para as diferentes fases do ciclo vibratório, de acordo com o nível de intensidade. E concluíram que os valores de intensidade sonora para a condição habitual seriam de 63,46dB e para a condição elevada, 72,55dB de emissão vocal.

A seção a seguir aborda questões relativas à laringectomia total, a característica desse procedimento cirúrgico e as alterações sofridas pelo sujeito; enfoca a doença do câncer, fornecendo informações quanto ao conceito, à incidência, à etiologia, à patologia, à sintomatologia, ao diagnóstico, ao tratamento e às formas de reabilitação fonoterápica.

## **1.2 LARINGECTOMIA TOTAL**

Segundo Gonçalves (2000), ao ser diagnosticado o câncer de laringe, o paciente poderá ser submetido, dependendo da extensão do tumor, à cirurgia parcial ou à ablação total do órgão laríngeo, chamada de laringectomia total.

Gielow (1999) descreve câncer ou tumor como sendo uma massa formada pela multiplicação desorganizada de células atípicas de um tecido, sem a forma conhecida. Depois da ablação, pode apresentar ou não a tendência a estender-se, a fazer metástases e a recidivar, podendo ser maligno ou benigno.

Behlau (1988) concorda com o autor sobre o não conhecimento da estrutura do câncer e menciona que os mecanismos que envolvem o desenvolvimento do câncer são muito complexos. Kuhl (1991) enfoca que o câncer de laringe pode ser diagnosticado pelo espelho laríngeo, pela palpação, confirmado posteriormente pela biópsia realizada através da laringoscopia direta ou microcópica e auxiliados pelos exames radiológicos. De acordo com Colton e Gasper (1996), a extensão da lesão e seu grau de severidade são avaliados usando-se o sistema de estadiamento clínico “TNM” (tumor, linfonodos e metástases). Angelis, Furia e Mourão (1997) enfatizam a necessidade de uma equipe multidisciplinar especializada e local adequado para o tratamento desta patologia e afirmam ser o mesmo um tratamento complexo.

Segundo o Instituto Nacional do Câncer (2006), a cada ano surgem de 5.000 a 8.000 mil novos casos de câncer de laringe, e somente a metade deles é operado. Em todo o mundo o câncer de laringe constitui de 1% a 2% de todos os tumores malignos. O carcinoma epidermóide da laringe ocupa o sexto lugar entre as neoplasias mais comuns, sendo uma das malignidades mais frequentes na cabeça e pescoço, ocupando o segundo lugar após o câncer da cavidade oral (Dodds; Stewart; Logimann, 1990). Conforme Lofiego (1994), o câncer de laringe ocorre em maior incidência no sexo masculino, com idades variadas entre 40 e 70 anos.

De acordo com Crespo (2000), os sintomas produzidos pelo câncer de laringe dependem de sua localização. Os sintomas mais comuns são: rouquidão, sensação de corpo estranho, odinofagia, disfagia, otalgia reflexa à deglutição e dispnéia. Toledo (2005) relata que esta patologia tem grande associação com o tabagismo e o etilismo. Nemr (1998) acrescenta ainda a hereditariedade, a exposição profissional a radiações, a irritação mecânica crônica, os fatores ocupacionais e nutricionais.

Carrara (2000) afirma que o prognóstico dessa doença depende fundamentalmente da precocidade do diagnóstico e do tipo de tratamento realizado inicialmente e que o tratamento para o câncer pode ser cirúrgico, radioterápico e/ou quimioterápico.

Para Bertelli (1980), a laringectomia total torna-se a opção cirúrgica quando o câncer não é diagnosticado precocemente e não há mais possibilidade de uma cirurgia funcionalmente conservadora.

Camargo (1998) descreve a laringectomia total como sendo um procedimento cirúrgico com a remoção de todo arcabouço cartilágneo da laringe, músculos e outras estruturas, ocorrendo a independência das vias aéreas e digestivas e refere que os esvaziamentos cervicais podem ser considerados como procedimentos básicos associados à laringectomia, uma vez que 50% dos tumores dessa região podem produzir metástases regionais para linfonodos das faces anteriores e laterais do pescoço. A autora aponta ainda importantes mudanças funcionais decorrentes desse processo cirúrgico, como: alteração respiratória com a implantação do traqueostoma definitivo, alterações estéticas ocasionadas pela mutilação cirúrgica, alteração fonatória decorrente da impossibilidade do uso do fluxo aéreo e ainda destaca mudança no aspecto físico, social, familiar, pessoal e profissional.

Segundo Zago e Sawada (1998), no ato cirúrgico, a parte superior da base da faringe é fixada à pele da base da língua e a traquéia suturada à pele da base do pescoço e nesta região realizada a traqueotomia. Ainda ressaltam as conseqüentes alterações fisiológicas e psicossociais após processo cirúrgico abrangente.

Para Boone (1994), o paciente perde definitivamente a voz laríngea com a retirada da laringe. Lampert & Witten (1999) afirmam que os procedimentos cirúrgicos da laringectomia total causam lesões estéticas irrecuperáveis (uso do traqueostoma e sonda nasogástrica, cicatrizes). Segundo Humeres (2000), a traqueotomia é realizada através do ato cirúrgico, entre o segundo e o terceiro anéis traqueais, permitindo a passagem aérea e definitiva nos laringectomizados totais.

Segundo Lofiego (1994), o laringectomizado pode apresentar, em diferentes níveis, a perda do olfato e a alteração do paladar, e estas seqüelas são consequência da falta de estimulação dos terminais dos nervos olfativos. De acordo com Gielow (1999), o laringectomizado total pode apresentar dificuldade referente ao processo da deglutição e que esta queixa seria decorrente de um estreitamento da região do esfíncter faringoesofágico.

O assunto tratado a seguir contempla os prejuízos nas expressões lingüísticas e no emocional decorrentes da perda da fonação laríngea.

### **1.2.1 REPERCUSSÕES DA PERDA LARÍNGEA**

A perda da voz laríngea reflete-se na comunicação do sujeito, ameaça o bem-estar, interferindo negativamente nas relações interpessoais, e faz com que o homem busque maneiras de resolver essa limitação.

A comunicação é um meio para os participantes da sociedade partilharem significados e de ocorrer a compreensão com os outros.

A perda da fonação laríngea traz prejuízos nas expressões lingüísticas e no emocional, já que a voz transmite emoções e sentimentos, de acordo com suas variações de entonação e prosódia.

Zago, Stopa e Martinez (1995), com a finalidade de apreenderem a percepção que os pacientes têm de si mesmos, identificaram o significado cultural de "ser laringectomizado". O significado pode ser compreendido por quatro categorias temáticas: ser diferente, ser dependente, ter baixa auto-estima e ter esperança.

De acordo com Nemr (1998), a equipe de Cabeça e Pescoço envolvida no tratamento do paciente oncológico deve ser formada por cirurgiões oncológicos, enfermeiros, dentistas buco-maxilo-faciais, psicólogos, assistentes sociais, nutricionistas e fonoaudiólogos e outros, conforme necessidade, como radioterapeutas, patologistas, clínicos etc. De acordo com Angelis e Martins (2000), o fonoaudiólogo é o profissional habilitado para a reabilitação desse paciente. O tratamento tem início no pré-operatório, com o intuito de fortalecer o vínculo e fornecer orientações, posteriormente no pós-operatório imediato e na reabilitação propriamente dita, após a ablação da sonda nasogástrica. Ressalta ainda que quanto mais precoce for a introdução das abordagens terapêuticas, melhores serão os prognósticos.

De acordo com os autores supracitados, os pacientes mais confiantes no tratamento são aqueles que tiveram acompanhamento fonoterápico no pós-operatório imediato.

A participação do fonoaudiólogo na reabilitação desses pacientes é indiscutível, propiciando uma melhora na comunicação alternativa e adaptativa e contribuindo de maneira bastante eficaz na melhora da qualidade de vida desses pacientes. O fonoaudiólogo atuará visando uma comunicação inteligível, tendo em vista a limitação nesse processo em decorrência da alteração na transmissão da mensagem a ser codificada pelo ouvinte.

As próximas seções abordam as diversas formas de reabilitação, dando destaque à fonação esofagiana, por ser o método de reabilitação vocal realizado pelos participantes e base de avaliação desta pesquisa.

### **1.2.2 REABILITAÇÃO FONOTERÁPICA**

Dentre as formas de reabilitação, encontramos a voz esofagiana, a laringe artificial e as próteses traqueo-esofágicas. A mais natural é o aprendizado da voz esofágica. Conforme Nemr (1998), o aprendizado da voz esofagiana é o método mais utilizado no nosso país. A autora refere que a voz esofágica é rouca, grave, monótona, mas compreensível, desde que bem trabalhada.

Camargo (1998) cita que as laringes eletrônicas ou artificiais favorecem a condição de sonoridade e descreve umas qualidades vocais metálicas e monótonas, decorrentes da diminuição de variabilidade tonal da intensidade, caracterizando a voz como robotizada. Para o funcionamento, a laringe eletrônica deve ser conduzida até o pescoço, acoplada à pele, e a vibração é adicionada através de um botão, seguido da articulação dos órgãos fonoarticulatórios. Enfoca ainda a autora que, para um funcionamento adequado, é necessário que o paciente tenha um bom controle digital, boa percepção e movimentos articulatorios sem alteração. A autora refere que o uso dessa prótese em estágio inicial de aquisição não prejudica, como se pensava anteriormente, e sim evita o desenvolvimento dos vícios de comunicação.

Com relação às próteses traqueo-esofágicas, Labruna e Huo (1995) consideram um avanço tecnológico extraordinário para reabilitação da voz de laringectomizados totais.

Os pioneiros destas próteses são Bloom e Singer, em 1979, e posteriormente Panje, em 1981. Os autores desenvolveram uma prótese de silicone valvulada unidirecional, para ser colocada no interior da fístula. Esta prótese era composta por um dispositivo mecânico destinado a controlar a saída do fluxo aéreo pulmonar para o esôfago, fechando por si a passagem de alimentos para a traquéia e o pulmão. Singer em 1992 criou outra prótese com diferente formato, possibilitando que a mucosa faringoesofágica vibrasse e produzisse o som, convertido em fala com a articulação da cavidade oral, lábios, língua e dentes. Este método foi adotado com ótima aceitação. As próteses podem ser de curta ou longa duração.

Chone (2005) esclarece que a prótese traqueo-esofágica primária é realizada durante a Laringectomia total, e mantida aberta com colocação de sonda nasogástrica número 14 por aproximadamente duas semanas. Posteriormente, quando ocorre a cicatrização do traqueostoma e da faringe, é colocada a prótese fonatória. A secundária é realizada tardiamente, após a Laringectomia total, permanecendo aberta e mantida com a sonda por alguns dias e posteriormente implantada a prótese fonatória, e pode ter como complicações a mediastinite, a celulite cervical, a fratura de vértebra cervical e a perfuração esofágica. Esta prótese de longa permanência tem o objetivo de diminuir o incômodo da necessidade de trocas freqüentes.

Kruschewsky (2002) realizou um estudo com dez pacientes, submetidos à laringectomia total portando prótese fonatória e concluiu as seguintes complicações: vazamento de saliva da faringe para a traquéia, infecção fúngica, ausência de função da prótese e esses achados foram quantificados avaliando-se os efeitos da radioterapia e do tipo de prótese usada.

Chone (2005) realizou um trabalho com setenta e um pacientes submetidos à Laringectomia total e reabilitados com prótese fonatória de longa permanência, atingindo dois anos de seguimento, excedendo a média de sete semanas de uso da prótese de curta permanência. A taxa de sucesso global de reabilitação vocal de pacientes laringectomizados totais com prótese fonatória foi de 94%, sendo melhor quando realizada durante a Laringectomia total (97%) do que em segundo tempo (78%). O sucesso de utilização de prótese fonatória pelo paciente foi considerado quando houve fonação por tempo igual ou maior a oito segundos.

Jorge et al. (2004) comparam a voz de dois laringectomizados, um utilizando a fonação esofágica e outro a prótese traqueo-esofágica, a de um indivíduo de referência. As amostras de fala foram submetidas à análise acústica de curto termo e de longo

termo. A análise acústica de curto termo mostrou que os laringectomizados totais apresentavam frequência fundamental mais grave e valores de formantes mais agudos, devido ao encurtamento do trato vocal. E concluíram que os que faziam uso da prótese tinham valores próximos aos do indivíduo de referência, quanto à intensidade, frequência fundamental e tempo máximo de fonação.

Segundo estudo realizado por Oliveira et al. (2005) com laringectomizados com prótese traqueoesofágica, o resultado comparativo pré e pós-tratamento fonoterápico constatou melhora significativa nos padrões de fala inclusive melodia e canto nos pacientes pós-terapia fonoterápica.

Carmo, Camargo, Nemr (2006) realizaram um estudo com aplicação do protocolo Qualidade de Vida e Voz (QVV) (Behlau et al., 2001) em seis indivíduos laringectomizados totais falantes por intermédio da voz esofagiana e traqueoesofágica, com objetivo de avaliar a qualidade de vida e a relação desta com os aspectos percepto-auditivos da qualidade vocal. Concluíram que os valores do escore no domínio físico apresentavam-se baixos, em média 63,19 e o domínio Sócio-emocional valores mais altos tendo em média 80,20. Demonstrando que o desconforto maior era no domínio físico. Os sujeitos que apresentaram valores baixos são os que apresentaram sintomas de rouquidão e tensão. Os sujeitos com valores altos apresentaram melhor percepção vocal e foram classificados como bons falantes.

Nemr (1995) ressalta que o trabalho fonoterápico antes ou associado à radioterapia, apresentando o laringectomizado condição física satisfatória, tende a ser benéfico, já que a precocidade do tratamento minimiza os danos causados pelo tratamento radioterapêutico e favorece a um bom prognóstico.

### **1.2.3 VOZ ESOFÁGICA**

Raprand, em 1928, constatou a utilização do esôfago como fonte sonora. Posteriormente outros relatos surgiram, e foi Gutzmannem, em 1908, quem descreveu o método de aprendizado referido por Seeman em 1926 de voz esofagiana.

Huch (1987) descreve o esôfago como um tubo achatado com largura de dois centímetros indo da faringe ao estômago, parede muscular elástica e após a ablação da laringe serve como reservatório de ar para a produção da fonação esofagiana. O orifício

em que desemboca o esôfago é chamado de boca superior esofágica, tendo como músculo o cricofaríngeo.

Steffen (1989) considera que a voz esofágica é uma voz produzida mediante mecanismo de eructação voluntária, realizado através da contração da boca superior do esôfago, onde o ar pode ser obtido através dos métodos de deglutição, injeção e inalação. E através de um movimento de peristaltismo reverso, o ar é expelido em eructações que são projetadas ao meio através dos órgãos fonoarticulatórios. Com a ablação laríngea ocorre o desvio aéreo proveniente dos pulmões diretamente para o meio ambiente, a partir de um orifício traqueal localizado na região cervical mediana anterior.

Segundo Camargo (1998), o método de deglutição consiste na introdução do ar para a boca superior do esôfago através do mecanismo da deglutição e posteriormente ocorrerá uma contração da musculatura cricofaríngea e a expulsão do ar em forma de som que será articulado através dos órgãos fonoarticulatórios e surgirá a produção das vogais, das sílabas, das frases e da fonação fluente. Este método é considerado mais fácil do que o método de aspiração. A contração do ar na porção superior do esôfago deve ser rápida, caso contrário o ar penetrará no esôfago e a bolha de ar se direcionará ao estômago. Esse método provoca uma fala interrompida devido às várias deglutições.

De acordo com Gonçalves e Behlau (1997), a fala se apresenta lenta neste método, devido à necessidade de encher de ar a boca.

Camargo (1998) descreve que o método de aspiração ou inalação consiste na penetração do ar no esôfago através de uma aspiração, fazendo com que o esôfago produza uma abertura decorrente da pressão negativa. Relata que o paciente deve deixar mandíbula e língua abaixadas, puxar o ar pela boca e devolvê-lo em seguida. Esta autora apresenta como principal vício deste método o ruído do traqueostoma, gerado pela expiração vigorosa e que mascara a fala. Gonçalves e Behlau (1997) relatam que este método exige um grande controle muscular.

Huch (1987) descreve que o método de injeção, holandês, pode ser de duas maneiras: por pressão glossofaríngea ou por injeção consonantal. O ar é introduzido no esôfago através da injeção dos fonemas injetores: /k/, /p/, /t/, /g/, /d/, /b/ e, através da contração, o ar é expulso em forma de eructações e projetado para o meio ambiente através dos órgãos fonoarticulatórios. Esse método apresenta melhor qualidade vocal do que os métodos de inalação e deglutição. Foi desenvolvido por Moole-Naar-Bijl em 1953 e aperfeiçoado por Damtse em 1958.

Camargo (1998) ressalta que este método é o que favorece maior fluência e naturalidade na emissão, não sendo necessárias constantes pausas para a reposição de ar. Refere ainda que o principal vício deste método é o “*clunc*” (termo utilizado para descrever o barulho) decorrente do excesso de pressão desenvolvida na faringe ou no esôfago durante a entrada do ar.

Gonçalves e Behlau (1997) concordam e ressaltam que a fluência e encadeamento de fala conseguem bons resultados com este método.

Behlau e Gonçalves (1997) descrevem que o ar utilizado, evidentemente, não será mais o ar vindo do pulmão, mas sim o ar do ambiente direcionado da boca para a porção superior do esôfago, ficando a respiração dissociada do processo de fonação, limitada às funções vitais do organismo.

