**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO**

MAÍSA DE PAULA ESTRÊLA

**Medidas aerodinâmicas em laringectomizados totais falantes
traqueoesofágicos**

**Ribeirão Preto
2018**

MAÍSA DE PAULA ESTRÊLA

**Medidas aerodinâmicas em laringectomizados totais falantes
traqueoesofágicos**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina de
Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Mestre em Ciências.

Área de Concentração: Morfofisiologia de Estruturas
Faciais

Orientadora: Prof(a). Dr(a). Lilian Neto Aguiar Ricz

**Ribeirão Preto
2018**

Autorizo a reprodução total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Ficha catalográfica

Estrêla, Máisa de Paula

Medidas aerodinâmicas em laringectomizados totais falantes traqueoesofágicos / Máisa de Paula Estrêla; orientador: Prof(a). Dr(a). Lilian Neto Aguiar Ricz - Ribeirão Preto, 2018.

122 f. : il.; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço. Área de Concentração: Área de Concentração: Morfofisiologia de Estruturas Faciais. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2018.

1. Laringectomia. 2. Voz alaríngea. 3. Fístula traqueoesofágica.

Nome: ESTRÊLA, Maísa de Paula

Título: Medidas aerodinâmicas em laringectomizados totais falantes traqueoesofágicos.

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina de
Ribeirão Preto, da Universidade de São Paulo para
obtenção do título de Mestre em Ciências.

Aprovada em: _____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____ Assinatura: _____

Julgamento: _____

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus pela oportunidade de existir, e por estar sempre em minha vida permitindo que tudo de maravilhoso aconteça, eu acredito em seus planos.

Agradeço incansavelmente a minha querida mãe, **Sirlei Afonso de Paula**, a mulher mais generosa e honesta que tive a oportunidade de conhecer. A senhora estará para sempre nos meus planos, nunca haverá melhor exemplo de superação. Eu te amo com todas as minhas forças, obrigada por tudo.

Agradeço ao meu guerreiro e querido pai, **Raimundo Nonato Fernandes**, que desde a minha infância jamais deixou de estar ao meu lado. Agradeço por cada gesto de carinho e atenção, o meu amor pelo senhor parece nunca deixar de crescer. Eu te amo com todas as minhas forças.

Agradeço a minha família, **Mislaine dos Santos** e **Marcos José de Souza**, **Maria Otília Fernandes** e os meus pequenos: **Guilherme dos Santos Alves**, **Bruno dos Santos Alves**, **Gustavo dos Santos Cambréa**, **Amanda de Lourenço Mendonça** e **Davi Souza**. Por serem tão especiais, eu amo vocês.

À **Naiara Sussumo Marcellino**, tão generosa e especial. Obrigada por ser tão incrível e me acompanhar em todas as fases. Fica aqui o meu agradecimento por tudo o que você faz por mim. Você é a prova viva do quanto ser uma pessoa do bem nesse mundo vale a pena. Obrigada por todo o aprendizado e construção, eu amo você.

À **Luiza de Castro Olivan**, não há palavras que descreva o quão especial você é para mim. Obrigada por todas as vezes que estive ao meu lado, nos momentos alegres e tristes. Eu te admiro profundamente, sua força é ímpar. Você é muito especial, desejo luz em seu caminho, Deus está contigo. Eu te amo, minha irmã.

As minhas amigas **Maria Cecília Marcon** e **Victória Sakon**, por esse apoio único de todos os dias. Por tornarem os dias mais leves e felizes. Desejo muito sucesso a vocês, tenho muito carinho pelo laço forte de amizade que temos construído nesses anos.

Aos meus companheiros **Clenilce Roglin** e **Antônio Fagner Borges Paiva**, por serem meus companheiros de longa data. Cada dia que passa tenho mais respeito por vocês, fica aqui a minha homenagem e desejo de tê-los pela eternidade em minha vida.

Agradeço aos meus queridos **Mirian Leiko Sussumo, Antônio Carlos Marcellino, Rodrigo Sussumo, Anderson Marcellino, Carolina Lizarelli, Lavínia Lizarelli Marcellino**. Por estarem comigo nessa trajetória, muito obrigada.

À **Laura Garcia**, minha querida amiga. Obrigada por todos os momentos e construções, levarei você junto comigo para sempre. Agradeço também ao **Jonnathan Maciente**, obrigada por todos esses anos. É um imenso prazer estar com vocês, obrigada.

À **Profª Drª Lillian Aguiar-Ricz** pela oportunidade ímpar. Por ter me permitido fazer parte de um grupo competente como o seu, desejo muito sucesso para sempre. Agradeço por todo o aprendizado que com certeza levarei para toda a minha vida. Que Deus te ilumine!

Agradeço também ao **Profº Drº Hilton Marcos Alves Ricz** por todo o aprendizado nessa caminhada. Muito obrigada pela oportunidade. Admiro o seu profissionalismo e cuidado com os pacientes. Que Deus abençoe sua trajetória para continuar salvando vidas.

Às Fonoaudiólogas **Drª Telma Kioko Takeshita-Monaretti e Gleidy Vannesa Espitia Rojas** por toda a ajuda e contribuição ao longo desses anos. Foi um prazer ter conhecido vocês, desejo muita luz.

Agradeço a toda equipe de colaboradores do **corredor 8** do Hospital das Clínicas de Ribeirão Preto. Equipe maravilhosa, desejo sucesso a todos.

À **Universidade de São Paulo**, em especial a Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, obrigada por essa oportunidade, espero recompensar o meu país por todo esse investimento feito a favor de minha formação.

Aos **pacientes**, sem eles nada poderia existir. Desejo que recebam o melhor atendimento e cuidado por onde forem. Vocês são exemplos de força e coragem. Obrigada por oportunizarem essa pesquisa.

Ao **Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia, Cirurgia de Cabeça e Pescoço**.

À competente **Maria Cecília Onofre**, por sempre estar de prontidão para nos orientar. Parabéns pelo seu profissionalismo.

À secretária **Luciana Gonçalves Aguiar**, por ser tão dedicada e atenta com o nosso grupo. Você é um exemplo.

À Profa Dra. Cláudia Maria de Felício, pelo intenso incentivo. Desejo muita luz em seu caminho.

Dedico o resultado da minha trajetória acadêmica aos meus queridos pais, Sirlei Afonso de Paula e Raimundo Nonato Fernandes, pela dedicação e luta incansável para me tornar um ser humano melhor.

RESUMO

ESTRÊLA, Máisa de Paula. **Medidas aerodinâmicas em laringectomizados totais falantes traqueoesofágicos**. 2018. 122 f. Dissertação – Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Ribeirão Preto, 2018.

O sucesso do tratamento cirúrgico no câncer de laringe não pode apenas dar atenção à taxa de sobrevida, está também relacionado com a rápida reabilitação da voz e da fala. Para compreender como as estruturas do trato digestivo participam da produção do som traqueoesofágico, a pressão aérea e o limiar de pressão fonatória podem ser utilizados como método de análise nos pacientes com vozes traqueoesofágica. O objetivo desse estudo foi comparar as medidas aerodinâmicas em laringectomizados totais falantes com prótese traqueoesofágica com indivíduos laríngeos. O estudo incluiu a análise de dois grupos, sendo o grupo de estudo (GE) composto por 28 indivíduos que se submeteram a laringectomia total e que optaram pela reabilitação da voz alaríngea por meio da prótese traqueoesofágica e o outro grupo, denominado grupo controle (GC), composto por 32 indivíduos laríngeos saudáveis. Ambos os grupos foram submetidos à avaliação das medidas aerodinâmicas, por meio do Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) Modelo 6600 (Kaypentax®). Os resultados foram apresentados de forma descritiva e, posteriormente, foram realizadas as comparações entre os grupos (estudo e controle) com o teste *t de student* para amostras independentes. Foram apresentadas as diferenças estimadas da comparação entre o grupo estudo e o grupo controle com seus respectivos valores *p* e intervalos de confiança (95%). Para a comparação entre os grupos e as faixas etárias (40 a 59 anos e 60 a 89 anos) foi utilizado um modelo de regressão linear. Os resultados encontrados revelaram diferenças estatisticamente significantes em algumas medidas dos protocolos do Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF). Foi constatada a possibilidade de utilizar o Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) para auxiliar e aprimorar a produção da voz traqueoesofágica. Todavia, ressalta-se a importância de realizar mais estudos utilizando o aparelho para obter conclusões mais específicas.

Palavras-Chave: 1. Laringectomia. 2. Voz alaríngea. 3. Fístula traqueoesofágica.

ABSTRACT

ESTRÊLA, Máisa de Paula. **Aerodynamic measures in total laryngectomees tracheoesophageal speakers.** 2018. 122 p. Dissertation – Ribeirão Preto Medical School, Ribeirão Preto, 2018.

Abstract here. The success of surgical treatment in laryngeal cancer can not only pay attention to the survival rate, it is also related to the rapid rehabilitation of voice and speech. To understand how the structures of the digestive tract participate in the production of tracheoesophageal sound, air pressure and the phonatory pressure threshold can be used as a method of analysis in patients with tracheoesophageal voices. The aim of this study was to compare the aerodynamic measurements in total laryngectomized speakers with tracheoesophageal prosthesis with laryngeal individuals. The study included the analysis of two groups, the study group (ES) composed of 28 individuals who underwent total laryngectomy and who opted for the rehabilitation of the alaringeal voice through the tracheoesophageal prosthesis and the other group, called the control group GC), composed of 32 healthy laryngeal individuals. Both groups were submitted to aerodynamic measurements, using the Model 6600 - Spin Aerodynamic System (SAF) (Kaypentax®). The results were presented in a descriptive way and, afterwards, comparisons between the groups (study and control) were carried out with the student t test for independent samples. We presented the estimated differences between the study group and the control group, with their respective p values and confidence intervals (95%). A linear regression model was used to compare the groups and the age groups (40 to 59 years and 60 to 89 years). The results found revealed statistically significant differences for some measures of the Aerodynamic Phonatory System (SAF) protocols. It was verified the possibility of using the Fonody Aerodynamic System (SAF) to aid and improve the production of the tracheoesophageal voice. However, it is important to carry out more studies using the device to obtain more specific conclusions.

Key words: 1. Laryngectomy. 2. Non-laryngeal voice. 3. Tracheoesophageal fistula.

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1 - Caracterização da amostra do grupo de estudo em relação ao gênero, idade (em anos), tempo de cirurgia (em anos), Esvaziamento cervical, radioterapia, dose de radiação (em cGy ou nº de sessões) e o tipo de punção da prótese (primária ou secundária)48
- Quadro 2 - Parâmetros avaliados no protocolo de Capacidade Vital Pulmonar para idade de 40 a 59 anos e 69 a 89 anos para o sexo masculino. Os valores foram fornecidos pelo aparelho Sistema aerodinâmico fonatório (SAF) Modelo 6600 (Kaypentax®)55
- Quadro 3 - Definição e parâmetros avaliados no protocolo Tempo Máximo de Fonação para as idades de 40 a 59 anos e 60 a 89 anos do sexo masculino. Os valores foram fornecidos pelo aparelho Sistema aerodinâmico fonatório (SAF) Modelo 6600 (Kaypentax®)56
- Quadro 4 - Definição e parâmetros avaliados no protocolo Eficiência Vocal para as idades de 40 a 59 anos e 60 a 89 anos do sexo masculino58

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Capacidade Vital Pulmonar (CVP), observados nos laringectomizados totais com voz traqueoesofágica (GE), na faixa etária 1, de 40 a 59 anos (n= 11): duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos; pico do fluxo aéreo expiratório (FAExp), em litros/segundos; e, volume expiratório (VE), em litros60
- Tabela 2 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Capacidade Vital Pulmonar (CVP), observados nos laringectomizados totais com voz traqueoesofágica (GE), na faixa etária 2, de 60 a 89 anos (n= 17): duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos; pico do fluxo aéreo expiratório (FAExp), em litros/segundos; e, volume expiratório (VE), em litros61
- Tabela 3 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Capacidade Vital Pulmonar (CVP), observados no Grupo Controle (GC), na faixa etária 1, de 40 a 59 anos (n= 12): duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos; pico do fluxo aéreo expiratório (FAExp), em litros/segundos; e, volume expiratório (VE), em litros61
- Tabela 4 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Capacidade Vital Pulmonar (CVP), observados no Grupo Controle (GC), na faixa etária 2, de 60 a 89 anos (n= 20): duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos; pico do fluxo aéreo expiratório (FAExp), em litros/segundos; e, volume expiratório (VE), em litros62
- Tabela 5 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Capacidade Vital Pulmonar (CVP) entre a faixa etária 1, de 40 a 59 anos (n= 11), e a faixa etária 2, de 60 a 89 anos (n= 17), observados nos laringectomizados totais com voz traqueoesofágica (GE), considerando-se: duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos; pico do fluxo aéreo expiratório (FAExp), em litros/segundos; e, volume expiratório (VE), em litros62
- Tabela 6 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Capacidade Vital Pulmonar (CVP) entre a faixa etária 1, de 40 a 59 anos (n= 12), e a faixa etária 2, de 60 a 89 anos (n= 20), observado no Grupo Controle (GC), considerando-se: duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos; pico do fluxo aéreo expiratório (FAExp), em litros/segundos; e, volume expiratório (VE), em litros63

- Tabela 7 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Capacidade Vital Pulmonar (CVP) entre os laringectomizados totais (GE), n= 11, e o Grupo Controle (GC), n=12, na faixa etária 1, de 40 a 59 anos, considerando-se: duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos; pico do fluxo aéreo expiratório (FAExp), em litros/segundos; e, volume expiratório (VE), em litros63
- Tabela 8 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Capacidade Vital Pulmonar (CVP) entre os laringectomizados totais (GE), n= 17, e o Grupo Controle (GC), n=20, na faixa etária 2, de 60 a 89 anos, considerando-se: duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos; pico do fluxo aéreo expiratório (FAExp), em litros/segundos; e, volume expiratório (VE), em litros64
- Tabela 9 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Capacidade Vital Pulmonar (CVP), observados na amostra do Grupo de Estudo, formado pelos laringectomizados totais (n= 28), considerando-se: duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos; pico do fluxo aéreo expiratório (FAExp), em litros/segundos; e, volume expiratório (VE), em litros.....64
- Tabela 10 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Capacidade Vital Pulmonar (CVP), observados na amostra do Grupo Controle (n= 32), considerando-se: duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos; pico do fluxo aéreo expiratório (FAExp), em litros/segundos; e, volume expiratório (VE), em litros65
- Tabela 11 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Capacidade Vital Pulmonar (CVP) entre os laringectomizados totais (GE), n= 28, e o Grupo Controle (GC), n= 32, considerando-se: duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos; pico do fluxo aéreo expiratório (FAExp), em litros/segundos; e, volume expiratório (VE), em litros65
- Tabela 12 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Tempo Máximo de Fonação (TMF), observados nos laringectomizados totais com voz traqueoesofágica (GE), na faixa etária 1, de 40 a 59 anos (n= 11): pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel; PSF mínima, em decibel; PSF média, em decibel; variação do PSF, em decibel; PSF durante a vocalização, em decibel; frequência fundamental (F0), em Hertz; tempo de fonação, em segundos; pico do FAExp, em litros/segundos; FAExp médio, em litros/segundos; volume expiratório (VE), em litros68

Tabela 13 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Tempo Máximo de Fonação (TMF), observados nos laringectomizados totais com voz traqueoesofágica (GE), na faixa etária 2, de 60 a 89 anos (n= 17): pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel; PSF mínima, em decibel; PSF média, em decibel; variação do PSF, em decibel; PSF durante a vocalização, em decibel; frequência fundamental (F0), em Hertz; tempo de fonação, em segundos; pico do FAExp, em litros/segundos; FAExp médio, em litros/segundos; volume expiratório (VE), em litros69

Tabela 14 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Tempo Máximo de Fonação (TMF), observados no Grupo Controle (GC), na faixa etária 1, de 40 a 59 anos (n= 12): pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel; PSF mínima, em decibel; PSF média, em decibel; variação do PSF, em decibel; PSF durante a vocalização, em decibel; frequência fundamental (F0), em Hertz; tempo de fonação, em segundos; pico do FAExp, em litros/segundos; FAExp médio, em litros/segundos; volume expiratório (VE), em litros70

Tabela 15 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Tempo Máximo de Fonação (TMF), observados no Grupo Controle (GC), na faixa etária 2, de 60 a 89 anos (n= 20): pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel; PSF mínima, em decibel; PSF média, em decibel; variação do PSF, em decibel; PSF durante a vocalização, em decibel; frequência fundamental (F0), em Hertz; tempo de fonação, em segundos; pico do FAExp, em litros/segundos; FAExp médio, em litros/segundos; volume expiratório (VE), em litros71

Tabela 16 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Tempo Máximo de Fonação (TMF) entre a faixa etária 1, de 40 a 59 anos (n= 11), e a faixa etária 2, de 60 a 89 anos (n= 17), observados nos laringectomizados totais com voz traqueoesofágica (GE), considerando-se: pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel; PSF mínima, em decibel; PSF média, em decibel; variação do PSF, em decibel; PSF durante a vocalização, em decibel; frequência fundamental (F0), em Hertz; tempo de fonação, em segundos; pico do FAExp, em litros/segundos; FAExp médio, em litros/segundos; volume expiratório (VE), em litros72