Camargo (1998) descreve a qualidade vocal como áspera e rouca. Refere ainda que a intensidade encontra-se de 5 a 8 db abaixo da voz laríngea e a extensão da intensidade varia no máximo de 20db.

Segundo Snidecor (1975), a sonoridade em relação à frequência de vibração encontra-se na faixa de 64Hz. Fúria et al. (2000) discordam e demonstram resultados em torno de 80 Hz para a frequência de vibração e acrescentam que a voz esofágica é caracterizada por ser instável e ruidosa, apresentando frequências variáveis e intensidades restritas.

De acordo com Nemr (1998), as vantagens são incontestáveis quanto à utilização da voz esofagiana. Dentre as vantagens está o fato de ser uma adaptação natural do organismo, não necessitando de trocas periódicas, nem de artifícios, como a utilização do dedo para o fechamento do traqueóstomo, e não oferecendo custos. Em contrapartida, a mesma autora refere que a voz esofágica precisa de um treino de mais ou menos seis meses sem garantias de um bom prognóstico.

Para Choy et al. (2001), o desenvolvimento da voz esofágica tem a vantagem de evitar cirurgias e o uso de aparelhagem, porém constata que a voz considerada satisfatória só é conseguida por 50% a 60% dos laringectomizados. E apresentam como desvantagem uma intensidade insatisfatória da voz esofágica durante a conversação em ambiente com ruído. Nemr (1998) afirma que a voz esofágica é grave, rouca, aperiódica e monótona, porém, desde que bem treinada, torna-se inteligível. Le Huch (1987) demonstrou que na produção da fonação esofagiana, as vogais abertas e as vogais anteriores são mais fáceis.

Segundo Fúria et al. (2000), o reservatório de ar para a voz esofágica é de apenas 80 ml, enquanto que para falantes laríngeos saudáveis é de 2.200 a 46.000 ml. Esse fato implica o máximo de três segundos de duração de emissão para bons falantes esofágicos.

Dantas et al. (2004) realizaram um estudo com objetivo de verificar a pressão intra-esofágica durante a produção da voz esofágica em 25 pacientes laringectomizados com e sem recuperação da capacidade de comunicação oral, o método utilizado foi o manométrico com sonda aberta e perfusão contínua, durante a produção da vogal "a" e durante a deglutição de ar. A pressão esofágica durante a produção da voz esofágica foi maior nos pacientes reabilitados ( $26,4 \pm 10,1$  mm Hg) do que nos pacientes inabilitados para comunicação oral ( $13,7 \pm 7,2$  mm Hg). Quando a introdução do ar no esôfago foi seguida de contração esofágica, a amplitude destas contrações foi maior nos pacientes reabilitados ( $45,3 \pm 8,6$  mm Hg) do que nos não reabilitados ( $33,8 \pm 13,1$  mm Hg). Concluindo que os pacientes laringectomizados com voz esofágica desenvolvem maior pressão intra-esofágica durante a produção da voz do que aqueles incapazes da produção da voz, o que deve refletir a presença de ar no esôfago.

De acordo com Gonçalves (1994), as freqüências dos formantes são mais agudas em falantes esofágicos, devido ao encurtamento do trato vocal decorrente da laringectomia total. Em estudo acústico da freqüência fundamental e dos três primeiros formantes das vogais do português brasileiro da fonação esofágica, observou-se instabilidade no registro dos formantes ao longo do tempo. O primeiro formante foi o mais alterado pela laringectomia total, elevando-se em média 26% em relação ao indivíduo de voz normal. Os valores absolutos das freqüências dos três primeiros formantes das vogais orais emitidas apresentaram-se sistematicamente mais agudos que os indivíduos normais, o que reflete redução do comprimento do trato vocal. Para a vogal [a], a média do primeiro formante foi de 954 Hz, do segundo de 1.575 Hz e do terceiro de 2.819 Hz.

Para Lofiego (1994), a variação de intensidade na mesma freqüência pode levar a impressões de mudança de timbre. O aumento da freqüência estaria relacionado ao aumento de volume, necessitando que o reservatório esofagiano esteja cheio, e para a diminuição da freqüência deve-se utilizar menos intensidade. Afirma ainda que um bom falante deve atingir uma amplitude de freqüência de uma oitava. O tom fundamental da voz esofágica é rudimentar devido à vibração crua e ao retrocesso muscular cricofaríngeo. Refere que os pacientes laringectomizados utilizam mais tensão labial do

que é preciso e relatam como produções mais fáceis para a injeção de ar no esôfago o fonema /s/ combinado com fonemas surdos oclusivos (/p/, /t/, /k/).

Segundo informações do INCA (2006), é difícil prever o tempo exato para o paciente ter a voz esofágica fluente e reabilitada. De acordo com Nemr e Ramozzi-Chiarottino (2002), é necessário um período mínimo de aproximadamente seis meses com o treino assíduo da terapia fonoaudiológica.

Camargo (1998) descreve alguns vícios durante as aquisições esofágicas, que estão associados a tentativas em adquirir a comunicação oral e aos métodos. Dentre os vícios destaca os cliques bucais e a fala bucal. Neste vício, o paciente não só articula como também realiza outros movimentos associados permitindo que o ar fique na boca e na orofaringe. Segundo a autora, outros vícios podem aparecer, como: ruídos de deglutição \*(*clunc*), ruídos de traqueostoma, distorções e emissões articulatórias, fala escandida e os excessos de mímica facial e corporal.

Duguay (1979) citou diversos itens para esclarecer o fracasso na aquisição da fonação esofágica, dentre eles: os anatômicos, fisiológicos, psicológicos, sociais e de ensino e aprendizagem.

A terapia em grupo, como descreve Camargo (1998), promove motivação, integração, desejo de comunicação e implica uma abordagem direta, com vários momentos de comunicação oral e trocas, onde hora o paciente é ouvinte, hora assume papel de falante da voz esofágica.

A reabilitação fonoterápica se propõe à abrangência global e ultrapassa a função de reabilitar as seqüelas das funções funcionais, e tem como proposta a reintegração do paciente à sociedade.

Segundo Minuchin (1990), a família é um grupo social, onde cada membro influencia o outro, possui crenças culturais e dinâmicas internas coerentes com o contexto no qual estão inseridos. A alteração de um componente familiar, no caso o laringectomizado, modifica todo esse sistema e faz com que os familiares utilizem diversos recursos cognitivos para enfrentar a realidade. O autor relata ainda que a família tenta proteger o paciente das relações sociais, buscando a estabilidade e o isolamento do mesmo. É fundamental que os profissionais tenham a noção da influência positiva ou negativa que os familiares tenham sobre o paciente.

\* *clunc* - termo utilizado para descrever o barulho decorrente do excesso de pressão desenvolvida na faringe ou no esôfago durante a entrada do ar.

Na próxima seção, serão enfatizados os caminhos metodológicos que foram usados para chegar aos objetivos propostos, informando desde a caracterização do tipo da pesquisa e população de estudo, metodologia de análise dos dados até as considerações éticas.

## **CAPÍTULO II**

### **2. MATERIAL E MÉTODO**

## **2.1 LOCAL DO ESTUDO**

O estudo foi realizado no setor de Fonoaudiologia do Hospital do Câncer de PE, em Recife, Pernambuco. Os sujeitos foram oriundos do serviço de Fonoaudiologia, deste hospital, considerado um centro de referência nos serviços de oncologia.

O ambulatório de Fonoaudiologia é constituído por duas fonoaudiólogas especializadas e apresenta um fluxo diário de 30 pacientes. Os atendimentos são realizados em dois consultórios. O serviço atua na reabilitação de sujeitos portadores de seqüelas dos tumores cérvico-faciais. O atendimento fonoterápico tem como objetivo adequar as funções estomatognáticas (sucção, deglutição, fala e mastigação), possibilitando uma melhor qualidade de vida e a reintegração social do sujeito.

## **2.2 POPULAÇÃO DE ESTUDO**

Participaram deste estudo 10 sujeitos, com idades igual ou superior a 60 anos (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8, S9, S10), sendo 07 do sexo masculino e 03 do sexo feminino. Os sujeitos estavam em processo de reabilitação fonoterápica, com o objetivo do desenvolvimento da fonação esofágica, ou seja, a reabilitação oral da linguagem. Todos tinham sido submetidos à ressecção total da laringe, denominada de laringectomia total.

## 2.2.1 DESCRIÇÃO DOS SUJEITOS

O sujeito 1 (S1) é do sexo feminino, com idade de 67 anos, doméstica, e foi submetida à Laringectomia Total em fevereiro de 2003. Apresentou como sintomatologia pré-cirúrgica rouquidão e disfagia. A paciente apresenta-se em fase inicial no processo de aquisição da fonação esofagiana, com a emissão de sílabas.

O sujeito 2 (S2) é do sexo masculino, com idade de 68 anos, etilista crônico, nega tabagismo, natural de Petrolândia e agricultor. Foi submetido à Laringectomia total em abril de 2002. Apresentou como sintomatologia pré-cirúrgica rouquidão, otodínea, odinofagia e disfagia. A classificação do tumor, de acordo com a União de Combate ao Câncer (UICC), é T3 NO MX e apresentou como resultado histológico: Carcinoma de células escamosas bem diferenciado queratinizante úlcero-vegetante da laringe invadindo tecido conjuntivo. O paciente apresenta boa emissão de voz esofagiana e a utiliza como meio de comunicação oral em seu contexto.

O sujeito 3 (S3) é do sexo masculino, com idade de 70 anos, comerciante, tabagista e etilista crônico por mais de 40 anos. Foi submetido à cirurgia Laringectomia Total com esvaziamento cervical, em agosto de 2004. Apresentou como sintomatologia pré-cirúrgica rouquidão. O tumor foi classificado de acordo com a UICC como T3 N0 MX. O resultado histológico evidenciou carcinoma de células bem diferenciado queratinizante ocupando o espaço glótico, comprometendo as cordas vocais, fazendo limite com o plano cartilaginoso. O paciente vem apresentando emissão esofagiana em palavras dissílabas e trissílabas.

O sujeito 4 (S4) é do sexo feminino, 60 anos, tendo sido submetida à Laringectomia Total com esvaziamento cervical bilateral em julho de 2004. A mesma apresentou como sintomatologia pré-cirúrgica rouquidão. O resultado histológico foi de Carcinoma de células escamosas mediantemente diferenciado infiltrante. A paciente referiu tabagismo e etilismo crônico por 40 anos. A paciente vem apresentando emissão esofagiana em palavras dissílabas e trissílabas.

O sujeito 5 (S5) é do sexo masculino, 82 anos, aposentado, tabagista e etilista por 40 anos, tendo sido submetido à Laringectomia Total com esvaziamento cervical bilateral, em abril de 2001. Apresentou como sintomatologia pré-cirúrgica: rouquidão, otodínea, dispnéia e um linfonodo cervical. A classificação do tumor de acordo com a União de Combate ao Câncer (UICC) é T3 NO M0 e o resultado histológico foi Carcinoma de células escamosas bem diferenciado, infiltrando o plano muscular e

estendendo-se até a cartilagem cricóide, queratinizante úlcero-vegetante do laringe invadindo tecido conjuntivo. O paciente apresenta emissão esofagiana em palavras dissílabas e trissílabas.

O sujeito 6 (S6) é do sexo masculino, 65 anos, aposentado, ex-tabagista. Foi submetido à Laringectomia Total com esvaziamento ganglional bilateral, em agosto de 2004. Apresentou como sintomatologia pré-cirúrgica: rouquidão. A classificação do tumor de acordo com a União de Combate ao Câncer (UICC) é T4 N0 M0 e o resultado histológico foi Carcinoma de células escamosas bem diferenciado, queratinizante com invasão da parede alcançando nível cartilágneo, com margens livres. O paciente apresenta emissão esofagiana em palavras dissílabas e trissílabas.

O sujeito 7 (S7) é do sexo masculino, 68 anos, agricultor, tabagista por 25 anos. Foi submetido à Laringectomia Total com esvaziamento cervical bilateral modificado, em junho de 2004. Apresentou como sintomatologia pré-cirúrgica rouquidão e disfagia para sólidos. A classificação do tumor, de acordo com a União de Combate ao Câncer (UICC), foi T4 N0 M0 e o resultado histológico foi Carcinoma de células escamosas bem diferenciado, invadindo plano muscular profundo e destruindo cartilagem. Paciente apresentando boa emissão de voz esofagiana.

O sujeito 8 (S8) é do sexo feminino, 71 anos, submetida à Laringectomia Total em março de 1998. Apresentou como sintomatologia pré-cirúrgica disfagia. O resultado histológico foi de Carcinoma Epidermóide bem diferenciado, envolvendo totalmente as pregas vocais com comprometimento da cartilagem cricóide. A paciente referiu como fatores predisponentes o tabagismo e o etilismo crônico. Apresenta emissão esofagiana em palavras dissílabas e trissílabas.

O sujeito 9 (S9) é do sexo masculino, 76 anos, aposentado. Foi submetido à Laringectomia Total em julho de 2001. Apresentou como sintomatologia pré-cirúrgica linfonodo cervical e como fatores predisponentes referiu a hereditariedade. Não referiu tabagismo ou etilismo. O resultado histológico foi de Carcinoma de células escamosas não queratinizante, infiltrando tecidos vizinhos, margens livres. Apresenta emissão de voz esofagiana em expressões usuais e em palavras dissílabas e trissílabas.

O sujeito 10 (S10) é do sexo masculino, 61 anos, bancário aposentado, foi tabagista por 45 anos, referiu etilismo social. Foi submetido à Laringectomia Total em outubro de 2002. Apresentou, como sintomatologia pré-cirúrgica, rouquidão e dispnéia. Apresentou, como resultado histológico, Carcinoma de células escamosas

bem diferenciado. Apresenta ótima qualidade de voz esofágica, utilizada com fluência em sua comunicação oral e em seu contexto social.

Os 10 sujeitos selecionados para esta pesquisa estavam em tratamento fonoterápico há mais de um ano de terapia, muitos deles não eram assíduos ao tratamento, e o setor de fonoaudiologia, onde foi realizada esta pesquisa possuía em seu quadro estagiários. Dessa forma, o paciente poderia ser atendido uma vez por uma estagiária e em outra terapia por outra, embora tivesse um plano de tratamento estabelecido, as técnicas e os exercícios variavam de acordo com o critério do profissional ou estagiário que atendesse o paciente.

Nesta pesquisa, classificamos a aprendizagem da voz esofágica, pelo fonoaudiólogo, através da tabela 4 de Huch (1987). Esta tabela apresenta um número de etapas sucessivas e permite classificar a etapa em que se encontra cada sujeito laringectomizado em seu aprendizado. A classificação vai de um nível inferior (VII) a um nível superior (I), à medida que a voz vai se aperfeiçoando.

Tabela 4 – Tabela criada por Huch (1987), demonstrando as etapas sucessivas para uma fonação esofágica perfeita, apresentadas uma escala de níveis.

NÍVEL	TÉCNICA DE SONS DA LINGUAGEM	UTILIZAÇÃO
I-A	1.Independência dos sopros sobre grupos de sílabas. 2. Silaba PA sem hiato. 3.A sem vogal parasita. 4.vogais prolongadas possíveis. 5.intensidade regulável. 6.timbre agradável. 7.nem agitação,nem contração.	1.Desembaraço. 2.Resistência. 3.Timbre agradável. 4.Suficiente intensidade. 5Fluência. 6.Voz homogênea. 7.Articulação perfeita. 8.Sem ruído parasita,isto é, ausência de sopro pulmonar,ruídos de entrada,consoante parasita.
I-B	Déficit suportável.	Utilização habitual da voz esofágica, porém, persistência de algumas imperfeições.Sempre compreendido depois da repetição.

II	Déficit marcante	Utilização possível eventualmente, porém com dificuldade, ou com utilização habitual, porém muito defeituosa.
III	Emissão possível de: todas as sílabas, vogais isoladas, duplas sílabas, sons esofágicos às vezes perfeitos. Nem agitação, nem contração marcantes.	Produz um pedaço de frase sonorizada, ao menos uma vez, ou palavras simples (duas sílabas) possíveis às vezes, a pedido.
IV	Pelo menos uma classe de sílabas possível, a maior parte do tempo.	Voz cochichada aceitável.
V	Independência dos sopros F,S, ou Ch. Sons esofágicos às vezes voluntários, ou injeção voluntária possível ou tragar adquirido.	Voz cochichada utilizável, mas dificultada por sopro pulmonar, agitação. Uso do coaxar.
VI	Sons voluntários somente ou manutenção de articulação elementar.	Voz cochichada um pouco utilizável.
VII	Não há sons. Deteriorização da articulação.	Voz cochichada inutilizável.

Fonte : Huch (1987).

Os dez pacientes dessa pesquisa foram classificados como:

PACIENTE 01-NÍVEL IV  
PACIENTE 02- NÍVEL II  
PACIENTE 03-NÍVEL IV  
PACIENTE 04-NÍVEL V  
PACIENTE 05-NÍVEL IV  
PACIENTE 06-NÍVEL III  
PACIENTE 07-NÍVEL I-B  
PACIENTE 08-NÍVEL IV  
PACIENTE 09-NÍVEL V  
PACIENTE 10-NÍVEL I-A

## 2.3 TIPO DE ESTUDO

O estudo foi descritivo e observacional.