Tabela 17 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Tempo Máximo de Fonação (TMF) entre a faixa etária 1, de 40 a 59 anos (n= 12), e a faixa etária 2, de 60 a 89 anos (n= 20), observado no Grupo Controle (GC), considerando-se: pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel; PSF mínima, em decibel; PSF média, em decibel; variação do PSF, em decibel; PSF durante a vocalização, em decibel; frequência fundamental (F0), em Hertz; tempo de

fonação, em segundos; pico do FAExp, em litros/segundos; FAExp médio, em litros/segundos; volume expiratório (VE), em litros73

Tabela 18 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Tempo Máximo de Fonação (TMF) entre os laringectomizados totais (GE), n= 11, e o Grupo Controle (GC), n=12, na faixa etária 1, de 40 a 59 anos, considerando-se: pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel; PSF mínima, em decibel; PSF média, em decibel; variação do PSF, em decibel; PSF durante a vocalização, em decibel; frequência fundamental (F0), em Hertz; tempo de fonação, em segundos; pico do FAExp, em litros/segundos; FAExp médio, em litros/segundos; volume expiratório (VE), em litros74

Tabela 19 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Tempo Máximo de Fonação (TMF) entre os laringectomizados totais (GE), n= 17, e o Grupo Controle (GC), n=20, na faixa etária 2, de 60 a 89 anos, considerando-se: pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel; PSF mínima, em decibel; PSF média, em decibel; variação do PSF, em decibel; PSF durante a vocalização, em decibel; frequência fundamental (F0), em Hertz; tempo de fonação, em segundos; pico do FAExp, em litros/segundos; FAExp médio, em litros/segundos; volume expiratório (VE), em litros75

Tabela 20 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Tempo Máximo de Fonação (TMF), observados na amostra do Grupo de Estudo, formado pelos laringectomizados totais (n= 28), considerando-se: pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel; PSF mínima, em decibel; PSF média, em decibel; variação do PSF, em decibel; PSF durante a vocalização, em decibel; frequência fundamental (F0), em Hertz; tempo de fonação, em segundos; pico do FAExp, em litros/segundos; FAExp médio, em litros/segundos; volume expiratório (VE), em litros76

Tabela 21 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Tempo Máximo de Fonação (TMF), observados na amostra do Grupo Controle (n= 32), considerando-se: pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel; PSF mínima, em decibel; PSF média, em decibel; variação do PSF, em decibel; PSF durante a vocalização, em decibel; frequência fundamental (F0), em Hertz; tempo de fonação, em segundos; pico do FAExp, em litros/segundos; FAExp médio, em litros/segundos; volume expiratório (VE), em litros77

Tabela 22 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Tempo Máximo de Fonação (TMF) entre os laringectomizados totais (GE), n= 28, e o Grupo Controle (GC), n= 32, considerando-se: pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel; PSF mínima, em decibel; PSF média, em decibel; variação do PSF, em decibel; PSF durante a vocalização, em decibel;

frequência fundamental (F0), em Hertz; tempo de fonação, em segundos; pico do FAExp, em litros/segundos; FAExp médio, em litros/segundos; volume expiratório (VE), em litros78

Tabela 23 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Eficiência Vocal (EV), observados nos laringectomizados totais com voz traqueoesofágica (GE), na faixa etária 1, de 40 a 59 anos (n= 11): pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel (dB); PSF média, em dB; PSF durante a vocalização, em dB; frequência fundamental (F0), em Hertz (Hz); variação da F0, em Hertz; duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos (seg); pico de pressão aérea (PAe), em centímetros de água (cmH₂O); média dos picos de PAe, em cmH₂O; pico FAExp, em litros/segundos (l/seg); fluxo aéreo alvo, em l/seg; volume expiratório (VE), em litros (l); fluxo de ar durante a vocalização, em l/seg; energia aerodinâmica, em watts (w); resistência aerodinâmica, medidos em cmH₂O/l/seg; impedância acústica, medido em ohms (Ω), eficiência aerodinâmica, medida em ppm de volume (ppm)82

Tabela 24 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Eficiência Vocal (EV), observados nos laringectomizados totais com voz traqueoesofágica (GE), na faixa etária 2, de 60 a 89 anos (n= 17): pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel (dB); PSF média, em dB; PSF durante a vocalização, em dB; frequência fundamental (F0), em Hertz (Hz); variação da F0, em Hertz; duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos (seg); pico de pressão aérea (PAe), em centímetros de água (cmH₂O); média dos picos de PAe, em cmH₂O; pico FAExp, em litros/segundos (l/seg); fluxo aéreo alvo, em l/seg; volume expiratório (VE), em litros (l); fluxo de ar durante a vocalização, em l/seg; energia aerodinâmica, em watts (w); resistência aerodinâmica, medidos em cmH₂O/l/seg; impedância acústica, medido em ohms (Ω), eficiência aerodinâmica, medida em ppm de volume (ppm)83

Tabela 25 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Eficiência Vocal (EV), observados no Grupo Controle (GC), na faixa etária 1, de 40 a 59 anos (n= 12): pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel (dB); PSF média, em dB; PSF durante a vocalização, em dB; frequência fundamental (F0), em Hertz (Hz); variação da F0, em Hertz; duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos (seg); pico de pressão aérea (PAe), em centímetros de água (cmH₂O); média dos picos de PAe, em cmH₂O; pico FAExp, em litros/segundos (l/seg); fluxo aéreo alvo, em l/seg; volume expiratório (VE), em litros (l); fluxo de ar durante a vocalização, em l/seg; energia aerodinâmica, em watts (w); resistência aerodinâmica, medidos em cmH₂O/l/seg; impedância acústica, medido em ohms (Ω), eficiência aerodinâmica, medida em ppm de volume (ppm)84

Tabela 26 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Eficiência Vocal (EV), observados no Grupo Controle (GC), na faixa etária 2, de 60 a 89 anos (n= 20): pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel (dB); PSF média, em dB; PSF durante a vocalização, em dB; frequência fundamental (F0), em Hertz (Hz); variação da F0, em Hertz; duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos (seg); pico de pressão aérea (PAe), em centímetros de água (cmH₂O); média dos picos de PAe, em cmH₂O; pico FAExp, em litros/segundos (l/seg); fluxo aéreo alvo, em l/seg; volume expiratório (VE), em litros (l); fluxo de ar durante a vocalização, em l/seg; energia aerodinâmica, em watts (w); resistência aerodinâmica, medidos em cmH₂O/l/seg; impedância acústica, medido em ohms (Ω), eficiência aerodinâmica, medida em ppm de volume (ppm)85

Tabela 27 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Eficiência Vocal (EV) entre a faixa etária 1, de 40 a 59 anos (n= 11), e a faixa etária 2, de 60 a 89 anos (n= 17), observados nos laringectomizados totais com voz traqueoesofágica (GE), considerando-se: pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel (dB); PSF média, em dB; PSF durante a vocalização, em dB; frequência fundamental (F0), em Hertz (Hz); variação da F0, em Hertz; duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos (seg); pico de pressão aérea (PAe), em centímetros de água (cmH₂O); média dos picos de PAe, em cmH₂O; pico FAExp, em litros/segundos (l/seg); fluxo aéreo alvo, em l/seg; volume expiratório (VE), em litros (l); fluxo de ar durante a vocalização, em l/seg; energia aerodinâmica, em watts (w); resistência aerodinâmica, medidos em cmH₂O/l/seg; impedância acústica, medido em ohms (Ω), eficiência aerodinâmica, medida em ppm de volume (ppm)86

Tabela 28 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Eficiência Vocal (EV) entre a faixa etária 1, de 40 a 59 anos (n= 12), e a faixa etária 2, de 60 a 89 anos (n= 20), observado no Grupo Controle (GC), considerando-se: pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel (dB); PSF média, em dB; PSF durante a vocalização, em dB; frequência fundamental (F0), em Hertz (Hz); variação da F0, em Hertz; duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos (seg); pico de pressão aérea (PAe), em centímetros de água (cmH₂O); média dos picos de PAe, em cmH₂O; pico FAExp, em litros/segundos (l/seg); fluxo aéreo alvo, em l/seg; volume expiratório (VE), em litros (l); fluxo de ar durante a vocalização, em l/seg; energia aerodinâmica, em watts (w); resistência aerodinâmica, medidos em cmH₂O/l/seg; impedância acústica, medido em ohms (Ω), eficiência aerodinâmica, medida em ppm de volume (ppm)87

Tabela 29 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Eficiência Vocal (EV) entre os laringectomizados totais (GE), n= 11, e o Grupo Controle (GC), n=12, na faixa etária 1, de 40 a 59 anos, considerando-se: pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel (dB); PSF média, em dB; PSF durante a

vocalização, em dB; frequência fundamental (F0), em Hertz (Hz); variação da F0, em Hertz; duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos (seg); pico de pressão aérea (PAe), em centímetros de água (cmH₂O); média dos picos de PAe, em cmH₂O; pico FAExp, em litros/segundos (l/seg); fluxo aéreo alvo, em l/seg; volume expiratório (VE), em litros (l); fluxo de ar durante a vocalização, em l/seg; energia aerodinâmica, em watts (w); resistência aerodinâmica, medidos em cmH₂O/l/seg; impedância acústica, medido em ohms (Ω), eficiência aerodinâmica, medida em ppm de volume (ppm)88