## 2.4 PERÍODO DE REFERÊNCIA

A coleta dos dados foi realizada no período de maio a setembro de 2007.

## 2.5 DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS

- 1. Sexo: Entendido como masculino e feminino de acordo com o registro geral (RG);
- 2. Tempo de reabilitação fonoterápica: Mais de um ano de terapia.
- 3. Frequência: Representa a velocidade na qual uma forma de onda se repete por unidade de tempo, expressada em (Hz).
- 4. Intensidade: Corresponde à resistência que a glote permite durante a passagem do ar, estando relacionada com a pressão subglótica da corrente aérea, dependendo da amplitude de vibração e da tonicidade das cordas vocais, expressada em decibéis (dB).
- 5. Duração: corresponde à extensão de tempo envolvida na articulação de um som ou sílaba, medida em unidade de tempo.

## 2.6 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- 1. Idade: Entendido como os anos de vida de acordo com o documento de identidade;
- 2. Laringectomia total: Cirurgia onde ocorre a ablação do órgão laríngeo.
- 3. Tempo de reabilitação fonoterápica: Mais de um ano de terapia.

## 2.7 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Foram excluídos da pesquisa os sujeitos que apresentaram em seu quadro clínico outras patologias associadas, como: deficiência auditiva grave, seqüelas neurológicas de AVC; ou recidivo loco-regional, e a presença de metástases que possam mascarar e prejudicar os dados da análise e idade abaixo da definida para esta amostra populacional.

## 2.8 COLETA DOS DADOS

Após a seleção dos participantes, foi explicado o mecanismo e o objetivo da pesquisa aos sujeitos. Os pacientes encontravam-se em tratamento fonoterápico há pelo menos um ano, em sessões semanais, sem o controle das vezes que o paciente comparecia à terapia. Inicialmente foi explicada para o paciente a importância da assiduidade ao tratamento. As terapias fonoterápicas instituídas variavam de acordo com o nível de aquisição em que o paciente se encontrava. O planejamento era individualizado e enfatizava a fluência da fonação esofagiana. Ao iniciar a pesquisa, os sujeitos selecionados e o serviço foram informados que seriam atendidos apenas pela pesquisadora, e foi acordado com os participantes um comparecimento às terapias de 3 a 4 vezes por semana.

Técnicas utilizadas: deglutição e injeção.

Os exercícios utilizados foram:

- 1-Massagens cervicais – realizadas com vibradores.
- 2-Movimentos cervicais – visando à melhora da mobilidade cervical prejudicada pelo esvaziamento cervical.
- 3-Contra-resistência de língua (KABAR) – favorecendo o fortalecimento do tônus necessário para uma eficiente injeção.
- 4-Estimulação injetora – realizada com uma espátula ou com o dedo indicador posicionado na língua realizando uma movimentação no sentido de cima para baixo, com objetivo de injetar o ar na boca superior do esôfago.
- 5-Utilização dos monossílabos, dissílabos e trissílabos injetores.
- 6-Contractilidade – realizada com sílabas plosivas consoante-vogal-consoante.
- 7-Prolongamentos das vogais com intuito de melhorar a extensão vocal.
- 8-Sílabas plosivas – com o objetivo do controle voluntário da eructação.

9-Expressões usuais – visando à fluência vocal.

10-Linguagem seriada – dias da semana, meses do ano, contagem numérica com o objetivo do aumento do número de palavras.

11-Pares mínimos – fonemas com mesmo ponto articulatorio, diferenciado-os pela presença ou não da sonoridade.

12-Grupos consonantais – objetivos da pronúncia e discriminação.

13-Textos – aperfeiçoamento-entonação, melodia, pausas.

14-Explicações do funcionamento do novo órgão com desenhos.

15-Pressão digital durante as contrações esofagianas.

Posteriormente, foi realizada a primeira mensuração da produção vocálica das 7 vogais do português brasileiro /a/, /ɛ/, /e/, /i/, /o/, /ɔ/, /u/, seguida do fonema injetor /k/, sendo o monossílabo produzido três vezes consecutivas. O fonema /k/ foi escolhido por ser um fonema injetor, ou seja, um facilitador para a emissão vocálica posterior. Le Huch (1987) classifica a consoante oclusiva surda /k/ como consoante injetante e refere que as vogais não podem ser pronunciadas a menos que se tenha um pouco de ar no esôfago. Seguida da consoante injetora, a vogal é pronunciada diretamente. As falas foram gravadas em formato digital, no computador, através de um programa de análise acústica. Para as gravações, foram utilizados dois *notebooks* da marca HP Pavilion, utilizando o próprio gravador dos computadores. O microfone utilizado foi da marca clone, do tipo *head-set*, posicionado na cabeça do sujeito, numa angulação de 90°, e colocado na lateral da boca do indivíduo. Os sujeitos se encontravam sentados e a fonoaudióloga pronunciava as sílabas (consoante-vogal), três vezes consecutivas, em voz alta, pois muitos dos sujeitos eram analfabetos. Foi utilizado o programa FONOVIEW versão 1.1, para a gravação, e o programa VOXMETRIA versão 2.7 e o Praat versão 4.6.22 Winsit.exe para importação dos arquivos de áudio, para a análise.

O Praat é um programa de análise vocal desenvolvido por Paul Boersma e David Weenink no Institute of Phonetic Sciences of the University of Amsterdam. As amostras de fala foram digitalizadas na frequência de amostragem de 22050hz.

As gravações foram realizadas na sala 4 de Fonoaudiologia no Hospital do Câncer de Pernambuco. O ambiente não possuía isolamento acústico, porém era silencioso. Os resultados foram arquivados em um CD para análises e discussões.

Alguns pacientes, em estágios iniciais, fizeram uso de líquidos gaseificantes, como coca-cola e água com gás com o intuito de promover uma eructação

involuntária, favorecendo a percepção e facilitando as eructações provenientes da boca superior do esôfago, as chamadas eructações voluntárias. Essa utilização de líquidos não interferiria no resultado da pesquisa. Todos os sujeitos entenderam a metodologia e fizeram sem problemas.

Durante os quatro meses de intervenção, alteramos o plano terapêutico, seguindo uma rotina. Escolhemos cinco exercícios específicos, com as suas variações, dentre os escolhidos, para cada paciente de acordo com o nível em que cada um se encontrava, e os mantivemos pelos quatro meses. Além disso, enfatizamos a pressão digital, para todos os sujeitos, realizada com a mão do pesquisador na região cervical, fazendo uma contração esofágica, durante as produções vocais, em períodos intercalados de 2 minutos, três a quatro vezes por terapia.

Percebemos no decorrer do tratamento que os sujeitos selecionados, com mais de um ano de terapia, apresentavam hábitos antigos que prejudicavam o tratamento e, de acordo com a literatura, quanto mais precoce for a introdução de uma abordagem terapêutica, melhor resultado o sujeito apresentará.

Após quatro meses de tratamento da primeira coleta, e da mudança no plano terapêutico, foi realizada uma nova mensuração, com o objetivo de realizar uma análise comparativa entre o início e o término do período de coleta da pesquisa.

## 2.9 ANÁLISE DOS DADOS

A análise dos dados foi qualitativa e quantitativa. A análise quantitativa dos resultados foi realizada através do programa Windows Excel, contendo tabelas descritivas com medidas de tendência central e dispersão, apresentação tabular e gráfica. Os arquivos de som foram importados para o programa de voxmetria versão 2.7, e os cálculos foram feitos pelo próprio *software*, para avaliação da intensidade das sílabas (ANEXO A) e das sete vogais do português brasileiro, nas duas coletas realizadas, uma no início e outra no final da pesquisa.

Para análise da frequência dos formantes (F1 e F2) e da duração foi importado o arquivo de som para o programa computadorizado Praat.

A vogal escolhida para a análise acústica da frequência dos formantes (F1 e F2) foi a vogal selecionada da primeira sílaba repetida, através do programa voxmetria, permitindo que fosse realizada a dissociação da consoante-vogal. Posteriormente foi importado o arquivo para o Praat e o resultado da frequência dos formantes (F1 e F2) foi conseguido através da seleção da onda correspondente ao número de ciclos de pulsos. O software forneceu vários resultados numéricos correspondentes. O cálculo foi fornecido pelo próprio software, na 1ª e na última coleta, para cada uma das sete vogais do português brasileiro, totalizando uma amostra de 28 resultados para cada paciente. Nesta pesquisa, não serão estudados os outros formantes (F3 e F4), porque as frequências dos dois primeiros determinam a qualidade vocal, acusticamente, e a identidade, auditivamente. De acordo com Behlau (2001), os formantes F3 e F4 não estariam relacionados à produção das vogais específicas e sim aos aspectos particulares do trato vocal.

A seguir, a figura 3 mostra como foi conseguido o resultado dos dois formantes na produção da vogal /a/, sujeito 07, analisados pelo programa de análise acústica Praat.

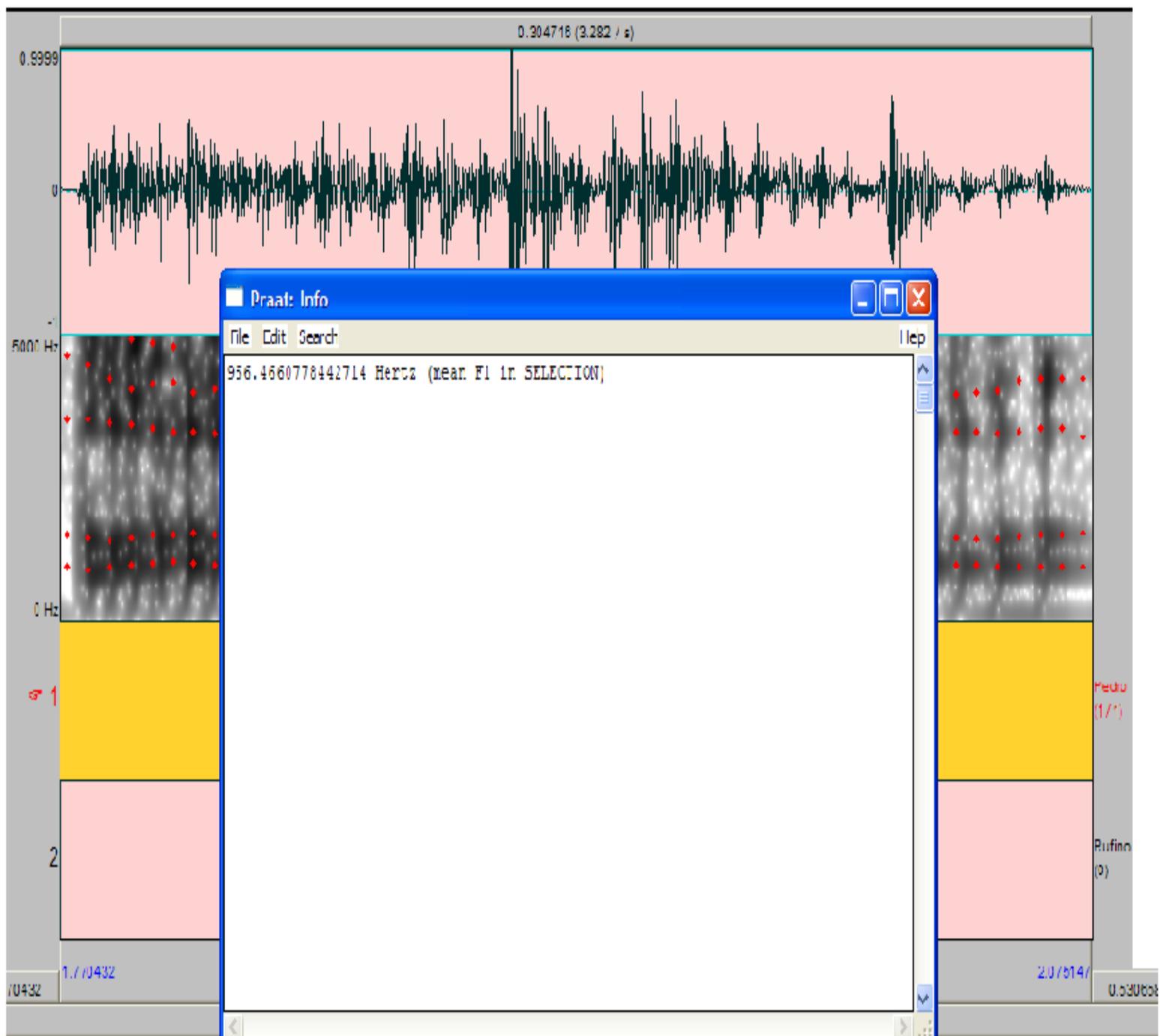


Figura 3- Forma da onda e formantes F1 da vogal /a/ produzida pelo sujeito 07 na última coleta, gerada a partir da análise acústica Praat.

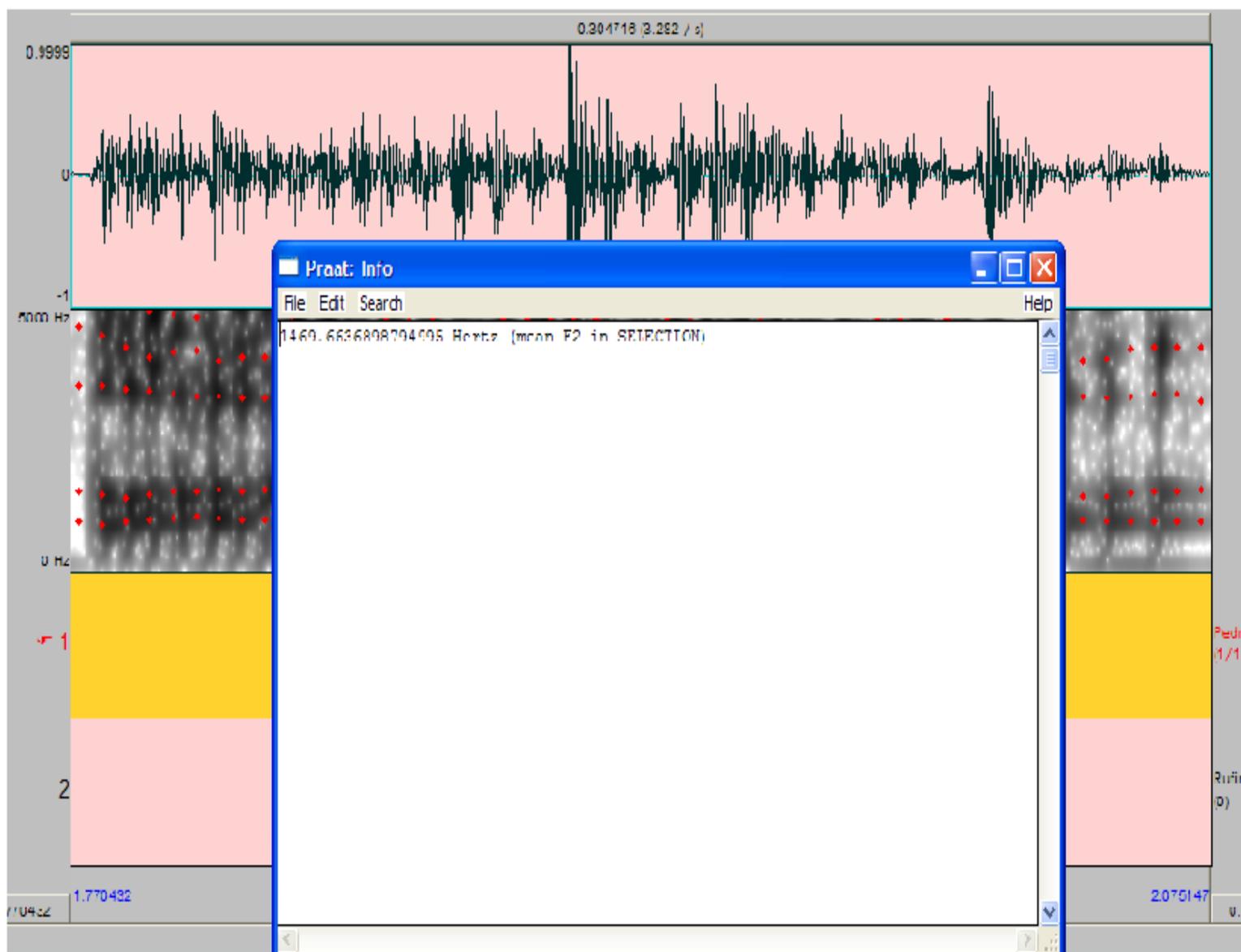


Figura 4 – Forma da onda e formante F2 da vogal /a/ produzida pelo sujeito 07 na última coleta, gerada a partir da análise acústica Praat. O resultado do primeiro formante foi de 956Hz e o resultado do segundo formante foi de 1469Hz.

Para análise das medidas de duração, foi realizada, primeiramente, a mensuração das três sílabas /ka/ /ka/ /ka/ juntas, pronunciadas pelos dez sujeitos desta pesquisa, e no resultado foi discriminado o valor de cada sílaba diminuído do segmento intermediário entre as sílabas. Posteriormente, foi feita a mensuração da duração de cada sílaba isoladamente e, por último, a mensuração da vogal /a/ isolada do português brasileiro. Essas medidas foram feitas nas duas coletas. A seguir, as figuras 5,6,7,8 e 9 selecionadas demonstraram como foi realizado o processo.

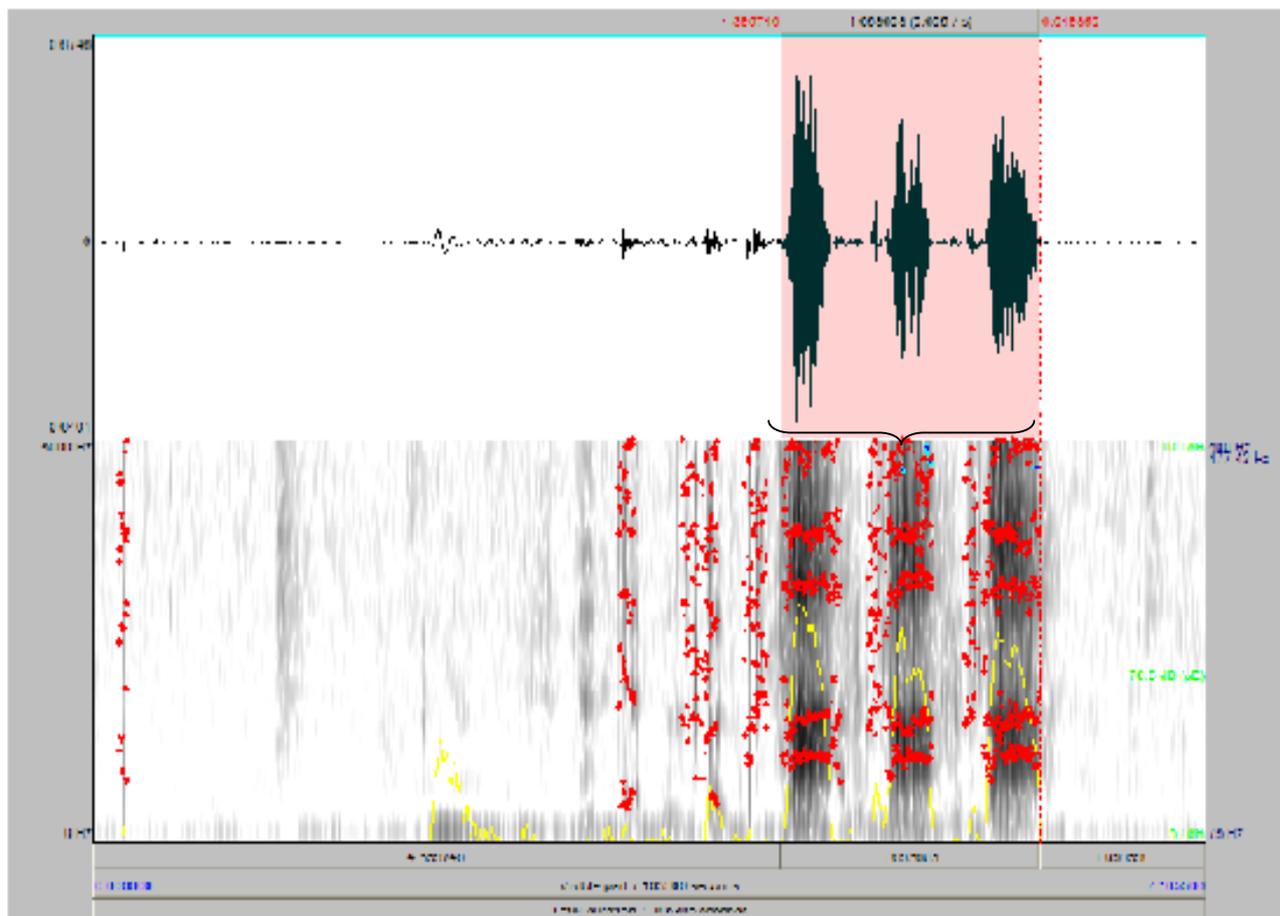


Figura 5 – Forma da onda selecionada com cursor no início e final da produção das três sílabas consecutivas /ka/ /ka/ /ka/, produzida pelo sujeito laringectomizado (S7), na 1ª coleta, através da análise acústica Praat, permitindo a mensuração da duração total.

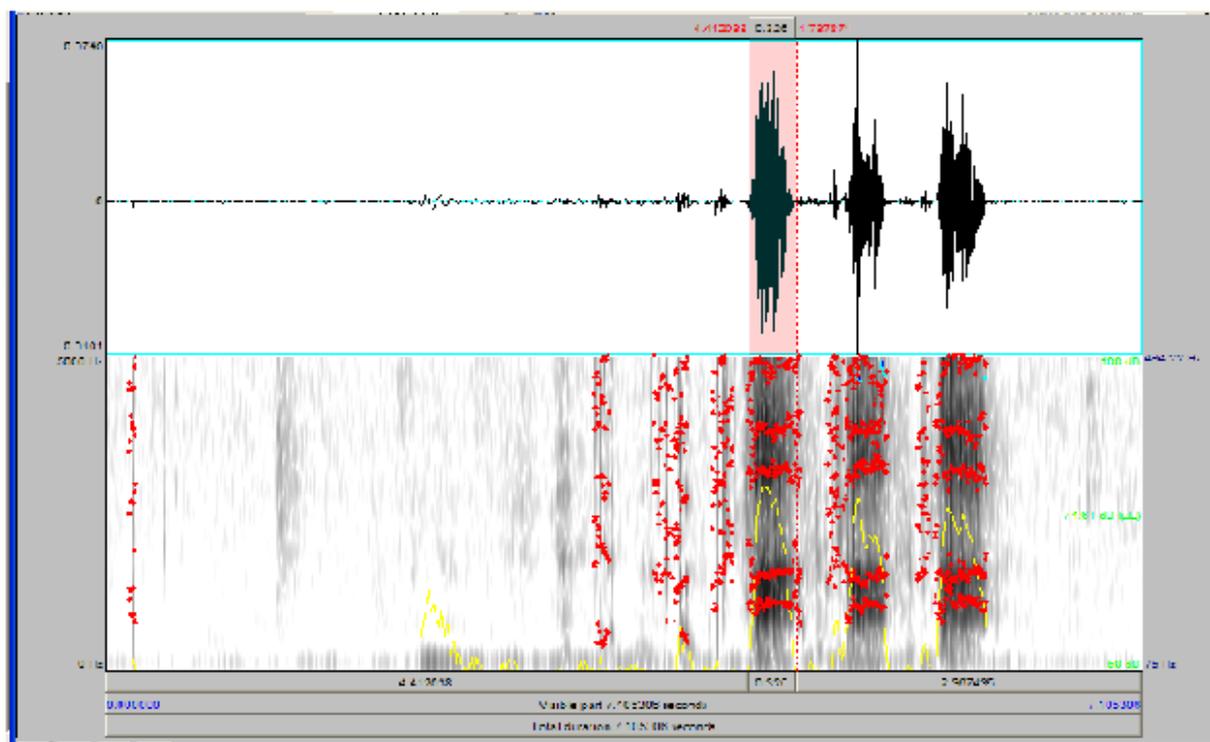


Figura 6 – Forma da onda selecionada com cursor no início e final da produção da primeira sílaba /ka/ , produzida pelo sujeito laringectomizado (S7), na 1ª coleta, através da análise acústica Praat, permitindo a mensuração da duração.

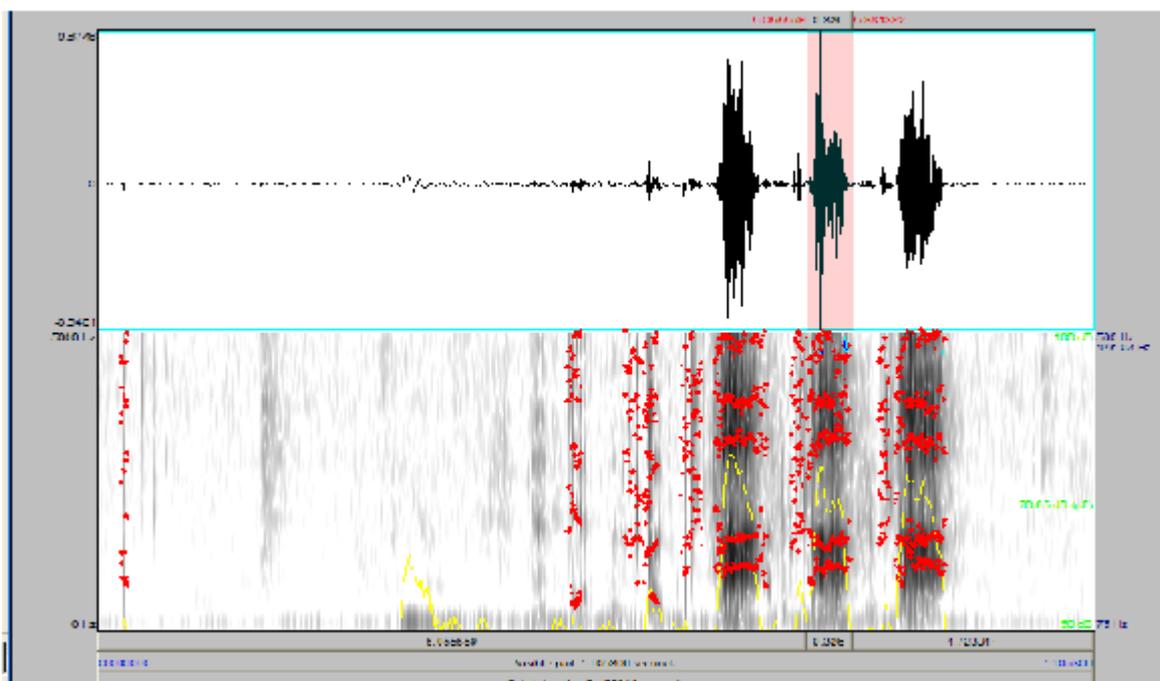


Figura 7 – Forma da onda selecionada com cursor no início e final da produção da segunda sílaba /ka/, produzida pelo sujeito laringectomizado (S7), na 1ª coleta, através da análise acústica Praat, permitindo a mensuração da duração .

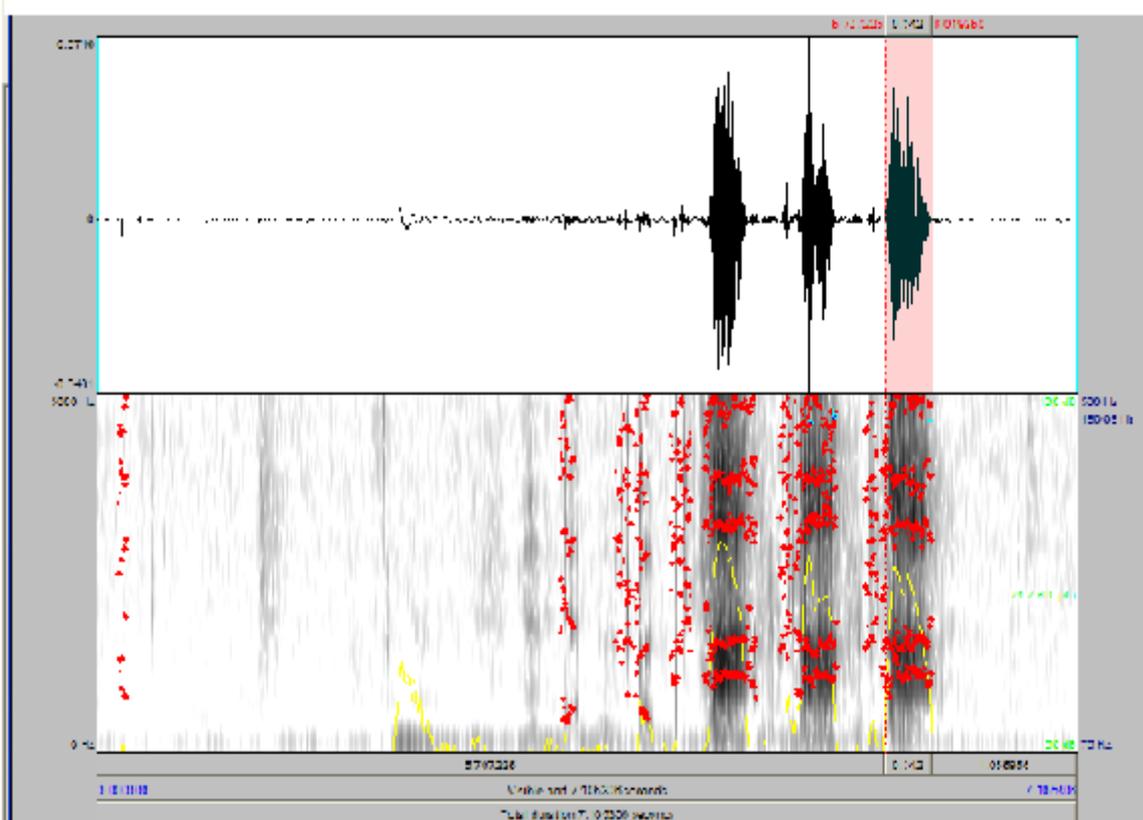


Figura 8 – Forma da onda selecionada com cursor no início e final da produção da terceira sílaba /ka/, produzida pelo sujeito laringectomizado (S7), na 1ª coleta, através da análise acústica Praat, permitindo a mensuração da duração .

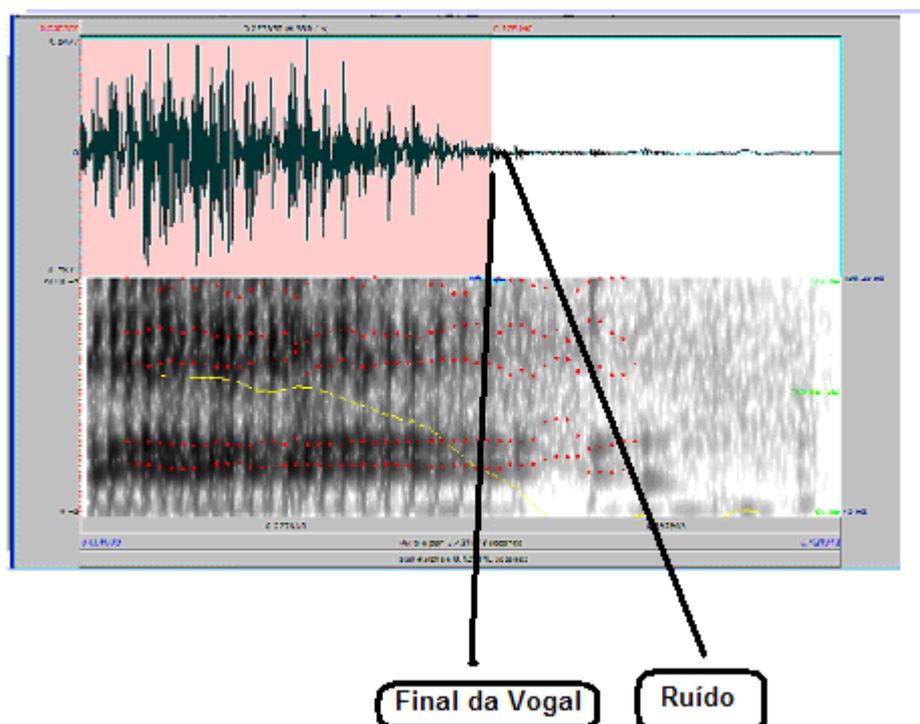


Figura 9 – Forma da onda selecionada com cursor no início e final da produção da vogal /a/ isolada, na 1ª coleta, produzida pelo sujeito laringectomizado (S7), através da análise acústica Praat, permitindo a mensuração da duração total.

A metodologia qualitativa foi realizada através da análise acústica visando aos parâmetros de qualidade da voz esofágiana (produção de vogais do português brasileiro) de cada paciente nesta pesquisa.

Os parâmetros utilizados foram :

- 1-medidas de frequência dos formantes F1 e F2, intensidade e duração.
- 2-medidas de perturbação - referem-se a quanto um determinado período de vibração diferencia-se do outro que o sucede, quanto à frequência e amplitude.
  - 2.1-*jitter* - variação de periodicidade de frequência
  - 2.2-*shimmer* - variação de periodicidade de amplitude
- 3-medidas de ruído - avaliam o ruído em diferentes faixas de frequência do espectro

## **2.9 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS**

Esta pesquisa foi encaminhada ao comitê de ética do Hospital do Câncer de Pernambuco para análise e aprovação, recebendo parecer favorável de acordo com documentação de número 001/2007(ANEXO B). A primeira fase de obtenção dos dados só foi realizada após aprovação do referido comitê de ética e mediante assinatura e consentimento pelos participantes da pesquisa através do termo de consentimento livre e esclarecido (ANEXO C).

## **CAPÍTULO III**

### **3.RESULTADOS E DISCUSSÕES**

De acordo com Behlau (2001), a análise acústica espectrográfica procura caracterizar a acústica da onda sonora vocal, ou seja, os sons da fala em termos articulatórios, baseada na postura da língua, e em termos acústicos propriamente ditos, baseada nos formantes e em suas transições.

A importância do estudo das propriedades acústicas dos sons da fala é o fornecimento de dados que possam ser avaliados beneficiando o tratamento de possíveis intercorrências. Esta análise traduz uma mensagem lingüística codificada por um sinal físico e por si só não determina as habilidades comunicativas de um sujeito.

Os resultados e as discussões da análise acústica da produção de vogais do português brasileiro em sujeitos laringectomizados totais serão apresentados neste capítulo, correspondentes às amostras de fala dos 10 sujeitos e os dados serão comparados com a revisão bibliográfica demonstrada no segundo capítulo.