Tabela 30 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Eficiência Vocal (EV) entre os laringectomizados totais (GE), n= 17, e o Grupo Controle (GC), n=20, na faixa etária 2, de 60 a 89 anos, considerando-se: pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel (dB); PSF média, em dB; PSF durante a vocalização, em dB; frequência fundamental (F0), em Hertz (Hz); variação da F0, em Hertz; duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos (seg); pico de pressão aérea (PAe), em centímetros de água (cmH₂O); média dos picos de PAe, em cmH₂O; pico FAExp, em litros/segundos (l/seg); fluxo aéreo alvo, em l/seg; volume expiratório (VE), em litros (l); fluxo de ar durante a vocalização, em l/seg; energia aerodinâmica, em watts (w); resistência aerodinâmica, medidos em cmH₂O/l/seg; impedância acústica, medido em ohms (Ω), eficiência aerodinâmica, medida em ppm de volume (ppm)89

Tabela 31 - Descrição da média, desvio padrão e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Eficiência Vocal (EV), observados na amostra do Grupo de Estudo, formado pelos laringectomizados totais (n= 28), considerando-se: pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel (dB); PSF média, em dB; PSF durante a vocalização, em dB; frequência fundamental (F0), em Hertz (Hz); variação da F0, em Hertz; duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos (seg); pico de pressão aérea (PAe), em centímetros de água (cmH₂O); média dos picos de PAe, em cmH₂O; pico FAExp, em litros/segundos (l/seg); fluxo aéreo alvo, em l/seg; volume expiratório (VE), em litros (l); fluxo de ar durante a vocalização, em l/seg; energia aerodinâmica, em watts (w); resistência aerodinâmica, medidos em cmH₂O/l/seg; impedância acústica, medido em ohms (Ω), eficiência aerodinâmica, medida em ppm de volume (ppm)90

Tabela 32 - Descrição da média, desvio padrão e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Eficiência Vocal (EV), observados na amostra do Grupo Controle (n= 32), considerando-se: pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel (dB); PSF média, em dB; PSF durante a vocalização, em dB; frequência fundamental (F0), em Hertz (Hz); variação da F0, em Hertz; duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos (seg); pico de pressão aérea (PAe), em centímetros de água (cmH₂O); média dos picos de PAe, em cmH₂O; pico FAExp, em litros/segundos (l/seg); fluxo aéreo alvo, em l/seg; volume expiratório (VE), em litros (l); fluxo de ar durante a

vocalização, em l/seg; energia aerodinâmica, em watts (w); resistência aerodinâmica, medidos em cmH₂O/l/seg; impedância acústica, medido em ohms (Ω), eficiência aerodinâmica, medida em ppm de volume (ppm)91

Tabela 33 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Eficiência Vocal (EV) entre os laringectomizados totais (GE), n= 28, e o Grupo Controle (GC), n= 32, considerando-se: pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel (dB); PSF média, em dB; PSF durante a vocalização, em dB; frequência fundamental (F0), em Hertz (Hz); variação da F0, em Hertz; duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos (seg); pico de pressão aérea (PAe), em centímetros de água (cmH₂O); média dos picos de PAe, em cmH₂O; pico FAExp, em litros/segundos (l/seg); fluxo aéreo alvo, em l/seg; volume expiratório (VE), em litros (l); fluxo de ar durante a vocalização, em l/seg; energia aerodinâmica, em watts (w); resistência aerodinâmica, medidos em cmH₂O/l/seg; impedância acústica, medido em ohms (Ω), eficiência aerodinâmica, medida em ppm de volume (ppm)92

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 - Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) *Modelo 6600* (Kaypentax®) utilizado para coletar dados acústicos e aerodinâmicos. Primeira imagem ilustra o equipamento conectado ao computador e na segunda imagem pode-se observar o módulo de mão juntamente com a máscara50
- Figura 2 - Máscara utilizada para realização das provas do Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) *Modelo 6600* (Kaypentax®) e calibrador utilizado antes de cada prova51
- Figura 3 - Simulação de uso do Sistema aerodinâmico fonatório (SAF) *Modelo 6600* (Kaypentax®) por indivíduos do grupo controle nas provas dos protocolos de Capacidade Vital Pulmonar (CVP) e Tempo Máximo de Fonação (TMF)52
- Figura 4 - Simulação de uso do Sistema aerodinâmico fonatório (SAF) *Modelo 6600* (Kaypentax®) por indivíduos do grupo controle na prova do protocolo de Eficiência Vocal (EV) durante a emissão do /papapa/ com o canudo entre os lábios53
- Figura 5 - Tubo adaptador colocado no Sistema aerodinâmico fonatório (SAF) *Modelo 6600* (Kaypentax®) para realização da prova do protocolo de Capacidade Vital Pulmonar (CVP) nos indivíduos laringectomizados totais (grupo estudo)54
- Figura 6 - Na primeira imagem observa-se a simulação da prova do protocolo de Eficiência Vocal (EV) e na segunda imagem retrata a simulação da prova de Capacidade Vital Pulmonar (CVP) executada com os indivíduos laringectomizados totais (grupo de estudo)54
- Figura 7 - Gráfico box-plot demonstrando a comparação entre laringectomizados totais (GE) e o Grupo controle (GC) para o parâmetro duração do fluxo de ar expiratório, em segundos, avaliado no protocolo Capacidade Vital Pulmonar66
- Figura 8 - Gráfico box-plot demonstrando a comparação entre laringectomizados totais (GE) e o Grupo controle (GC) para o parâmetro pico do fluxo aéreo expiratório, em litros/segundos, avaliado no protocolo Capacidade Vital Pulmonar66
- Figura 9 - Gráfico box-plot demonstrando a comparação entre laringectomizados totais (GE) e o Grupo controle (GC) para o parâmetro volume expiratório, em litros, avaliado no protocolo Capacidade Vital Pulmonar67
- Figura 10 - Gráfico box-plot demonstrando a comparação entre laringectomizados totais (GE) e o Grupo controle (GC) para o parâmetro pressão sonora fonatória média, em decibel, avaliado no protocolo Tempo Máximo de Fonação79

- Figura 11 - Gráfico box-plot demonstrando a comparação entre laringectomizados totais (GE) e o Grupo controle (GC) para o parâmetro pressão sonora fonatória durante a vocalização, em decibel, avaliado no protocolo Tempo Máximo de Fonação79
- Figura 12 - Gráfico box-plot demonstrando a comparação entre laringectomizados totais (GE) e o Grupo controle (GC) para o parâmetro tempo de fonação, em segundos, avaliado no protocolo Tempo Máximo de Fonação80
- Figura 13 - Gráfico box-plot demonstrando a comparação entre laringectomizados totais (GE) e o Grupo controle (GC) para o parâmetro volume expiratório, em litros, avaliado no protocolo Tempo Máximo de Fonação80
- Figura 14 - Gráfico box-plot demonstrando a comparação entre laringectomizados totais (GE) e o Grupo controle (GC) para o parâmetro variação da frequência fundamental, em Hertz, avaliado no protocolo Eficiência Vocal93
- Figura 15 - Gráfico box-plot demonstrando a comparação entre laringectomizados totais (GE) e o Grupo controle (GC) para o parâmetro pico de pressão aérea, em cmH₂O, avaliado no protocolo Eficiência Vocal93
- Figura 16 - Gráfico box-plot demonstrando a comparação entre laringectomizados totais (GE) e o Grupo controle (GC) para o parâmetro média dos picos de pressão aérea, em cmH₂O, avaliado no protocolo Eficiência Vocal94
- Figura 17 - Gráfico box-plot demonstrando a comparação entre laringectomizados totais (GE) e o Grupo controle (GC) para o parâmetro resistência aerodinâmica, em cmH₂O/l/seg, avaliado no protocolo Eficiência Vocal .94
- Figura 18 - Gráfico box-plot demonstrando a comparação entre laringectomizados totais (GE) e o Grupo controle (GC) para o parâmetro impedância acústica, em ohms, avaliado no protocolo Eficiência Vocal95

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	24
2. JUSTIFICATIVA	26
3. REVISÃO DA LITERATURA	27
3.1. Reabilitação com a prótese traqueoesofágica	27
3.2. Medidas aerodinâmicas	42
4. OBJETIVOS	45
4.1. Objetivo Geral	45
4.2. Objetivos Específicos	45
5. CASUÍSTICA E MÉTODOS	46
5.1. Considerações éticas	46
5.2. Tipo de estudo.....	46
5.3. Caracterização da amostra	46
5.4. Critérios de Inclusão	48
5.5. Critérios de exclusão.....	49
5.6. Sistema Fonatório Aerodinâmico (SAF)	50
5.7. Procedimentos.....	51
5.8. Protocolos	55
5.9. Análise estatística	58
6. RESULTADOS	60
6.1 Capacidade Vital Pulmonar (CVP).....	60
6.2. Tempo Máximo de Fonação (TMF)	67
6.3. Eficiência Vocal (EV).....	81
7. DISCUSSÃO	96
7.1. Capacidade vital pulmonar	97
7.2. Tempo máximo de fonação	99
7.3. Eficiência vocal	101

7.4. Considerações finais	103
8. CONCLUSÕES	105
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	106
ANEXOS	111

1. INTRODUÇÃO

O câncer compromete o funcionamento da laringe e traz a necessidade de tratamento para promover a maior sobrevida do indivíduo acometido. Uma das formas de tratamento é a laringectomia total, quando se retira completamente a laringe. Os indivíduos que são submetidos a esse tratamento cirúrgico, têm uma reestruturação anatomofisiológica para suprir a ausência do órgão, uma vez que ocorre a separação do trato digestivo do respiratório. Dentre as consequências cirúrgicas, cita-se a perda da produção da voz e os órgãos do trato digestivo (faringe, transição faringoesofágica e esôfago) são recrutados para exercerem a função da fonação.