A opção por realizar um estudo com 10 sujeitos laringectomizados foi devido à possibilidade de comparar as modalidades da análise acústica características da produção de fala destes sujeitos relacionada às medidas da intensidade, medidas de duração e frequência dos formantes, entre os indivíduos, estabelecendo as semelhanças e as diferenças, após uma intervenção fonoterápica.

A diversidade de fatores que interferem na aquisição da fonação esofagiana, dentre eles os anatômicos, fisiológicos, psicológicos, sociais e de ensino e aprendizagem, tornam os laringectomizados um grupo diferenciado com características peculiares e, muitas vezes, individuais. A motivação individual, a estima positiva, o entendimento dos métodos de aquisição e o apoio de um contexto familiar são determinantes no aprendizado da fonação do sujeito laringectomizado. Dessa forma, com o intuito de obter a clareza nos dados adquiridos, procuramos manter condições iguais de gravação e iguais produções lingüísticas.

Com relação ao sexo dos participantes desta pesquisa, uma escolha aleatória, percebe-se uma compatibilidade com os achados literários referidos Lofiego (1994), em que o câncer de laringe ocorre em maior incidência no sexo masculino.

É importante relatar que, durante a intervenção fonoterápica, vários sujeitos em conversação espontânea contavam fatos, relatos e histórias que aconteceram em suas vidas. Este achado é compatível com os estudos de Preti (1991) e Calil (2004), que concordam e afirmam que a linguagem do idoso se caracteriza por referências ao passado, e discursos com a predominância de relatos. Segundo Preti (1991), lembrar o passado na conversação não quer dizer, porém, necessariamente, trazer os fatos

intactos da memória para o presente, pode significar um processo contínuo de reavaliação dos fatos já ocorridos no passado.

Com relação à pesquisa dos formantes, foi utilizada como referência a tabela descrita por Behlau (1984), com os respectivos valores dos formantes F1 e F2 para homens e mulheres.

### 3. ANÁLISE DOS DADOS

#### 3.1 ANÁLISE ACÚSTICA DA INTENSIDADE

Nas tabelas 5 e 6 apresentam-se os valores da intensidade por sílaba, por cada indivíduo e as médias (em dB) dos 10 sujeitos laringectomizados, realizados em duas coletas, uma inicialmente e outra após o período proposto de intervenção desta pesquisa.

Tabela 5 – Média de intensidade em dB para cada sílaba e para cada sujeito, realizado na 1ª e última coleta, com as sete vogais do português brasileiro.

<b>INTENSIDADE</b>	<b>1ºsujeito</b>	<b>2º sujeito</b>	<b>3º sujeito</b>	<b>4º sujeito</b>	<b>5º sujeito</b>
<b>ka</b>					
primeira	41,18 dB	39,10 dB	42,43 dB	52,99 dB	43,81 dB
última	60,51 dB	61,05 dB	61,37 dB	66,13 dB	63,51 dB
<b>ké</b>					
primeira	43,36 dB	40,34 dB	33,78 dB	52,45 dB	45,19 dB
última	60,11 dB	60,76 dB	61,36 dB	64,52 dB	62,54 dB
<b>kê</b>					
primeira	40,24 dB	38,56 dB	41,07 dB	52,74 dB	48,99 dB
última	61,28 dB	61,86 dB	60,59 dB	62,86 dB	64,79 dB
<b>ki</b>					
primeira	39,56 dB	38,34 dB	38,93 dB	51,98 dB	47,78 dB
última	51,92 dB	62,33 dB	60,32 dB	63,66 dB	61,13 dB
<b>kó</b>					
primeira	40,00 dB	40,58 dB	42,16 dB	52,26 dB	42,91 dB
última	61,27 dB	62,28 dB	62,47 dB	65,28 dB	62,92 dB
<b>kô</b>					
primeira	43,42 dB	39,32 dB	44,92 dB	52,70 dB	49,07 dB
última	62,58 dB	62,77 dB	62,67 dB	65,49 dB	62,73 dB
<b>ku</b>					
primeira	40,26 dB	38,13 dB	38,68 dB	53,14 dB	47,92 dB
última	62,02 dB	63,53 dB	61,24 dB	63,95 dB	60,81 dB
<b>primeira</b>	<b>41,14 dB</b>	<b>39,19 dB</b>	<b>40,28 dB</b>	<b>52,60 dB</b>	<b>46,52 dB</b>
<b>última</b>	<b>59,95 dB</b>	<b>62,08 dB</b>	<b>61,43 dB</b>	<b>64,55 dB</b>	<b>62,63 dB</b>

Tabela 6 – Média de intensidade em dB para cada sílaba e para cada sujeito, realizado na 1ª e última coleta, com as sete vogais do português brasileiro.

<b>INTENSIDADE</b>	<b>6º sujeito</b>	<b>7ºsujeito</b>	<b>8ºsujeito</b>	<b>9º sujeito</b>	<b>10ºsujeito</b>
<b>kA</b> primeira	<b>40,19 dB</b>	<b>42,58 dB</b>	<b>38,52 dB</b>	<b>43,81 dB</b>	<b>64,13 dB</b>
<b>última</b>	<b>61,79 dB</b>	<b>63,67 dB</b>	<b>61,59 dB</b>	<b>67,03 dB</b>	<b>66,75 dB</b>
<b>ké</b> primeira	<b>43,45 dB</b>	<b>46,47 dB</b>	<b>40,48 dB</b>	<b>45,19 dB</b>	<b>64,04 dB</b>
<b>última</b>	<b>61,49 dB</b>	<b>64,52 dB</b>	<b>61,02 dB</b>	<b>60,90 dB</b>	<b>65,98 dB</b>
<b>kê</b> primeira	<b>37,76 dB</b>	<b>46,27 dB</b>	<b>43,69 dB</b>	<b>48,99 dB</b>	<b>66,07 dB</b>
<b>última</b>	<b>62,76 dB</b>	<b>62,95 dB</b>	<b>59,43 dB</b>	<b>62,51 dB</b>	<b>63,53 dB</b>
<b>ki</b> primeira	<b>41,56 dB</b>	<b>44,85 dB</b>	<b>36,74 dB</b>	<b>47,78 dB</b>	<b>62,86 dB</b>
<b>última</b>	<b>63,06 dB</b>	<b>63,27 dB</b>	<b>61,62 dB</b>	<b>61,31 dB</b>	<b>63,84 dB</b>
<b>kó</b> primeira	<b>40,93 dB</b>	<b>46,85 dB</b>	<b>41,03 dB</b>	<b>42,91 dB</b>	<b>65,91 dB</b>
<b>última</b>	<b>62,33 dB</b>	<b>63,43 dB</b>	<b>50,56 dB</b>	<b>61,17 dB</b>	<b>66,34 dB</b>
<b>kô</b> primeira	<b>37,60 dB</b>	<b>45,36 dB</b>	<b>39,85 dB</b>	<b>49,07 dB</b>	<b>62,27 dB</b>
<b>última</b>	<b>64,15 dB</b>	<b>70,82 dB</b>	<b>59,73 dB</b>	<b>62,47 dB</b>	<b>65,48 dB</b>
<b>ku</b> primeira	<b>38,66 dB</b>	<b>45,25 dB</b>	<b>40,93 dB</b>	<b>47,92 dB</b>	<b>61,18 dB</b>
<b>última</b>	<b>63,25 dB</b>	<b>67,54 dB</b>	<b>61,55 dB</b>	<b>61,75 dB</b>	<b>64,04 dB</b>
<b>média</b> primeira	<b>40,02 dB</b>	<b>45,37 dB</b>	<b>40,17 dB</b>	<b>46,52 dB</b>	<b>63,78 dB</b>
<b>última</b>	<b>62,69 dB</b>	<b>65,17 dB</b>	<b>59,35 dB</b>	<b>62,44 dB</b>	<b>65,13 dB</b>

Verificam-se, nos resultados, que durante a 1ª coleta, a média mínima geral de intensidade para todas as sílabas foi de 39,19dB e a máxima global foi de 63,78 dB (obtida pelo 10º sujeito desta pesquisa, que se encontra num nível de qualidade vocal esofagiana elevado). Sete sujeitos obtiveram médias em torno de 40,00 dB e um sujeito em torno de 50,00 dB. É possível perceber que ao longo, houve um acréscimo dos parâmetros da intensidade sonora (dB) após o tratamento fonoterápico, na última coleta, para ambos os sexos, demonstrado nas tabelas 5 e 6. A média geral mínima das dez médias obtidas na última coleta foi de 59,35dB e a máxima foi de 65,17 dB. Sete (7) sujeitos obtiveram médias em torno de 60,00dB e um sujeito obteve média de 59,95 dB.

A média geral das 10 médias obtidas na 1ª coleta foi um total de 45,55dB, e a média geral da última coleta foi de 62,54dB, nas produções silábicas, apresentando um aumento de 37,29% em relação à 1ª coleta.

Os achados dos valores estão de acordo com o estudo realizado por Koish (2005), em indivíduos com laringe, que obtiveram médias de intensidade na condição habitual (fala contínua) de 63,75 dB para o sexo feminino e de 63,01 dB para o sexo masculino. Na condição elevada, observamos uma média de 72,54 dB para o grupo feminino, e de 72,55 dB, para o grupo masculino.

Deve-se ressaltar que segundo Behlau et al. (2001), a intensidade corresponde à resistência que a glote permite durante a passagem do ar, estando relacionada com a pressão subglótica da corrente aérea, dependendo da amplitude de vibração e da tonicidade das cordas vocais.

Em relação ao laringectomizado, percebemos que a pressão da corrente aérea seria inversamente proporcional à sofrida pela resistência laríngea e estaria relacionada a outras fontes vibratórias, sendo uma delas a esofágica, e seria dependente da tonicidade dessa contração esofagiana para uma maior intensidade.

Acredita-se que os resultados satisfatórios obtidos no decorrer desta pesquisa relacionado ao aumento da intensidade devem-se a ênfase dada na abordagem terapêutica com a pressão digital durante as contrações esofagianas, acarretando um aumento da tonicidade, favorecendo uma participação ativa da musculatura cricofaríngea, músculo responsável pela produção da voz esofágica.

Nas tabelas 7 e 8 apresentam-se os valores correspondentes à análise acústica para a produção das vogais orais isoladas de cada sujeito, separadamente.

Destacam-se, nestas tabelas, os valores realizados em duas coletas, estando os valores compatíveis com os valores achados anteriormente, no estudo realizado com as sílabas.

Tabela 7 – Média de intensidade em dB para cada vogal do português brasileiro e para cada sujeito, realizado na 1ª e última coleta.

<b>INTENSIDADE</b>	<b>1º sujeito</b>	<b>2º sujeito</b>	<b>3º sujeito</b>	<b>4º sujeito</b>	<b>5º sujeito</b>	
<b>a</b>	<b>primeira</b>	<b>45,65 dB</b>	<b>43,50 dB</b>	<b>47,44 dB</b>	<b>53,75 dB</b>	<b>42,26 dB</b>
	<b>última</b>	<b>60,29 dB</b>	<b>66,77 dB</b>	<b>71,72 dB</b>	<b>74,59 dB</b>	<b>70,80 dB</b>
<b>é</b>	<b>primeira</b>	<b>40,08 dB</b>	<b>44,62 dB</b>	<b>46,02 dB</b>	<b>54,23 dB</b>	<b>44,93 dB</b>
	<b>última</b>	<b>61,66 dB</b>	<b>61,20 dB</b>	<b>65,64 dB</b>	<b>73,18 dB</b>	<b>69,98 dB</b>
<b>ê</b>	<b>primeira</b>	<b>43,76 dB</b>	<b>44,59 dB</b>	<b>41,05 dB</b>	<b>56,76 dB</b>	<b>46,73 dB</b>
	<b>última</b>	<b>62,73 dB</b>	<b>63,70 dB</b>	<b>76,94 dB</b>	<b>71,37 dB</b>	<b>67,73 dB</b>
<b>i</b>	<b>primeira</b>	<b>40,34 dB</b>	<b>37,36 dB</b>	<b>33,44 dB</b>	<b>53,11 dB</b>	<b>39,07 dB</b>
	<b>última</b>	<b>62,07 dB</b>	<b>69,75 dB</b>	<b>71,51 dB</b>	<b>70,86 dB</b>	<b>66,43 dB</b>
<b>ó</b>	<b>primeira</b>	<b>38,40 dB</b>	<b>41,67 dB</b>	<b>44,35 dB</b>	<b>65,80 dB</b>	<b>36,29 dB</b>
	<b>última</b>	<b>65,77 dB</b>	<b>75,48 dB</b>	<b>64,09 dB</b>	<b>77,63 dB</b>	<b>66,06 dB</b>
<b>ô</b>	<b>primeira</b>	<b>41,60 dB</b>	<b>36,82 dB</b>	<b>45,12 dB</b>	<b>68,18 dB</b>	<b>42,88 dB</b>
	<b>última</b>	<b>65,45 dB</b>	<b>73,80 dB</b>	<b>69,86 dB</b>	<b>68,99 dB</b>	<b>68,96 dB</b>
<b>u</b>	<b>primeira</b>	<b>38,05 dB</b>	<b>41,79 dB</b>	<b>40,77 dB</b>	<b>62,76 dB</b>	<b>47,22 dB</b>
	<b>última</b>	<b>64,28 dB</b>	<b>70,71 dB</b>	<b>64,97 dB</b>	<b>71,31 dB</b>	<b>71,13 dB</b>
<b>média</b>	<b>primeira</b>	<b>47,06 dB</b>	<b>41,47dB</b>	<b>42,59 dB</b>	<b>59,22 dB</b>	<b>42,76 dB</b>
	<b>última</b>	<b>63,17 dB</b>	<b>68,77 dB</b>	<b>69,24 dB</b>	<b>72,56 dB</b>	<b>68,72 dB</b>

Tabela 8 – Média de intensidade em dB para cada vogal do português brasileiro e para cada sujeito, realizado na 1ª e última coleta.

<b>INTENSIDADE</b>	<b>6º sujeito</b>	<b>7º sujeito</b>	<b>8º sujeito</b>	<b>9º sujeito</b>	<b>10º sujeito</b>	
<b>a</b>	<b>primeira</b>	<b>48,73 dB</b>	<b>51,31 dB</b>	<b>41,31 dB</b>	<b>60,60 dB</b>	<b>68,96 dB</b>
	<b>última</b>	<b>71,56 dB</b>	<b>62,74 dB</b>	<b>61,47 dB</b>	<b>71,65 dB</b>	<b>74,08 dB</b>
<b>é</b>	<b>primeira</b>	<b>39,49 dB</b>	<b>43,04 dB</b>	<b>41,91 dB</b>	<b>54,28 dB</b>	<b>63,21 dB</b>
	<b>última</b>	<b>63,42 dB</b>	<b>64,52 dB</b>	<b>62,14 dB</b>	<b>60,90 dB</b>	<b>72,34 dB</b>
<b>ê</b>	<b>primeira</b>	<b>41,89 dB</b>	<b>42,55 dB</b>	<b>44,55 dB</b>	<b>59,87 dB</b>	<b>69,78 dB</b>
	<b>última</b>	<b>68,79 dB</b>	<b>65,45 dB</b>	<b>64,61 dB</b>	<b>68,46 dB</b>	<b>64,74 dB</b>
<b>i</b>	<b>primeira</b>	<b>49,56 dB</b>	<b>40,27 dB</b>	<b>41,41 dB</b>	<b>60,00 dB</b>	<b>69,49 dB</b>
	<b>última</b>	<b>73,23 dB</b>	<b>62,91 dB</b>	<b>60,39 dB</b>	<b>70,34 dB</b>	<b>64,50 dB</b>
<b>ó</b>	<b>primeira</b>	<b>43,50 dB</b>	<b>44,94 dB</b>	<b>45,68 dB</b>	<b>57,02 dB</b>	<b>66,10 dB</b>
	<b>última</b>	<b>78,26 dB</b>	<b>64,31 dB</b>	<b>66,27 dB</b>	<b>78,91 dB</b>	<b>67,27 dB</b>
<b>ô</b>	<b>primeira</b>	<b>40,24 dB</b>	<b>41,52 dB</b>	<b>43,45 dB</b>	<b>54,72 dB</b>	<b>68,52 dB</b>
	<b>última</b>	<b>72,55 dB</b>	<b>72,94 dB</b>	<b>63,69 dB</b>	<b>67,53 dB</b>	<b>67,97 dB</b>
<b>u</b>	<b>primeira</b>	<b>44,81 dB</b>	<b>43,27 dB</b>	<b>45,88 dB</b>	<b>56,79 dB</b>	<b>65,15 dB</b>
	<b>última</b>	<b>67,38 dB</b>	<b>74,68 dB</b>	<b>61,07 dB</b>	<b>66,80 dB</b>	<b>74,21 dB</b>
<b>média</b>	<b>primeira</b>	<b>44,03 dB</b>	<b>43,84dB</b>	<b>43,42 dB</b>	<b>57,61 dB</b>	<b>67,31 dB</b>
	<b>última</b>	<b>70,74 dB</b>	<b>66,79 dB</b>	<b>62,80 dB</b>	<b>69,22 dB</b>	<b>69,30 dB</b>

### 3.2 MEDIDAS DE DURAÇÃO

Nas tabelas 9 e 10 apresentam-se os valores médios dos tempos para a pronúncia das três sílabas, de cada sílaba isoladamente e do trecho completo envolvendo as três sílabas e o espaço entre elas e da vogal /a/ isolada dos 10 sujeitos laringectomizados. No caso específico, não foi verificados o tempo máximo de fonação e sim a fonação espontânea durante a produção das sílabas e das vogais.