O processo de reabilitação da comunicação alaríngea é de suma importância para o laringectomizado total que garantirá o retorno de suas atividades sociais e econômicas. Dentre as formas de reabilitação, encontra-se a prótese traqueoesofágica, que oferece rápida reabilitação e uma boa qualidade vocal, e têm sido apontadas, ao longo dos anos, como uma forma de reabilitação que oferece satisfação superior em relação a outros métodos de comunicação, e consequentemente, maior qualidade global de vida (CLEMENTS et al., 1997), e por essa razão é o método de reabilitação vocal alaríngea mais aceito. Contudo, apesar das taxas de sucesso terapêutico ser evidentes (ISMAN e O'BRIEN, 1992; CLEMENTS et al., 1997; VAN WEISSENBRUSH et al., 2000), são relatados na literatura algumas causas de insucesso, ainda não claramente definidas (CANTU et al., 1998; OP DE COUL et al., 2003). Em busca de justificar as dificuldades que acarretam o insucesso e também estabelecer procedimentos e critérios mais específicos para caracterizar os falantes traqueoesofágicos, estudiosos têm se dedicado a compreender a anatomofisiologia da transição faringoesofágica (TFE) por meio diferentes tipos de metodologias (DURANCEAU et al., 1976; KAZI et al., 2009).

Quando a investigação da comunicação traqueoesofágica ocorre associada a achados anatomofisiológicos fornecidos por instrumentos que geram dados objetivos, a reabilitação vocal alaríngea torna-se mais segura e compreensível quanto às possibilidades de seu sucesso e insucesso.

Considerando o funcionamento da voz traqueoesofágica, o fluxo aéreo pulmonar é direcionado pela prótese para esôfago e faringe, permitindo a vibração tecidual. Portanto, o fluxo e a pressão aérea são parâmetros que influenciam a produção da voz traqueoesofágica, por isso são medidas que podem oferecer a compreensão a respeito da fisiologia da voz traqueoesofágica. Em busca de um instrumento que ofereça dados objetivos, foi identificado

uma pesquisa com o equipamento KayPENTAX Phonatory Aerodynamic System Modelo 6600 (SAF), que tem a proposta de mensurar as modificações vocais e aerodinâmicas no pré e pós terapia, apesar de que os achados ainda sejam discutidos (ZRAICK, SMITH-OLINDE e SHOTTS, 2012).

Em virtude desses achados, da possibilidade de avaliar a voz traqueoesofágica com esta ferramenta e da carência de outros instrumentos que auxiliem na investigação do fenômeno da fonação alaríngea, deve-se indagar se a realização de provas de voz para avaliar o nível de pressão sonora e de fluxo aéreo durante a produção fonatória entre laringectomizados falantes traz informações a respeito da fisiologia da produção da voz traqueoesofágica. Talvez, as medidas aerodinâmicas durante a execução da nova função, a fonação, possa prover informações consistentes sobre a comunicação do laringectomizado. Portanto, esta seria uma forma de avaliar o fluxo de ar e pressão geradas durante a fonação traqueoesofágica.

Com base na revisão da literatura realizada até o presente momento, não existem estudos que descrevam as medidas aerodinâmicas dos laringectomizados totais usuários de prótese traqueoesofágica, por meio do SAF. Portanto, o desenvolvimento deste estudo se torna importante na tentativa de melhor compreender a função vocal alaríngea, cujos resultados poderão contribuir com novas pesquisas na reabilitação do laringectomizado total, trazendo benefícios para esta população.

2. JUSTIFICATIVA

Visando a aquisição de dados fidedignos, de forma objetiva e mensurável, para melhor caracterização e definição prévia dos indivíduos candidatos a prótese traqueoesofágica, é imprescindível o trabalho multidisciplinar e a consequente inserção de exames específicos somados à avaliação clínica fonoaudiológica, procurando evitar a submissão dos indivíduos a determinadas condições, como procedimentos cirúrgicos desnecessários, possíveis frustrações emocionais diante da grande expectativa gerada com a apresentação de tal método de comunicação alaríngea, além do tempo e custos envolvidos.

Medidas aerodinâmicas podem revelar informações fisiológicas indiretas sobre a atividade da função fonatório, tendo se tornado mais possível nos últimos anos. Portanto, para compreender melhor os fatores que influenciam na reabilitação da voz alaríngea, em pacientes reabilitados com prótese traqueoesofágica, faz-se necessário caracterizar o nível de pressão fonatória nas estruturas que passam a exercer a função da fonação. O conhecimento de medidas aerodinâmicas na produção vocal traqueoesofágica pode favorecer o conhecimento dos fatores preditivos da fonação alaríngea, bem como a resolução de problemas ocorridos durante a reabilitação destes indivíduos.

3. REVISÃO DA LITERATURA

Localizado na linha mediana do pescoço, a laringe executa inúmeras funções, dentre elas estão à respiração, proteção das vias aéreas, fonação e participação na deglutição, sendo as ações que mais se destacam. Na existência de alguma lesão na região da laringe ocorre o comprometimento do seu funcionamento, e desta forma, podendo prejudicar o indivíduo em suas atividades. Para que ocorra o adequado funcionamento da laringe, é necessário que suas estruturas estejam saudáveis, e uma vez detectado o desenvolvimento de um tumor, é necessário adotar um método de tratamento o mais rápido possível. Quanto ao diagnóstico, para que ele ocorra de forma adequada, é necessário utilizar exames clínicos, de imagem e instrumentais como a fibroscopia (BRASIL e MANRIQUE, 2004).

Segundo o INCA (2018) o câncer de laringe ocorre com maior frequência no sexo masculino, representando 25% dos tumores malignos que acometem a cabeça e pescoço e 2% de todas as doenças malignas. Como fatores etiológicos, se destaca o tabagismo e o etilismo e em pessoas que associam o fumo com bebidas alcóolicas, o risco aumenta em 43 vezes. Estima-se que em 2018 haverá 7.670 pessoas acometidas pelo câncer de laringe, destes 6.390 do sexo masculino e 1.280 do sexo feminino. A ocorrência do câncer de laringe pode ocorrer nas três porções deste órgão, podendo ser: supraglote, glote e subglote. Aproximadamente 2/3 dos tumores se desenvolvem na região glótica, e 1/3 acomete a supraglote, e em menor proporção na região da subglote, representando menos de 1% da ocorrência. O tipo histológico mais prevalente, em mais de 90% é o carcinoma epidermoide. Quanto ao tratamento do câncer de laringe, é considerada a localização e a extensão do tumor, podendo ser adotado como tratamento a cirurgia e/ou radioterapia ou a quimioterapia associada à radioterapia. Quanto a laringectomia total, ocorre a remoção da laringe que ocasiona a ausência de produção da voz fisiológica, e a confecção do traqueostoma definitivo.

3.1. Reabilitação com a prótese traqueoesofágica

Geraghty et al. (1996) avaliaram a longo-prazo o sucesso, a taxa de sobrevivência, efeitos dos fatores socioeconômicos dos usuários de prótese traqueoesofágica. Participaram da amostra 40 laringectomizados totais usuários de prótese traqueoesofágica sendo eles 18 submetidos à colocação primária e 22 a colocação secundária. Identificaram uma taxa de sobrevivência de quase 75% e a taxa de sucesso de 70%. Do total de participantes (40 sujeitos), 29 deles ainda foram acompanhados, sendo notado uma taxa de sucesso terapêutico de 66%.

Os estudiosos constataram que os níveis educacionais e o etilismo no pós-operatório não atenuaram o sucesso com a voz traqueoesofágica.

Objetivando comparar diferentes métodos de reabilitação vocal alaríngea em relação às capacidades vocais, Max et al. (1996) avaliaram falantes esofágicos e traqueoesofágicos em relação as seguintes medidas: fizeram mensurações com o tempo máximo de fonação (TMF), a quantidade de máxima de sílabas pronunciadas em uma ingestão de ar, medidas sobre as extensões dinâmica e de frequência, e nível de intensidade máxima. Constataram as seguintes relações estatisticamente significantes entre os grupos avaliados: tempo máximo de fonação, número máximo de sílabas emitidas e intensidade máxima. O estudo sugere que as medidas aerodinâmicas e a pseudo-fonação apresentam interação diferentes nos grupos avaliados.

Estudos já demonstram a satisfação da reabilitação da voz alaríngea por meio da prótese traqueoesofágica em comparação com outros métodos de comunicação, como pode ser observado no estudo de Clements et al. (1997) que avaliou o grau de satisfação de 31 laringectomizados totais organizados em quatro grupos conforme seu método de comunicação alaríngea. Como metodologia, utilizaram de um questionário que contemplava a avaliação dos parâmetros relacionados à satisfação do indivíduo com a comunicação, qualidade vocal, a facilidade para se comunicar ao telefone, a possível limitação na interação social e a qualidade de vida. Constataram que os usuários de prótese traqueoesofágica demonstraram maior grau de satisfação com a reabilitação, ao passo que a escrita foi a menos satisfatória. Os autores reforçam o uso da prótese para a restauração da comunicação alaríngea.

O propósito de Artazkoz Del Toro e Martínez (1997) foi de caracterizar o segmento faringoesofágico em uma amostra de 220 indivíduos usuários de PTE, que foram submetidos à miotomia do constritor inferior e a inserção da PTE. Realizaram tal estudo por meio da correlação entre imagens radiológicas dinâmicas e a manometria esofágica. Como resultados, observaram que os sujeitos que foram submetidos à videofluoroscopia, em sua maioria tinha apresentado segmento faringoesofágico com a forma trapezoidal durante o repouso, observaram facilidade para o trânsito de contraste na deglutição, ainda constataram distância no sentido anteroposterior do segmento na altura das C5-C6 maior que 1cm. O tempo máximo de fonação foi maior que 12 segundos, com voz fluida e notou-se ausência de contato da prótese traqueoesofágica com a parede posterior do esôfago durante a tarefa de fonação. Essa descrição, que caracterizou os indivíduos do estudo, foi notada em todos os indivíduos hipotônicos (constatados no exame de manometria esofágica).

No estudo de Mohri et al. (1998) foi explorado a função do lúmen subneoglótico durante a fonação traqueoesofágica. A amostra constou de 13 laringectomizados totais falantes

traqueoesofágicos. Como metodologia, foi realizada fibroscopia e fluoroscopia da hipofaringe e do esôfago durante a tarefa de fonação. Constataram com a fibroscopia que houve fechamento concêntrico do esôfago seguido de uma região com câmara no lúmen subneoglótico com a tarefa de fonação, posteriormente houve a abertura do esôfago durante no ato da inspiração. Com os dados da videofluoroscopia notou-se dilatação do lúmen subneoglótico seguido do fechamento do esôfago distal com a fonação.

No estudo de Deschler et al. (1999) foi avaliado os efeitos dos níveis de pressão sonora perante a frequência fundamental e também a modulação. Como metodologia do estudo, a amostra constou de 11 usuários de prótese traqueoesofágica, os indivíduos foram instruídos a produzirem uma vogal sustentada com intensidade e frequência forte, com variação do pitch para uma dada intensidade vocal. Como resultados, notaram que com o pitch agudo e intensidade fraca a frequência fundamental foi de 82Hz seguida do nível de pressão sonora de 57,7dB, em outra situação em que o pitch era agudo e a intensidade forte a f0 foi de 116,4Hz, com 64,6dB de nível de pressão sonora. Concluíram, perante os resultados, que o nível de pressão sonora foi significativo para predizer a frequência fundamental. Em relação às considerações sobre a modulação, os autores relataram que outros fatores podem se relacionar com a modulação.

Ceccon et al. (1998) tiveram como objetivo analisar as características temporais, perceptivas e acústicas da voz traqueoesofágica. Encontraram como resultados o tempo máximo de fonação com a média prolongada da vogal /a/ de 12,36s, as médias da intensidade habitual, máxima e variação da mesma foram respectivamente, 66,29dB, 76,55dB e 21,66dB. A média da frequência fundamental foi de 137,69Hz. Quanto à qualidade vocal, constataram que 66,7% apresentava qualidade vocal boa e 33,3% qualidade vocal moderada.

No estudo de Omori e Kojima (1999) tiveram como proposta examinar uma amostra de 30 laringectomizados totais e usuários prótese traqueoesofágica, com relação aos tipos vibratórios da neoglote e também evidenciaram sobre as complicações que promovem falha na produção da voz alaríngea por meio da PTE. A investigação foi norteadada por meio da avaliação perceptiva das amostras de vozes e também por meio da videoestroboscopia. Encontraram como resposta, os seguintes comportamentos: em 28 sujeitos houve a abertura e fechamento no sentido ântero-posterior, nos outros dois sujeitos ocorreram o fechamento no sentido médio-lateral da neoglote. Nos sujeitos que tinham as vozes severamente ou moderadamente tensas apresentavam o fechamento excessivamente ocluído (quatro sujeitos). Perante as análises realizadas, os autores concluíram que a estroboscopia é um importante instrumento na investigação do shunt traqueoesofágico.

Com o objetivo de determinar as consequências da reabilitação traqueoesofágica em comparação com a voz esofágica, Most et al. (2000) avaliaram e compararam os grupos de falantes laríngicos, usuários de prótese traqueoesofágica e bons e moderados falantes esofágicos. O estudo contou com a análise acústica e perceptual de voz e avaliação acústica. Para a avaliação acústica, foram incluídas medidas de duração, intensidade, frequência fundamental, entonação e tempo de início da fonação, para análise perceptual foram consideradas a inteligibilidade e aceitabilidade. Como resultados, constataram que os falantes laríngicos se diferenciam significativamente dos falantes alaríngicos nas medidas da frequência fundamental e pela entonação. Em relação aos falantes traqueoesofágicos, eles se mostraram mais aceitáveis do que bons falantes esofágicos, porém foram menos inteligíveis. Foram encontradas correlações significantes entre frequência fundamental, medidas de duração e aceitabilidade e também entre frequência fundamental e inteligibilidade de fala.

MCAuliffe et al. (2000) tiveram como objetivo comparar a fala funcional de usuários de prótese traqueoesofágica em dois grupos, considerando o aspecto cirúrgico, sendo o grupo de sujeitos submetidos a laringectomia total e grupo de sujeitos submetidos a faringolaringectomia. A avaliação incluiu os seguintes parâmetros: inteligibilidade de fala, qualidade vocal, satisfação vocal, percepção da incapacidade vocal, e bem-estar e handicap vocal. O grupo de laringectomizados totais apresentaram melhores resultados em relação a: esforço vocal, agradabilidade e naturalidade vocal, ruído de fala e inteligibilidade vocal no nível de sentença. Os resultados indicaram também baixo nível de handicap e bons resultados de bem-estar para ambos os grupos.

No estudo de Finizia e Bergman (2001), foi comprovada a qualidade de vida com relação à reabilitação do laringectomizado total usuário de prótese. Tiveram como objetivo investigar, avaliar e comparar os efeitos de diferentes modalidades de tratamento e os métodos de reabilitação vocal e de fala na qualidade de vida de pacientes com câncer de laringe, para tal investigação, foram utilizados questionários genéricos de qualidade de vida. A amostra constou de 125 sujeitos, que foram submetidos apenas à radioterapia, que foram reabilitados com prótese traqueoesofágica e eletrolaringe. Constataram que a qualidade de vida dos pacientes após a laringectomia com reabilitação da voz bem-sucedida com prótese traqueoesofágica pode ser semelhante a dos pacientes que receberam apenas radioterapia para o tratamento do câncer e que tiveram a preservação do órgão, mesmo com a qualidade de voz que apresentam. Ressaltam que não se deve considerar apenas o método de tratamento da doença, mas há uma estreita importância em considerar o método de reabilitação vocal alaríngea.

Van As et al. (2001) tiveram a finalidade de desenvolver um protocolo de videofluoroscopia quantitativa, considerando a utilização de parâmetros visuais além de medidas quantitativas da morfologia e anatomia das estruturas da neoglote e também em relação a avaliação da qualidade vocal por meio da prótese traqueoesofágica. Como metodologia, contaram com uma amostra de 39 sujeitos laringectomizados (30 submetidos a laringectomia convencional e nove submetidos a reconstrução parcial ou total da faringe). Houve a constatação de que as medidas quantitativas da videofluoroscopia estavam significativamente relacionadas com os dados de avaliação visual, notaram que a tonicidade e a presença da barra neoglote com o indivíduo realizando a fonação estava relacionada à qualidade vocal. Concluíram que a análise da videofluoroscopia de uma forma mais quantitativa é possível de ser realizada, além de que se torna possível realizar a substituição de parâmetros subjetivos que eram antigamente usados por certas medidas objetivas para avaliar a neoglote.