Tabela 9 – A tabela corresponde aos resultados das medidas de duração das sílabas /kakaka/ e da vogal /a/, referente a 1º e a última coleta, em segundos.

<b>1ª/ÚLTIMA COLETA</b>	<b>1º sujeito</b>	<b>2º sujeito</b>	<b>3º sujeito</b>	<b>4ºsujeito</b>	<b>5º sujeito</b>
<b>Kakaka TOTALIDADE Trecho- sílabas mais espaços</b>	<b>1ª últ. 2,68/1,97 segundos</b>	<b>1ª últ. 1,78/1,73 segundos</b>	<b>1ª últ. 1,88/1,29 segundos</b>	<b>1ª últ. 1,93/1,11 segundos</b>	<b>1ª últ. 1,97/1,22 segundos</b>
<b>kakaka 3SÍLABAS- TOTAL</b>	<b>1ª últ. 0,96/0,86 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,89/0,75 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,87/0,72 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,67/0,34 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,93/0,51 segundos</b>
<b>ka 1ª SÍLABA ISOLADA</b>	<b>1ª últ. 0,39/0,33 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,37/0,25 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,25/0,25 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,29/0,09 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,34/0,20 segundos</b>
<b>ka 2ª SÍLABA ISOLADA</b>	<b>1ª últ. 0,32/0,32 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,25/0,24 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,35/0,31 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,18/0,08 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,32/0,16 segundos</b>
<b>ka 3ª SÍLABA ISOLADA</b>	<b>1ª últ. 0,25/0,21 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,27/0,26 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,27/0,16 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,20/0,14 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,27/0,15 segundos</b>
<b>a VOGAL ISOLADA</b>	<b>1ª últ. 0,27/0,23 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,29/0,25 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,19/0,09 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,18/0,13 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,23/0,14 segundos</b>

Tabela 10 – A tabela corresponde ao resultado da duração referente a 1º e a última coleta, em segundos.

<b>1ªE4ªCOLETA</b>	<b>6º sujeito</b>	<b>7º sujeito</b>	<b>8º sujeito</b>	<b>9º sujeito</b>	<b>10ºsujeito</b>
<b>Kakaka TOTALIDADE Trecho-sílaba mais espaços</b>	<b>1ª últ. 1,42/1,35 segundos</b>	<b>1ª últ. 1,65/1,60 segundos</b>	<b>1ª últ. 2,50/2,33 segundos</b>	<b>1ª últ. 1,97/1,58 segundos</b>	<b>1ª últ. 1,22/1,16 segundos</b>
<b>kakaka 3SÍLABAS- TOTAL</b>	<b>1ª últ. 0,92/0,90 segundos</b>	<b>1ª últ. 1,05/0,99 segundos</b>	<b>1ª últ. 1,03/0,93 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,80/0,71 segundos</b>	<b>1ª últ. 1,08/0,99 segundos</b>
<b>ka  1ª SÍLABA ISOLADA</b>	<b>1ª últ. 0,36/0,35 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,39/0,37 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,40/0,35 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,30/0,27 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,35/0,32 segundos</b>
<b>ka  2ª SÍLABA ISOLADA</b>	<b>1ª últ. 0,28/0,28 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,33/0,31 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,29/0,27 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,25/0,21 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,36/0,31 segundos</b>
<b>ka  3ªSÍLABA ISOLADA</b>	<b>1ª últ. 0,28/0,27 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,33/0,31 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,34/0,31 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,25/0,23 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,37/0,36 segundos</b>
<b>a  VOGAL ISOLADA</b>	<b>1ª últ. 0,20 /0,19 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,31 /0,28 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,18 /0,16 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,26/0,20 segundos</b>	<b>1ª últ. 0,27 /0,19 segundos</b>

Para Crystal (2000), a duração corresponde à extensão de tempo envolvida na articulação de um som ou sílaba, medida em unidade de tempo.

Segundo Fúria et al. (2000), o reservatório de ar para a voz esofágica é de apenas 80 ml, enquanto que para falantes laríngeos saudáveis é de 2.200 a 46.000 ml. Esse fato implica o máximo de três segundos de duração de emissão para bons falantes esofágicos.

Barbosa (1999) realizou estudos verificando o padrão de duração na produção vocálica e constatou que há uma relação entre a abertura da vogal e o crescimento da duração. Constatou ainda que quanto mais alta a vogal se encontrasse menor seria sua duração média. E ainda que as vogais tônicas seriam mais longas do que as pós-tônicas.

Kent e Read (1992) descrevem em seus estudos que a duração das vogais vai depender do intervalo de tempo entre a abertura dos lábios e o início do vozeamento da vogal, do acento tônico da sílaba e do ponto de articulação da consoante que está antes ou depois da vogal. Ressaltam que o contexto fonético, a situação de comunicação, o humor, o estado de saúde, o dialeto e a velocidade de fala vão influenciar as propriedades acústicas da fala. Para os autores, a duração da vogal é determinada pela altura da vogal, pela amplitude, pela intensidade da sílaba e pelo contexto fonético.

Observou-se ao analisar as tabelas que os valores encontraram-se mais elevados na produção da vogal /a/ isolada na 1ª coleta, havendo uma redução de valores na última coleta. A diferença máxima do tempo de valores entre a 1ª e a última coleta foi de 0,10 segundos (sujeito 3) e a diferença mínima foi de 0,01 segundos (sujeito 6). Pelo exposto pode-se correlacionar essa diminuição de valores a um menor intervalo de tempo entre a abertura dos lábios durante a produção, visto que, a vogal /a/ é de fácil posição articulatória na emissão e pode ser emitida através de outros posicionamentos. Desta forma, constata-se que a modificação numa das estruturas do trato vocal interfere no resultado da duração.

Constatou-se, ainda, que o tempo curto apresentado nos achados deste estudo sugerem a necessidade do falante esofágico de retomar o fluxo aéreo expiratório para fonação, tendo em vista que quanto mais ar possuir na boca superior esofágica maior será o tempo de fonação.

Desta forma, acredita-se que o tempo curto durante a produção da vogal na última coleta se dá pelo maior controle obtido pelos sujeitos após o treino fonoterápico e ainda pela diminuição dos ruídos durante as produções.

Devido à indisponibilidade de amostras como referência para este estudo, não foi possível a comparação com os dados obtidos, ficando os valores expostos com a finalidade de aumentar os dados e servir como guia para posteriores estudos, ou seja, um subsídio para melhor compreender o tempo de duração dos sons dos laringectomizados. Neste estudo, evidenciamos que muitos sujeitos apresentaram, durante a gravação, um ruído no traqueóstomo, e um elevado tempo na totalidade da produção silábica /KAKAKA/, apresentando um espaço entre as produções, conseqüência da necessidade de deglutição de ar para cada produção isolada e da falta de coordenação do ar em boca superior esofágica, realizado pela musculatura cricofaríngea.

### 3.3 ANÁLISE ACÚSTICA DA FREQUÊNCIA DOS FORMANTES

Nas tabelas 11 e 12 apresentam-se às estatísticas da análise acústica das frequências dos formantes F1 e F2 por vogal, referente a 1º e a última coleta, com os valores médios para cada sujeito isoladamente, em Hertz.

Tabela 11– Valores da análise acústica das frequências formantes F1 e F2 por vogal e sujeito, referente a 1º e a última coleta, expressada em Hertz (Hz).

<b>vogais</b>	<b>F</b>	<b>1ºsujeito</b>	<b>2º sujeito</b>	<b>3º sujeito</b>	<b>4ºsujeito</b>	<b>5ºsujeito</b>
<b>primeira a /última</b>	<b>F1</b>	<b>1030 Hz</b>	<b>1185 Hz</b>	<b>1141 Hz</b>	<b>1226 Hz</b>	<b>1278 Hz</b>
	<b>F1</b>	<b>1024 Hz</b>	<b>1174 Hz</b>	<b>1139 Hz</b>	<b>1216 Hz</b>	<b>1267 Hz</b>
<b>Primeira a /última</b>	<b>F2</b>	<b>1572 Hz</b>	<b>1648 Hz</b>	<b>1838 Hz</b>	<b>1250 Hz</b>	<b>1848 Hz</b>
	<b>F2</b>	<b>1576 Hz</b>	<b>1632 Hz</b>	<b>1828 Hz</b>	<b>1350 Hz</b>	<b>1816 Hz</b>
<b>primeira é /última</b>	<b>F1</b>	<b>910 Hz</b>	<b>729 Hz</b>	<b>747 Hz</b>	<b>857 Hz</b>	<b>737 Hz</b>
	<b>F1</b>	<b>904 Hz</b>	<b>715 Hz</b>	<b>741 Hz</b>	<b>815 Hz</b>	<b>707 Hz</b>
<b>primeira é /última</b>	<b>F2</b>	<b>2136 Hz</b>	<b>2537 Hz</b>	<b>1872 Hz</b>	<b>1880 Hz</b>	<b>1870 Hz</b>
	<b>F2</b>	<b>2234 Hz</b>	<b>2524 Hz</b>	<b>1829 Hz</b>	<b>1982 Hz</b>	<b>1999 Hz</b>
<b>primeira ê /última</b>	<b>F1</b>	<b>700 Hz</b>	<b>631 Hz</b>	<b>693 Hz</b>	<b>801 Hz</b>	<b>627 Hz</b>
	<b>F1</b>	<b>694 Hz</b>	<b>617 Hz</b>	<b>689 Hz</b>	<b>772 Hz</b>	<b>618 Hz</b>
<b>primeira ê /última</b>	<b>F2</b>	<b>2522 Hz</b>	<b>2377 Hz</b>	<b>1915 Hz</b>	<b>2020 Hz</b>	<b>1915 Hz</b>
	<b>F2</b>	<b>2554 Hz</b>	<b>2375 Hz</b>	<b>1928 Hz</b>	<b>2047 Hz</b>	<b>1904 Hz</b>
<b>primeira i /última</b>	<b>F1</b>	<b>903 Hz</b>	<b>929 Hz</b>	<b>934 Hz</b>	<b>801 Hz</b>	<b>1128 Hz</b>
	<b>F1</b>	<b>809 Hz</b>	<b>913 Hz</b>	<b>920 Hz</b>	<b>770 Hz</b>	<b>1126 Hz</b>
<b>primeira i /última</b>	<b>F2</b>	<b>2549 Hz</b>	<b>2556 Hz</b>	<b>1808 Hz</b>	<b>2050 Hz</b>	<b>2005 Hz</b>
	<b>F2</b>	<b>2662 Hz</b>	<b>2545 Hz</b>	<b>1818 Hz</b>	<b>2073 Hz</b>	<b>2018 Hz</b>
<b>primeira ó /última</b>	<b>F1</b>	<b>998Hz</b>	<b>740 Hz</b>	<b>905 Hz</b>	<b>950 Hz</b>	<b>791 Hz</b>
	<b>F1</b>	<b>988 Hz</b>	<b>732 Hz</b>	<b>895 Hz</b>	<b>937 Hz</b>	<b>782 Hz</b>
<b>primeira ó /última</b>	<b>F2</b>	<b>1558 Hz</b>	<b>1327 Hz</b>	<b>1836 Hz</b>	<b>1379 Hz</b>	<b>1351 Hz</b>
	<b>F2</b>	<b>1487Hz</b>	<b>1302 Hz</b>	<b>1760 Hz</b>	<b>1312 Hz</b>	<b>1342 Hz</b>
<b>primeira ô /última</b>	<b>F1</b>	<b>776 Hz</b>	<b>616 Hz</b>	<b>865 Hz</b>	<b>727 Hz</b>	<b>623 Hz</b>
	<b>F1</b>	<b>774Hz</b>	<b>611 Hz</b>	<b>675 Hz</b>	<b>628 Hz</b>	<b>619 Hz</b>
<b>primeira ô /última</b>	<b>F2</b>	<b>1375 Hz</b>	<b>1413 Hz</b>	<b>1692 Hz</b>	<b>1076 Hz</b>	<b>1241 Hz</b>
	<b>F2</b>	<b>1351 Hz</b>	<b>1409 Hz</b>	<b>1687 Hz</b>	<b>1087 Hz</b>	<b>1231 Hz</b>
<b>primeira u /última</b>	<b>F1</b>	<b>705 Hz</b>	<b>482 Hz</b>	<b>751 Hz</b>	<b>698 Hz</b>	<b>743 Hz</b>
	<b>F1</b>	<b>699Hz</b>	<b>478 Hz</b>	<b>743 Hz</b>	<b>629 Hz</b>	<b>736 Hz</b>
<b>primeira u /última</b>	<b>F2</b>	<b>1338 Hz</b>	<b>1194 Hz</b>	<b>1801 Hz</b>	<b>996 Hz</b>	<b>1761 Hz</b>
	<b>F2</b>	<b>1242 Hz</b>	<b>1193 Hz</b>	<b>1794 Hz</b>	<b>994 Hz</b>	<b>1753 Hz</b>

Tabela 12 – Valores da análise acústica das freqüências formantes F1 e F2 por vogal e sujeito, referente a 1º e a última coleta, expressada em Hertz (Hz).

<b>vogais</b>	<b>F</b>	<b>6ºsujeito</b>	<b>7º sujeito</b>	<b>8º sujeito</b>	<b>9ºsujeito</b>	<b>10ºsujeito</b>
primeira a /última	F1	1316 Hz	969 Hz	1141 Hz	1299 Hz	998 Hz
	F1	1299 Hz	956 Hz	1140 Hz	1275 Hz	991 Hz
Primeira a /última	F2	1761 Hz	1472 Hz	1634 Hz	1971 Hz	1456 Hz
	F2	1750 Hz	1469 Hz	1622 Hz	1961 Hz	1442 Hz
primeira é /última	F1	869 Hz	734Hz	909 Hz	1105 Hz	703 Hz
	F1	865 Hz	729 Hz	901 Hz	1007 Hz	701 Hz
primeira é /última	F2	1879 Hz	2079 Hz	1881 Hz	2543 Hz	2296 Hz
	F2	1883 Hz	2072 Hz	1884 Hz	2530 Hz	2287 Hz
primeira ê /última	F1	735 Hz	582 Hz	1125 Hz	963 Hz	631 Hz
	F1	713 Hz	577 Hz	1111 Hz	953 Hz	628 Hz
primeira ê /última	F2	1713 Hz	2311 Hz	2350 Hz	2393 Hz	2694 Hz
	F2	1748 Hz	2320 Hz	2346 Hz	2421 Hz	2689 Hz
primeira i /última	F1	624 Hz	959 Hz	818 Hz	701 Hz	403 Hz
	F1	615 Hz	955 Hz	811 Hz	687 Hz	401 Hz
primeira i /última	F2	1769 Hz	2019 Hz	2065 Hz	2382 Hz	2494 Hz
	F2	1774 Hz	2021 Hz	2066 Hz	2458 Hz	2487 Hz
primeira ó /última	F1	991 Hz	765 Hz	847 Hz	973 Hz	722 Hz
	F1	988 Hz	726 Hz	844 Hz	965 Hz	720 Hz
primeira ó /última	F2	1942 Hz	1104 Hz	1898 Hz	2125 Hz	1227 Hz
	F2	1931 Hz	1116 Hz	1890 Hz	2103 Hz	1225 Hz
primeira ô /última	F1	828 Hz	619 Hz	852 Hz	840 Hz	563 Hz
	F1	814 Hz	611 Hz	849 Hz	836 Hz	560 Hz
primeira ô /última	F2	1907 Hz	1243 Hz	1856 Hz	1291 Hz	1509 Hz
	F2	1896 Hz	1239 Hz	1851 Hz	1288 Hz	1501 Hz
primeira u /última	F1	649 Hz	571 Hz	775 Hz	815 Hz	459 Hz
	F1	644 Hz	563 Hz	773 Hz	800 Hz	455 Hz
primeira u /última	F2	1920 Hz	1249 Hz	1662 Hz	1643 Hz	1650 Hz
	F2	1918 Hz	1246 Hz	1659 Hz	1630 Hz	1647 Hz

O estudo dos formantes dos padrões vocálicos dos laringectomizados totais teve como parâmetro outros padrões vocálicos estabelecidos em sujeitos sem alterações referidos por Behlau (1984), tornando possível a descrição de um perfil através das análises das frequências dos formantes.

Fant (1960), em sua teoria, fez a correlação dos formantes em que o primeiro formante F1 estaria relacionado com a altura da língua do plano vertical e o segundo formante F2 variaria com relação à movimentação no plano antero-posterior.

Kent e Read (1992) descrevem que as principais características acústicas das vogais são a configuração fixa dos formantes e a sua duração, e afirmam que os formantes são gerados pela ressonância do trato vocal. O formante é um modo natural de vibração do trato sendo responsável pelo timbre característico de cada som.

Para Zemlin (2000), a frequência dos formantes é alterada pela modificação na configuração do trato vocal e esta frequência é inversamente proporcional ao comprimento do trato. A ampliação do trato bucal e a constricção perto da glote ocorre devido à abertura mandibular, fazendo com que a frequência do F1 obtenha posições mais baixas, provocando uma elevação ao abrir a boca. O F2 está relacionado com a posição e é influenciado pelo formato da parte posterior da língua e o F3, pela postura da língua e dos lábios.