O propósito de Karlen e Maisel (2001) foi avaliar os pontos positivos da punção primária da prótese traqueoesofágica. Como metodologia, realizaram a revisão de arquivos de noventa e seis usuários de prótese, os indivíduos foram divididos em dois grupos, sendo um grupo composto por indivíduos submetidos à inserção primária (33 sujeitos) e outro grupo com inserção secundária (63 sujeitos), os mesmos ainda foram subdivididos considerando o tratamento com radioterapia pré - cirurgia. Não foram constatadas diferenças entre os grupos avaliados. Porém, notaram que os sujeitos com inserção primária não tiveram fístulas, e ainda 52% desses indivíduos utilizaram a prótese traqueoesofágica a longo-prazo. Concluíram que o procedimento de punção primária não apresentou aumento da morbidade e incidência de complicações.

Ferrer Ramírez et al. (2001) tiveram como objetivo avaliar, em um estudo retrospectivo, o sucesso terapêutico da voz traqueoesofágica bem como as complicações pós-operatórias de trezentos e cinquenta usuários de prótese traqueoesofágica. Em longo prazo, observaram que 30% dos pacientes apresentaram complicações com fechamento da fístula, as razões pelo fechamento foram: vazamento salivar recorrente, deslocamento da prótese e fechamento espontâneo; outros fatores como falta de motivação para uso da PTE, fatores relacionados às condições socioculturais e aquisição de voz esofágica; Existiram também fatores associados a complicações médicas, sendo elas: tecido de granulação formado no orifício, necessidade de ampliação da punção traqueoesofágica e estenose do estoma. Em relação à qualidade de voz, quase 80% dos sujeitos avaliados apresentaram boa qualidade de voz traqueoesofágica.

O propósito de Nishizawa et al. (2001) foi de descrever os mecanismos de abertura e fechamento da neoglote e discuti-los com a literatura. Para a composição da amostra, contaram com quatro falantes esofágicos. Os estudiosos dividiram os participantes em diferentes procedimentos metodológicos, sendo que dois sujeitos foram submetidos a videofluoroscopia da faringe e do esôfago enquanto faziam a deglutição da injeção de ar antes da fala esofágica, os outros participantes foram submetidos ao registro da largura da neoglote e a avaliação da pressão intraoral de ar e também a eletromiografia (nas regiões dos músculos gêniohioideo e do constritor faríngeo inferior). Constataram que o geniiohioideo realizou a abertura da neoglote enquanto o constritor faríngeo inferior pelo realizou o fechamento da mesma.

No estudo de Lewin et al. (2001), tiveram como objetivo testar os resultados de voz traqueoesofágica após aplicação de Botox, em sujeitos que não haviam apresentado bons resultados na produção vocal traqueoesofágica anteriormente; avaliaram também a duração do efeito do Botox e a taxa de reinjeção para manter a boa produção vocal. Participaram do estudo. Como metodologia, foram selecionados 23 laringectomizados totais usuários de PTE que não apresentavam boa fluência da voz traqueoesofágica, os sujeitos foram submetidos à aplicação de uma injeção de Botox® (aplicação foi orientada pela eletromiografia). Os sujeitos que continuaram com falhas na voz após a primeira aplicação, recebeu uma segunda aplicação. Constataram que o uso do Botox é efetivo para o alívio da hipertonidade do constritor faríngeo, uma vez que 87% da amostra apresentou pós-injeção. Em relação a duração do efeito, foi em média de 20,4 meses.

Hamaker e Blom (2003) tiveram como objetivo avaliar a efetividade da neurotoxina botulínica (BOTOX®) para eliminar o espasmo muscular do músculo constritor faríngeo para a melhora na voz traqueoesofágica. Para composição do estudo, fizeram a revisão de sessenta e dois sujeitos submetidos a aplicação do BOTOX. Dividiram esses indivíduos em três grupos, considerando o tipo de resposta a toxina, seguindo os critérios: grupo I (41 sujeitos) que apresentaram completo relaxamento dos músculos, com fala fluente; e grupo II (oito sujeitos) com hipertonía ou relaxamento incompleto dos músculos, e por último o grupo III (composto por treze sujeitos que não apresentaram resposta ao BOTOX e se mantiveram afônicos. Como resultados observaram às seguintes respostas: após a primeira injeção 34 sujeitos do grupo I e seis sujeitos do grupo II apresentaram resposta ao BOTOX com tempo para mais de seis meses. Concluíram que a neurotoxina apresenta efetividade, inclusive na substituição da miotomia secundária apresentando bons resultados fonatórios.

Brown et al. (2003) realizaram uma junção de informações históricas em relação aos métodos de comunicação alaríngea. Discorrem que embora a laringectomia acarrete a perda da

voz, há ainda a possibilidade de fonação, uma vez que o ar pulmonar ainda é presente além das caixas de ressonância. Em relação à inserção da prótese, ressaltam sobre aos resultados superiores da punção primária. Relatam sobre as causas da substituição da prótese traqueoesofágica, referem o vazamento pelo interior da mesma, ocasionada pela incompetência valvular por colonização de cândida. Com relação aos dispositivos para melhora com o uso da prótese, reforçam o uso do HME (*Heat and Moisture Exchanger*) que melhora a qualidade de vida dos usuários. Quanto às vantagens da prótese, destaca-se a produção de voz imediata, a importante taxa de sucesso apresentada pelos usuários e aos baixos índices de complicações. Como desvantagens citam a obstrução e vazamento e a necessidade de usar as mãos para ocluir o estoma.

No estudo de Gress (2004), foram pontuados os fatores que possibilitam a boa reabilitação da voz traqueoesofágica, sendo elas: posicionamento correto da PTE na região da punção; bom funcionamento da PTE para evitar vazamentos e o terceiro item é a independência para realizar os cuidados com a prótese. Os autores ressaltam a importância de utilizar medidas objetivas de avaliação da voz alaríngea para compreensão do mecanismo de vibração dos tecidos da neoglote, os exames são: videofluoroscopia, manometria, endoscopia, avaliação acústica e medidas aerodinâmicas. Mencionam que avaliações pré-operatórias podem orientar possíveis alterações que poderão afetar o desenvolvimento da voz traqueoesofágica. Pontuam que realizar uma avaliação minuciosa pré-indicação da prótese traqueoesofágica pode evitar possíveis frustrações com o insucesso no uso da PTE. Reforçam sobre a eficácia de identificar e resolver obstáculos para a punção da prótese para redução do tempo de reabilitação da comunicação alaríngea, abrangendo um maior número de indivíduos beneficiados com o uso da esta modalidade de reabilitação alaríngea.

Com a proposta de realizar a reabilitação da voz alaríngea com a prótese traqueoesofágica unidirecional, inserida por meio de um método endoscópico, Singer e Blom (2004) realizaram um estudo que incluiu 60 indivíduos laringectomizados totais, com idades entre 42 e 78 anos. Como resultados, após acompanhar os pacientes ao longo de dois anos, acompanhamento este que incluiu a orientação fonoaudiológica para o uso da prótese, observaram que 90% dos indivíduos apresentaram vozes fluentes, além de demonstrarem satisfação com a reabilitação vocal por meio da prótese. Os estudiosos consideraram a reabilitação pela prótese uma técnica segura e efetiva para os pacientes avaliados.

O objetivo de Bunting (2004) foi de discorrer a respeito das complicações mais comuns nos pacientes usuários de prótese traqueoesofágica. Ressaltam sobre a necessidade de dedicar atenção para os casos de afonia, devendo dedicar critérios para identificar a origem da

falha podendo essa estar relacionada com prótese, com o segmento faringoesofágico ou por outras razões. O autor descreve que deve considerar um problema no segmento faringoesofágico na situação em que os usuários de prótese realizam a oclusão correta do traqueostoma e mesmo assim apresentam esforço para falar ou afonia, nesses casos é necessário realizar uma investigação criteriosa, considerando a realização de exames afim de avaliar o segmento faringoesofágico, exemplos de exames podem ser: nasofibroendoscopia, videoestroboscopia ou videofluoroscopia.

Aguiar-Ricz (2005) realizou um estudo com o objetivo de comparar as pressões intraluminares do esôfago nas situações de deglutição da consistência alimentar líquida, da transição faringoesofágica e do esôfago em repouso, da transição faringoesofágica e da faringe durante a emissão de voz e fala, o estudo foi realizado com dois grupos sendo um grupo composto por 11 laringectomizados com voz traqueoesofágica e 14 afônicos sem PTE. Constataram em relação à transição faringoesofágica que a média de pressão foi de 17,2mmHg no repouso para sujeitos com PTE, para o grupo de afônicos a média de pressão foi de 25,1mmHg. No esôfago distal foi encontrada uma pressão maior para usuários de PTE durante a emissão da voz e fala, no esôfago médio a pressão foi maior na emissão de frases. A deglutição foi maior nos indivíduos afônicos. Foi encontrada diferença entre os grupos para a emissão de monossílabos, sendo que os resultados foram menores no grupo de falantes, nas outras medidas não foram encontradas diferenças entre os grupos em relação as variáveis de pressão para as provas de voz e fala.