Segundo Behlau (2001), o trato vocal sem alteração é delimitado anteriormente pelos lábios e narinas e posteriormente pelas pregas vocais, e funciona como uma caixa de ressonância. O formato do trato vocal é determinado pelo movimento dos articuladores e as características de ressonância. Quanto menor o trato vocal, mais agudo serão as frequências de ressonância.

Através desses dados, e comparando um trato vocal sem alteração com o trato vocal dos sujeitos laringectomizados, verificamos a redução do comprimento do mesmo, com a ablação da laringe e seus componentes (glote). Pode-se observar ao analisar esses sujeitos que o ar para a emissão da voz esofágica, vem do meio externo e é introduzido ao esôfago, pelas técnicas de deglutição e injeção, e ao ser contraído, fonte de vibração esofágica, será expulso para o ambiente em forma de som através dos ressonadores. Desta forma, percebe-se que os laringectomizados perdem um pouco desse ar, pois o ar não contraído passa para o estômago. Comparando aos sujeitos sem alteração, e analisando o mecanismo, o ar para vibração das pregas vocais desses sujeitos, fonte vibratória laríngea, vem do pulmão e é expulso para o meio ambiente pelos ressonadores, não acarretando perda de ar.

Tal fato sugere que a quantidade de ar interfere na produção de uma menor ou maior ressonância oral e nasal. Verificando que os sujeitos laringectomizados terão um déficit pela menor quantidade de ar. No analisado é importante destacar que os formantes dos laringectomizados serão gerados pela ressonância da fonte esofágica.

Verificam-se, nos resultados das tabelas acima, que não houve uma mudança significativa dos valores analisados na 1ª e na última coleta, estando os valores muito próximos.

Constatamos valores agudos para a freqüência do formante F1, apresentado pelos 10 sujeitos. Estes achados condizem com os referidos por Gonçalves, Behlau, Pontes, e Tosi (1994) que realizaram um estudo com 14 laringectomizados e 14 sujeitos sem alteração, utilizando o método Tosi III, e constataram que as freqüências dos formantes mostraram-se mais agudas nas vozes esofágicas, o que refletiu a redução do volume e do comprimento do trato vocal.

Conforme Behlau e Russo (1993), as vogais são sons intensos em energia e com padrões de freqüência definida. As freqüências agudas são geradas por um trato vocal diminuído e as graves por um trato vocal aumentado. Ressaltam ainda que os valores das freqüências dos formantes são absolutos e que são variáveis de sujeito a sujeito. E afirmam que a percepção de uma vogal acusticamente será fornecida pela relação das freqüências dos formantes F1 e F2. Esta descrição condiz com os achados dos valores agudos apresentados em F1, demonstrando que esse valor é determinado pela diminuição no trato vocal dos laringectomizados. Behlau et al. (2001) descrevem uma tabela com as relações entre os formantes e os ajustes articulatórios na produção do som e referem que, quando a mandíbula encontra-se aberta, o F1 tende a elevar-se. Os valores elevados, encontrados nesta pesquisa, estão de acordo com a afirmação acima de Behlau et al. (2001), mostrando que os sujeitos apresentavam uma postura de mandíbula aberta.

Para F1, percebe-se que todos os sujeitos apresentaram valores mais elevados para a vogal /a/ que as vogais altas /i/ e /u/. Esses achados estão de acordo com o estudo de Boone e Plaute (1994), demonstrando que a vogal /a/ apresenta a primeira freqüência dos formante F1 mais elevada de todas as vogais e é a menos exigente em termos de freqüência fundamental.

No analisado, é importante ressaltar que este resultado deve estar relacionado com a fácil posição articulatória na emissão e a pouca exigência na freqüência fundamental facilitando o domínio e a produção desta vogal /a/.

Outro dado importante definido pela fonética, é que a vogal /a/ pode ser emitida através de outros posicionamentos, como posicionamento da ponta da língua para fora da boca ou no palato. É válido definir a postura da fonética na produção desta vogal como central, com os lábios distendidos, a língua abaixada e a boca aberta.

Para o segundo formante (F2), os sujeitos S1 e S4, sexo feminino, obtiveram valores mais baixos do que o de referência, sugerindo conforme a literatura que as mesmas mantiveram a língua posteriorizada durante as produções. Os sujeitos S2 e S9, sexo masculino obtiveram resultados mais elevados, sendo sugestivo da anteriorização da língua. Os sujeitos S3, S5 e S6, sexo masculino, obtiveram valores mais baixos para as vogais /ε/, /e/, e /i/ e valores mais altos para as vogais posteriores e média(/a/). O sujeito S8, sexo feminino, apresentou valores mais baixos do que o referencial para a vogal média e para as vogais anteriores e valores mais altos para as vogais posteriores, com mudanças de postura da língua conforme produção vocálica. Os sujeitos S7 e S10, sexo masculino apresentaram valores mais próximos ao de referência, são os falantes que apresentam melhor qualidade de voz esofagiana, com boa aceitabilidade pelos ouvintes e fácil integibilidade. O S7 teve um leve aumento nas vogais /a/, /ε/, /u/ e /o/ e um pequeno decréscimo nas vogais /e/, /i/, /ɔ/. Enquanto que o S10 sujeito apresentou valores mais altos para todas as vogais, com conseqüente postura posterior e abaixada da língua. Essa diversificação de valores de F2 levantaria a hipótese de diferentes localizações de fonte vibratória. Tal resultado sugere que a participação e o tamanho do trato vocal interferem nos resultados das frequências dos formantes.

Com relação à escala de níveis, em que classificamos os pacientes no início desta pesquisa, criada por Huch (1987), demonstrando as etapas sucessivas para uma fonação esofágica perfeita, verificamos que após os meses de intervenção, e a modificação do plano terapêutico com a atuação apenas da pesquisadora, houve modificação do nível em alguns sujeitos. Seis sujeitos (S1, S2, S3, S5, S7 e S9), subiram um nível, três sujeitos (S4, S6 e S8) mantiveram o mesmo nível, e um sujeito (S10) melhorou as características peculiares do nível em que se encontra.

Acredita-se que os sujeitos que mantiveram o mesmo nível devem-se à interferência dos fatores emocionais, conflitos e ausência do apoio dos familiares relatados pelos mesmos em algumas sessões terapêuticas, a falta de entendimento do mecanismo de aquisição da voz esofagiana, a falta de interesse e a auto-estima baixa.

Acredita-se que os resultados satisfatórios obtidos no decorrer desta pesquisa devem-se a boa assiduidade, a exclusão de hábitos antigos que prejudicavam o

tratamento, à permanência de uma única profissional em atendimento, a constância da pressão digital cervical durante a produção vocal em todas as sessões e principalmente a modificação no plano terapêutico, com a redução, intensificação e ênfase de cinco exercícios específicos, utilizados em todas as sessões, com suas respectivas variações, dentre os escolhidos, para cada paciente de acordo com o nível em que cada um se encontrava.

#### **4. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Esta pesquisa possibilitou a reflexão e melhor compreensão sobre as produções de fala das sete vogais orais do português brasileiro, de 10 sujeitos laringectomizados, através da análise acústica desta produção e através dos valores conseguidos, verifica-se que:

a) Os padrões vocálicos do português brasileiro em pacientes laringectomizados totais verificados através de uma análise fonético-acústica dos sons da fala (espectrograma) realizada no início e após quatro meses de intervenção fonoaudiológica demonstraram valores agudos para as frequências dos formantes F1 e para F2 uma diversificação de valores levantando a hipótese de diferentes localizações de fonte vibratória.

b) Quanto à comparação dos padrões vocálicos dos laringectomizados totais com outros padrões vocálicos estabelecidos em sujeitos sem alterações, de acordo com os padrões nos estudos referidos por Behlau (1984), estabelecendo um perfil através das análises da frequência dos formantes, verificamos que os laringectomizados totais apresentaram valores de frequências dos formantes bem mais agudos que os de referência descritos por Behlau em indivíduos com laringe sem alterações vocais, sendo conseqüente à redução do comprimento do trato vocal, interferindo diretamente no valor de F1, já que o mesmo representa a dimensão da cavidade posterior, com possíveis ajustes de língua para baixo e mandíbula aberta. Evidenciando dessa forma que os formantes são influenciados pelas características do trato vocal.

c) Entretanto, ao analisar às medidas de duração verificou-se um menor tempo de fonação após o treino fonoterápico. A habilidade esofagiana com fluência satisfatória seria inversamente proporcional ao tempo. Tal resultado sugere que esse tempo curto reflete a necessidade do falante esofágico de retomar o fluxo aéreo expiratório para fonação, tendo em vista que quanto mais ar possuir na boca superior esofágica maior tempo de fonação. Desta forma conclui-se que o tempo curto durante a produção da vogal na última coleta se dá pelo maior controle obtido pelos sujeitos após o treino fonoterápico. Quanto mais treino e fluência esofagiana menor tempo, ou seja, produção de fala mais rápida.

d) Com relação às medidas de intensidade percebe-se que a média geral das 10 médias obtidas na 1ª coleta foi um total de 45,55dB, e a média geral da última coleta foi de 62,54 dB, verificando que o treino fonoterápico é fundamental e os exercícios propostos foram eficazes com um aumento de 37,29% em relação à 1ª coleta. Acredita-se que os resultados satisfatórios relacionados ao aumento da intensidade devem-se à ênfase dada na abordagem

terapêutica com a pressão digital durante as contrações esofagianas, favorecendo uma participação ativa da musculatura cricofaríngea, músculo responsável pela voz esofágica.

e)No que se refere ao método de análise acústica, através do espectrograma, ser ou não um facilitador, um recurso adequado, para o prognóstico no processo de reabilitação na emissão da produção vocálica dos laringectomizados totais com a terapia instituída, percebemos que o método é eficaz, facilitador e objetivo. Um recurso adequado para o estudo da voz esofágica e de fácil implantação e monitoramento na prática clínica, ou seja, na reabilitação da voz esofagiana, fornecendo importantes informações sobre as propriedades acústicas, caracterizando a voz esofagiana através das ondas do fluxo fonatório e servindo de apoio no tratamento fonoterápico.

Os resultados sugerem que a melhor compreensão da mensagem de fala pelo ouvinte com a transmissão de aspectos prosódicos, dependerá da manipulação das propriedades acústicas dos sons pelo falante. Quanto maior for a utilização desses mecanismos, maior inteligibilidade da fala, sendo esta dependente dos formantes e de sua duração.

Acredita-se que os resultados satisfatórios obtidos no decorrer desta pesquisa foram conseqüentes às modificações realizadas no processo terapêutico, dentre elas: a assiduidade satisfatória dos pacientes, 3 a 4 vezes por semana; a mudança no plano terapêutico com a permanência e intensificação de cinco exercícios escolhidos, e suas respectivas variações, conforme o nível de cada um, utilizados em todas as sessões; a manutenção de uma única profissional no processo de reabilitação; a pressão digital freqüente; o entendimento do sujeito ao funcionamento do novo órgão e das técnicas propostas com explicações através de desenhos; e a ênfase no trabalho visando a perda de hábitos antigos.

As idéias discutidas ao longo deste trabalho conduzem o fonoaudiólogo à reflexão de que o conteúdo apresentado aqui mostra um caminho para se chegar a uma representação da análise acústica das sete vogais da língua portuguesa em sujeitos laringectomizados totais, por serem fundamentais no processo de entendimento da comunicação. O que se pretende com a realização desse estudo é que a análise acústica espectrográfica seja utilizada e adaptada à prática clínica como um método de referência para o prognóstico dos sujeitos laringectomizados totais no processo de reabilitação fonoterápica com a terapia instituída. E ainda que os valores expostos neste trabalho tenham a finalidade de aumentar os dados e servir como guia para despertar o interesse do fonoaudiólogo para desenvolver posteriores estudo, ou seja, um subsídio para a produção de conhecimento, fazendo uma ligação entre as áreas Fonoaudiologia, Linguagem e Medicina (oncologia).

Como proposta de investigação futura nesta área sugere-se: desenvolver estudos sobre uma possível correlação entre o tamanho da boca superior do esôfago, a fonte esofágica, e a participação da musculatura cricofaríngea, nos sujeitos laringectomizados que obtiveram êxito na fonação esofagiana.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCAIM, A.; SOLEWICZ, J. A.; MORAES, J. A. **Frequência de ocorrência dos fones e listas de frases foneticamente balanceadas no português falado no Rio de Janeiro.** Revista da Sociedade Brasileira de Telecomunicações, 7(1):23-42, Dez., 1992.

ANGELIS, E. C.; FÚRIA, C. L. B.; MOURÃO, L. F. A Fonoaudiologia no Hospital A. C. Camargo. In: LAGROTTA, M. G. M. & CÉSAR, C. P. H. A. R. – **A fonoaudiologia nas instituições.** São Paulo: Lovise, 1997. p. 169 –74.

ANGELIS, E. C. & MARTINS, N. M. S. Orientação pré e pós-operatória em câncer cabeça e pescoço. In: ANGELIS, E. C.; FÚRIA, C. L. B.; MOURÃO, L. F.; KOWALSKI, L. P. **A atuação da fonoaudiologia no câncer de cabeça e pescoço.** São Paulo, Lovise, 2000. p. 149 – 54.

AMORIM, A. **Fonoaudiologia geral.** 3. ed. Rio de Janeiro: Enelivros, 1982.

BARBOSA, P. A. Revelar a estrutura rítmica de uma língua construindo máquinas falantes: pela integração de ciência e tecnologia de fala. In: Scarpa, E. M. (org.) **Estudos de prosódia.** Campinas: Unicamp, 1999. p 21-52.

BEHLAU, M. **Uma análise das vogais do português brasileiro falado em São Paulo: perceptual, espectrográfica de formantes e computadorizada da frequência fundamental.** Tese de Mestrado - Escola Paulista de Medicina. São Paulo, 1984.

BEHLAU, M. S.; PONTES, P. A. L.; ZIEMER, R. Reabilitação vocal do paciente laringectomizado. In: FERREIRA, L. P. **Trabalhando a voz: vários enfoques em Fonoaudiologia.** 3. ed. São Paulo: Summus Editorial, 1988.

BEHLAU, M.; RUSSO, I. **Percepção da fala;** Análise acústica do Português Brasileiro. São Paulo: Lovise, 1993.

BEHLAU, M.; PONTES, P. **Avaliação e tratamento das disfonias.** São Paulo: Lovise, 1995.

BEHLAU, M. & GONÇALVES, M. I. Atendimento fonoaudiológico nas laringectomias parciais. In: LOPES FILHO, O. – **Tratado de fonoaudiologia**. São Paulo: Roca, 1997.

BEHLAU, M. et al. Avaliação da voz. In: BEHLAU, M. **Voz: O livro do especialista**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001. v I.

BERTELLI, A. P. **Câncer da laringe**. São Paulo: Departamento de Cirurgia de Cabeça e Pescoço, Fundação Antonio Prudente, 1980.

BOONE, D. R.; MCFARLANE, S. C. **A voz e a terapia vocal**. 5ªed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

BOONE, D. ; PLAUTE, E. **Comunicação humana e seus distúrbios**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

BRAID, A. C. M. **Fonética forense**. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1999.

CAGLIARI, L. C. **Elementos de fonética do português brasileiro**. Tese de livre docência. Campinas, SP: Unicamp, 1981.

CAGLIARI, G. M.; CAGLIARI, L. C. Fonética. In: MUSSALIN, F. & BENTES, A. C. (Orgs). **Introdução à lingüística 1: domínios e fronteiras**. São Paulo: Cortez, 2004.

CALIL, M. R. Origem do choque das gerações. **A memória discursiva do idoso-o seu funcionamento e sua insignificância em consequência da historicidade da palavra**. Acessado em 9 de junho de 2006. On-line. Disponível: <http://www.revistaseproducoes.com.br>

CALLOU, D. M. J. & LEITE, Y. Processo(s) de enfraquecimento consonantal no português do Brasil. In: ABAURRE, M. B. (Org.). **Gramática do português falado**. p.1-13, Campinas, 1999.

CAMARGO, Z. A. Reabilitação fonoaudiológica em Câncer de laringe. In: PINHO, S. R. **Fundamentos em fonoaudiologia: tratando os distúrbios da voz**. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1998.

CAMARGO, Z.; PINHO, S. Laboratório de voz e fala. In: BURSZTYN, C.; FOZ, F.; FICCARONE, M. L. (Org.). **A tecnologia informática na fonoaudiologia**. São Paulo: Plexus, 1998.

CAMARGO, Z. A. **Análise da qualidade vocal de um grupo de indivíduos disfônicos: uma abordagem interpretativa e integrada de dados de natureza acústica, perceptiva e eletroglotográfica**. Tese (Doutorado em Lingüística Aplicada e Estudos da Linguagem) – Pontifca Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2002.

CAMARGO, Z. A.; MADUREIRA, S. Análise acústica: revisão crítica de estudos no campo da disfonia. In: FERREIRA, L.; BEFI-LOPES, D.M.; LIMOGI, S. C. O.(Org.).**Tratado de Fonoaudiologia**. São Paulo: Roca, 2004.

CARMO, R. D.; CAMARGO, Z.; NEMR, K. **Relação entre qualidade de vida e auto-percepção da qualidade vocal de pacientes laringectomizados totais: estudo piloto**. Revista CEFAC, São Paulo, v.8, n.4, 518-28, out-dez, 2006.

CARRARA, E. A. et al. **A atuação da Fonoaudiologia no câncer de cabeça e pescoço**. São Paulo: Lovise, 2000. 341 p.

CHAUÍ, M. **Convite à Filosofia**. São Paulo: Editora Ática, 2000.

CHONE, C. T.; SPINA, A. L.; CRESPO, A. N.; GRIPP, F. M. **Reabilitação vocal pós-laringectomia total: resultados em longo prazo com prótese fonatória Blom-Singer® de longa permanência**. Rev. Bras. Otorrinolaringologia, São Paulo, vol.71, nº.4, 2005.

CHOY, H. S.; PARK, Y. J.; LEE; KIM, K. M. **Functional characteristics of a new eletrolarynx “Evada” having a force sensing resistor sensor**. Journal of Voice, v. 15, n. 4, p.592-599, 2001.

COLTON, R. H.; CASPER, J. K. **Compreendendo os Problemas de Voz**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

CRESPO, A. Propedêutica da laringe. In: ANGELIS, E. C.; FURIA, C. L. B.; MOURÃO, L. F.; KOWALSKI, L. P. **A atuação da fonoaudiologia no câncer de cabeça e pescoço**. São Paulo: Lovise, 2000.

CRYSTAL, D. **Dicionário de Lingüística e Fonética**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2000.

DANTAS, R.; AGUIAR-RICZ, L. N.; OLIVEIRA, E.C.; MELLO-FILHO, F. V.; MAMEDE, R. C. M. **Pressão intra-esofágica durante a produção da voz esofágica em pacientes laringectomizados com e sem recuperação da capacidade de comunicação oral**. Arq. Gastroenterol. vol.38 no.3. São Paulo, 2004. Acessado em 9 de junho de 2006. Disponível em [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0004-28032001000300003](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-28032001000300003).

DENES, P. & PINSON, E. **The speech chain: the physics and biology of spoken language**. 2.ed. Freeman, New York, 1993.

DODDS, W. J.; STEWART, E. T.; LOGEMANN, J. A. **Physiology and radiology of the normal oral and pharyngeal phases of swallowing**. AJR Am J Roentgenol, 1990.

DUGUAY, M.J. **Special problems of the laryngeal speaker**. In: Keith, R. L. ; Darley, F. L. ,1979.

FANT, G. **Acoustic theory of speech production**. 2. ed. Mouton:Hague,1960.

FANT, G. Analysis and synthesis of speech process. In: MALMBERG, B. (org.) **Manual of phonetics**. Amsterdam, North-Hollan Publishing Co,1968.

FERREIRA, R. M. **Sociologia da Educação**. São Paulo: Moderna, 1993.

FONSECA, H.; SANTOS, V.; FERREIRA, A. **A natureza do som**. São Paulo, 2002. Acessado em 9 de junho de 2006. Disponível em: [http://telecom.inescn.pt/research/audio/cienciaviva/natureza\\_som.html](http://telecom.inescn.pt/research/audio/cienciaviva/natureza_som.html) - 21k

FÚRIA, C. L. B.; MOURÃO, L.F.; ANGELIS, E.C. Reabilitação fonoaudiológica nas laringectomias totais. In: CARRARA, D. A., et al. **A atuação da fonoaudiologia no câncer de cabeça e pescoço**. São Paulo: Lovise, 2000. p. 227-38.

GAMA, A. C. C. **Análise Acústica da Voz. Estudo Comparativo entre mulheres sem queixa vocal e com Disfonia.** (Dissertação de Mestrado). São Paulo. Universidades Federais de São Paulo, 1997.

GIELOW, I. Reabilitação fonoaudiológica da disfagia em pós-operatório de cirurgia de cabeça e pescoço. In: FURKIM, A. M. & SANTINI, C. S. **Disfagias orofaríngeas.** São Paulo: Pró-Fono, 1999.

GNERRE, M. **Linguagem, escrita e poder.** São Paulo, 2003.

GONÇALVES, MIR. **Análise computadorizada da frequência fundamental e espectrográfica de formantes em fonação esofágica** (dissertação de mestrado). São Paulo: Universidade Federal de São Paulo. Escola Paulista de Medicina; 1989.

GONÇALVES, I.; BEHLAU, M.; PONTES, P.; TOSI, O. **Análise computadorizada da frequência fundamental e espectrográfica de formantes em fonação esofágica.** Acta AWHO. 1994; 13(1): 21-8.

GONÇALVES, M. I. & BEHLAU, M. Laringectomia total: perspectivas de reabilitação vocal. In: LOPES FILHO, O. **Tratado de fonoaudiologia.** São Paulo: Roca, 1997. p. 1063 – 78.

GONÇALVES, N. **A Importância do falar bem: a expressividade do corpo, da fala e da voz valorizando a comunicação verbal.** 1ªed. São Paulo: Lovise, 2000.

GREENE, M. **Distúrbios da voz.** São Paulo: Manole, 1989, 503p.

HUCH, F. L. **A voz sem laringe: manual de reeducação vocal dos laringectomizados.** 1ª ed. São Paulo, 1987.

HUMERES, K. Proposta assistencial de enfermagem ao paciente portador de traqueostomia. In: ANGELIS, E. C.; FÚRIA, C. L. B.; MOURÃO, L. F.; KOWALSKI, L. P. **A atuação da fonoaudiologia no câncer de cabeça e pescoço.** São Paulo, Lovise, 2000. P. 315 – 18.

Instituto Nacional de Câncer - INCA. Câncer. Disponível em: <http://www.inca.gov.br/estimativa/2005>. Acesso em: 06 /11/2006.

Instituto Nacional de Câncer - INCA. Câncer. Disponível em: [http://www.inca.gov.br/conteudo\\_view.asp?id=332](http://www.inca.gov.br/conteudo_view.asp?id=332) . Acesso em: 02/07/2006.

JORGE, M. S.; GREGIO, F. N.; CAMARGO, Z. **Qualidade vocal de indivíduos submetidos a laringectomia total: aspectos acústicos de curto e de longo termo em modalidades de fonação esofágica e traqueoesofágica**. Rev. CEFAC. Atualização Científica em Fonoaudiologia, São Paulo, v.6,n. 3, p. 319-328, jul-set., 2004.

KENT, R. & READ, C. **The acoustic analysis of speech**. Singular Publishing Group, Inc., California, 1992.

KOISH, H. U.; TSUJI, D. H.; IMAMURA, R.; SENNES, L. U. **Variação da intensidade vocal: estudo da vibração das pregas vocais em seres humanos com videoquimografia**. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-72992003000400005](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72992003000400005) Acesso em: 02/07/2006.

KOWALSKI, L. P.; MIGUEL, R. E. V.; ULBRICH, F. S. – Câncer de laringe. In: ANGELIS, E. C.; FÚRIA, C. L. B.; MOURÃO, L. F.; KOWALSKI, L. P. – **A atuação da fonoaudiologia no câncer de cabeça e pescoço**. São Paulo, Lovise, 2000. p. 97 – 104.

KRUSCHEWSKY , L. S.; CONTI DE FREITAS, L. C.; NAKAMURA, E.; MAMEDE , R. C. M.; MELLO-FILHO, F. V.; RICS, L. **Complicações decorrentes do uso de prótese vocal**. Acta Cirúrgica Brasileira - Vol 17 (Suplemento 3), 2002.

KUHL, I. **Laringologia Prática Ilustrada**. Rio de Janeiro: Revinter, 1991.

LABRUNA, A.; HUO, J. **Tracheoesophageal puncture in irradiated patients**. Ann. Otol. Rhinol. Laringol, v. 104, n. 2, p. 279-281, 1995.

LAMPERT, M. H. & WITTEN, C. M. Reabilitação. In: Love, Richard F. **Manual de Oncologia Clínica**. União Internacional Contra o Câncer. Springer-Verlag – Fundação Oncocentro: São Paulo, 1999. p. 587-597.

LICHTIG, I. (Org.) Recursos de feedback visual na reabilitação oral do deficiente auditivo. In: LICHTIG, I. ; CARVALHO, R. **Audição: Abordagens atuais**. São Paulo: Pró-Fono, 1997. p. 269-288.

LOFIEGO, J. L. **Laringectomia:avaliação e terapia fonoaudiológica.**1ªed. Rio de Janeiro: Revinter, 1994.

LUKIANCHUKI, C. **Linguagem: Liberdade ou Prisão?** - "Comunicação e Educação", São Paulo, USP, Moderna, Ano I, nº 1, set. /dez., 1994.

MARCUSCHI, L. A. A lingüística e a língua materna em sala de aula: a relevância da oralidade no contexto de ensino. Brasília, 2002. Disponível em: [http://www.universia.com.br/html/noticia/noticia\\_dentrodocampus\\_ddbc.html](http://www.universia.com.br/html/noticia/noticia_dentrodocampus_ddbc.html). Acesso em: 02/07/2006.

MARTINS, M. R. D. **Ouvir falar:** introdução à fonética do português. 3. ed. Lisboa: [s.n.],1998.Caminho Coleção Universitária. Série Lingüística.

MINUCHIN, S. **Famílias: funcionamento e tratamento.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1990.

NEMR, N. K. **Aspectos Gerais da Fonoaudiologia e sua atuação em Cirurgia de Cabeça e Pescoço.** Rev.Vitrô Cancerologia,1995.

NEMR, K. Câncer de cabeça e pescoço. In: MARCHESAN, I. Q. **Fundamentos em fonoaudiologia: aspectos clínicos da motricidade oral.** Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 1998. p. 85 – 90.

NEMR, K.; RAMOZZI-CHIAROTTINO, Z. **Fatores cognitivos na reabilitação vocal após laringectomia total.** Revista Brasileira de Otorrinolaringologia – São Paulo 68 (6): 805-810, nov-dez, 2002. Disponível em: <<http://www.rborl.org.br/conteudo/acervo/acervo.asp?id=2995>>. Acesso em: 16/03/2006.

NETTER, F. H. **Atlas de Anatomia Humana.** 2ªed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

OLIVEIRA, I.B.; COSTA, C. C.; CHAGAS, J. F. S.; ROCHETTI, E.C.G.; OLIVEIRA, L.O. **Comunicação oral de laringectomizados com prótese traqueoesofágica: análise comparativa pré e pós-treino.** Pró-Fono Revista de Atualização Científica, Barueri (SP), v. 17, nº 2,p. 165-174, maio-agosto, 2005.

PAGAN, L.O. WERTZNER, H. F. Análise acústica das consoantes líquidas do Português Brasileiro em crianças com e sem transtorno fonológico. Rev. soc. bras. fonoaudiol. vol.12 no.2 São Paulo, abril./Junho, 2007.

PALOMO, S. M. S. . **Sistema/Norma/Fala e o Ensino de Língua Materna**. Videtur, São Paulo, v. 1, n. 7, p. 41-44, 2004.

PETER, G. S.; PINHO, S. M. R.; ASSENCIO-FERREIRA, V. J.; **Musculatura extrínseca da laringe e sua participação na produção vocal**-revista cefac 2001;3;165-173.

PRETI, D. **A linguagem dos idosos**. São Paulo: Contexto, 1991.

RABADÁN, O. J. :**Lenguaje y envejecimiento. Bases para la intervención**. Barcelona: Masson, 1998.

RINALDI, G. Deficiência auditiva. In: **Série Atualidades Pedagógicas**, nº 4, vol. I e II. Brasília: MEC/SEEP ,1997.

RUSSO, I. P. **Intervenção fonoaudiológica na terceira idade**.Rio de Janeiro: Revinter, 1999.

SIGNORINI, T. L. B. A. **Deficiência auditiva no idoso e sua implicação na comunicação.(tese de mestrado)**. Universidade Católica, São Paulo, 1989.

SILVA, T. C. **Fonética e Fonologia do Português: roteiro de estudos e guia de exercícios**. 8ªed. São Paulo: Contexto, 2005.

SNIDECOR, J. C. **Some scientific foundations for voice restoration**. Laryngoscop, 85: 640-8,1975.

STEFFEN, N. Reabilitação vocal após laringectomias: experiência pessoal. In: BRANDÃO, L. G.; FERRAZ, A. R. **Cirurgia de cabeça e pescoço: princípios técnicos e terapêuticos**. São Paulo: Roca, 1989. Vol. 2, p. 355 –69.

TOCHETTO, D. (Org.). **Fonética Forense**. Porto Alegre. Ed. Sagra Luzzatto, 1999.

TOLEDO, T. H. S. et. al. **Análise do processo de reabilitação fonoaudiológica em pacientes submetidos a laringectomia supraglótica.** Rev CEFAC, São Paulo, v.7, n.1, 2005.

VERNANT, J. P. **Mito e sociedade na Grécia antiga.** Rio de Janeiro: José Olympio, 1992.

VITTO, L. P. M. (Parte II) Fundamentos da Aquisição e Desenvolvimento da Linguagem. In: BEVILACQUA, M. C.; MORET, A. M. **Deficiência Auditiva: conversando com familiares e profissionais de saúde.** São Paulo, Pulso, 2005.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 1991.

ZAGO, M. M. F. & SAWADA, N. O. Palestra apresentada no 4º Simpósio Brasileiro de Comunicação em Enfermagem (SIBRACEN), Ribeirão Preto, SP, 1998.

ZAGO, M. M. F.; STOPA, M. J. R.; MARTINEZ, E. L. Ser Laringectomizado. /Trabalho apresentado no 8ª Seminário Nacional de Pesquisa em Enfermagem (SENPE), Ribeirão Preto, SP, 1995.

ZEMLIN, W. R. **Princípios de anatomia e fisiologia em fonoaudiologia.** 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

**ANEXOS**

**ANEXO A****FORMA DE APRESENTAÇÃO DAS SÍLABAS PARA GRAVAÇÃO DA PRODUÇÃO DE FALA****MONOSSÍLABO INJETOR /K/ SEGUIDO DAS VOGAIS DO PORTUGUÊS BRASILEIRO(PB) – STACATTO****KA****KA****KA****KÉ****KÉ****KÉ****KÊ****KÊ****KÊ****KI****KI****KI****KÓ****KÓ****KÓ****KÔ****KÔ****KÔ****KU****KU****KU**

## DECLARAÇÃO

**Declaramos que o projeto de Pesquisa nº 001/2007 intitulado "PRODUÇÃO DE VOGAIS DO PORTUGUÊS BRASILEIRO (PB) EM PACIENTES LARINGECTOMIZADOS TOTAIS: ANÁLISE ACÚSTICA", apresentado pela pesquisadora Ana Carolina Calheiros de Moraes, foi aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos da Sociedade Pernambucana de Combate ao Câncer -SPCC/HCP.**

**Recife, 10 de abril de 2007.**

**Atenciosamente,**

**Dr. Felipe Lorenzato  
Coordenador  
Comissão de Ética em Pesquisa  
Hospital de Câncer de Pernambuco**

**Dr. Felipe Lorenzato**  
Assessor de Pesquisa Científica  
Coordenador de Ensino e Pesquisa Científica - CEPC  
Hospital de Câncer de Pernambuco - HCP / SPCC



## ANEXO C

### APÊNDICE I

#### ***TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO***

As informações em anexo foram fornecidas pela mestrande Ana Carolina Calheiros de Moraes objetivando firmar acordo por escrito com o participante da pesquisa. O referido estudo, parte integrante do projeto de pesquisa como requisito parcial para obtenção do título de mestre, sob a orientação da Prof. Dra. Erideise Gurgel da Costa, para a conclusão do curso de mestrado em Ciências da Linguagem da Universidade Católica de Pernambuco.

**Nome da pesquisa:** Produção de vogais do português brasileiro (pb) em pacientes laringectomizados totais: análise acústica.

**Objetivo principal:** Avaliar os padrões vocálicos do português brasileiro (pb) da fala dos laringectomizados totais, identificando com precisão as alterações na fala, para propiciar uma terapêutica com eficácia.

**Metodologia:** Inicialmente será realizada uma mensuração na produção vocálica emitida a partir de um programa de análise acústica no laringectomizado escolhido conforme critério estabelecido. Após este momento serão iniciadas sessões de fonoterapia (sessões semanais), e mensalmente será realizada uma nova mensuração durante 04 meses para que haja uma análise comparativa entre o início e o término do período de coleta da pesquisa.

**Benefícios:** A pesquisa trará contribuições referentes à aplicação de análise acústica na área de linguagem associada à oncologia. Após a obtenção dos resultados deste estudo, pretende-se apresentar aos participantes os resultados dessa pesquisa em forma de carta.

**Riscos:** Os pacientes poderão sentir-se constrangidos durante a mensuração, que será realizada através do espectrograma e desistirem de participar do estudo.

**Informações adicionais:** Os dados obtidos são sigilosos; os pacientes não serão identificados em nenhuma hipótese.

**Retirada do consentimento:** O paciente poderá deixar de participar do estudo em qualquer ocasião.

Eu, \_\_\_\_\_

—,

RG \_\_\_\_\_, declaro ter sido informado (a), verbalmente e por escrito, a respeito da pesquisa “: Produção de vogais do português brasileiro (pb) em pacientes laringectomizados totais: análise acústica” e concordo dela participar, espontaneamente, uma vez que foi garantido o meu anonimato.

Recife, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2006

Nome legível do Participante: \_\_\_\_\_

Assinatura do Participante: \_\_\_\_\_

Assinatura do Pesquisador: \_\_\_\_\_

Assinatura do Orientador: \_\_\_\_\_