Schindler et al. (2005) se propuseram a analisar a capacidade de falantes traqueoesofágicos de ajustar a intensidade e frequência fundamental da voz com o uso de prótese traqueoesofágica. A amostra constou de 12 laringectomizados totais do sexo masculino. Foi medido e calculado o tempo máximo de fonação, a intensidade vocal e as variações de frequência fundamental. Após as mensurações, foi realizado um teste de correlação entre as variáveis e não foi observado correlação entre as medidas. Encontrou-se como tempo máximo de fonação uma média de 8 ($\pm 3,8$) segundos, a intensidade habitual média foi de 50 ($\pm 4,8$) dB NPS e a média da intensidade forte foi de 68 ($\pm 4,7$) dB NPS. A média da frequência fundamental foi de 106 (± 14) Hz e 135 (± 34) Hz, com diferença estatisticamente significante para ambas as medidas. Constataram que os usuários de voz traqueoesofágica tiveram capacidade de fazer ajustes de intensidade e frequência fundamental, porém seu controle foi pobre. Notaram também que a modificação da intensidade durante a fonação foi mais fácil em comparação à modificação da frequência.

Chone et al. (2005) avaliaram, a longo prazo, o uso da prótese traqueoesofágica para a reabilitação vocal alaríngea. Observaram que o sucesso da reabilitação vocal ocorreu em 94% dos casos. Com relação ao tipo de punção (primária ou secundária), constataram que a colocação primária representou 97% de sucesso, ao passo da secundária com 78% de sucesso, após dois anos de reabilitação, as taxas foram de 96% e 75%, respectivamente. Pontuaram que não houve influência da radioterapia e da idade para o sucesso terapêutico na reabilitação vocal alaríngea.

Com o objetivo de mensurar a eficácia da voz traqueoesofágica Gerwin e Culton (2005) realizaram um estudo com 16 laringectomizados totais. Foram avaliados itens gerais de qualidade de vida, por meio de dois protocolos validados (*University of Washington Quality of life scale* e *Functional Assessment of cancer therapy head and neck scale*) foi utilizado também um questionário para apoiar a investigação demográfica. Constataram que os sujeitos referiram que eram capazes de realizar a comunicação com outras pessoas, com auto avaliação das vozes após a cirurgia como similar em relação à qualidade e força comparado a pré-cirurgia. Os sujeitos referiram ser compreendidos ao telefone, um terço dos indivíduos referiram que suas vozes eram inteligíveis, seguido de dois terços da amostra julgaram as próprias vozes como inteligível com pouca necessidade de repetição. Concluíram que a voz alaríngea por meio da PTE atinge a satisfação considerando os parâmetros de bem-estar físico, funcional, social e emocional.

O objetivo do estudo de Lundström et al. (2008) foi relacionar, entre falantes esofágicos e traqueoesofágicos, os achados da função vocal com a avaliação perceptual e acústica da voz, além das possíveis diferenças na aparência e localização da nova fonte sonora. Participaram do estudo nove laringectomizados totais, sendo cinco falantes traqueoesofágicos e quatro esofágicos. Todos foram submetidos a registros videorradiográficos durante a fonação e no repouso, o material de fala foi registrado e, posteriormente, analisado perceptualmente e acusticamente. Não observaram relação entre medidas fisiológicas e os resultados acústicos e perceptuais. Os resultados significantes foram observados entre todas as medidas fisiológicas do segmento faringoesofágico, não houve diferenças específicas no segmento faringoesofágico entre falantes esofágicos e traqueoesofágicos, porém, constataram grandes diferenças individuais dentro de cada grupo. Todos os participantes apresentaram um bom fechamento ao nível do segmento faringoesofágico durante a fonação.

Analisar e validar a eletroglotografia (EGG) como um instrumento importante para a avaliação da voz traqueoesofágica foram os objetivos do estudo de Kazi et al. (2009) que envolveu pacientes submetidos a laringectomia primária, laringectomia pós-radioterapia e

indivíduos submetidos a faringectomia parcial com reconstrução associada a laringectomia total e faringectomia circunferencial. O grupo controle foi composto por sujeitos normais. Como metodologia, realizaram EGG e avaliação perceptual com a GRBAS e qualidade geral da voz (OVQ). As medidas da EGG foram comparadas com as variáveis de tratamento. Além disso, uma análise de correlação foi realizada para identificar as medidas EGG que poderiam estar associadas à dimensão perceptual. Para a análise objetiva da vogal sustentada, os resultados mostraram uma f_0 significativamente menor e medidas acústicas piores para falantes traqueoesofágicos, comparadas com o grupo controle. A média da f_0 para homens com fonação traqueoesofágica foi de 98,2 Hz e mulheres na mesma condição tiveram uma f_0 média de 120,6 Hz. O tempo máximo de fonação médio nos falantes traqueoesofágicos foi de 12,5 segundos para os homens e 10,2 segundos para as mulheres. O número de palavras emitidas por minuto para falantes com PTE foi reduzido em apenas 20% quando comparado a falantes normais. Para a avaliação perceptual, somente o grau geral (G) da escala GRBAS e o OVQ pareceram reprodutíveis e confiáveis, com excelente correlação. Quanto à comparação entre os parâmetros de fala e variáveis de tratamento, a maior correlação existiu entre a f_0 e a reconstrução da faringe. Pacientes que necessitaram de reconstrução apresentaram valores de f_0 menores do que aqueles que tiveram o fechamento primário da faringe. Complicações e estadiamento alto também se relacionaram com a f_0 mais grave. Diante dos resultados, os autores estabelecem que a EGG utilizando tanto a fala encadeada como a vogal sustentada é um método forte, válido e confiável para avaliação da voz.

Takeshita et al. (2010) tiveram como objetivo de correlacionar a amplitude de pressão intraluminal da transição faringoesofágica com a proficiência de voz e de fala traqueoesofágica, como uma amostra de 12 laringectomizados usuários de prótese traqueoesofágica. Como resultados, constataram que os indivíduos que apresentam melhor proficiência de voz apresentaram pressão média de 27,8mmHg durante a fonação e de 14,72mmHg no repouso; em contrapartida, os piores falantes tiveram as seguintes medidas de pressão: 38,72mmHg durante a tarefa de fonação e 3,54mmHg na situação de repouso.

Pilsworth (2011) verificou se o uso rotineiro do exame de nasoendoscopia junto aos laringectomizados totais poderia contribuir para o julgamento clínico fonoaudiológico quanto à reabilitação cirúrgica da voz. Constatou que tal procedimento permitiu a identificação dos possíveis riscos de complicações com a PTE, incluindo a chance de fechamento da fístula traqueoesofágica pela presença de tecido de granulação, favorecendo a adequada intervenção e monitoramento desses casos.

Gultekin et al. (2011) tiveram a finalidade de comparar o sucesso da voz traqueoesofágica a curto prazo entre os pacientes que foram submetidos a laringectomia total ou laringectomia total em combinação com dissecação cervical, com os indivíduos que foram tratados com radioterapia no pós-operatório. A amostra constou de 32 laringectomizados, sendo nove sujeitos submetidos a laringectomia total e 23 submetidos à laringectomia total combinada com esvaziamento cervical, destes 23 sujeitos 17 foram tratados com radioterapia pós-operatória. Como metodologia, utilizaram uma escala de avaliação perceptual de fala. Constataram que a dissecação do pescoço e a radioterapia pós-operatória não têm influência significativa no sucesso da fala de curto prazo em pacientes com fala traqueoesofágica.

Lundström e Hammarberg (2011) estudaram a avaliação perceptiva e acústica da voz traqueoesofágica e sua relação com a autopercepção vocal de 35 laringectomizados falantes usuários de PTE. Foi constatada a relação entre o grau geral de desvio com a articulação alterada, entonação monótona, rouquidão e pitch grave, dentre outros achados. Quanto à autopercepção, houve correlação desta com a intensidade vocal, tempo de leitura total, comprimento da frase e porcentagem do tempo de pausa. Não houve correlação entre a autopercepção desses participantes com a avaliação perceptiva.

Com o objetivo de determinar e comparar o sucesso da reabilitação alaríngea por meio da prótese traqueoesofágica, Lukinović et al. (2012) separaram os laringectomizados totais em grupos de idade (maiores de 60 anos ou menores de 60 anos), conforme o tratamento com radioterapia (irradiados ou não irradiados) e o tipo da punção da PTE prótese traqueoesofágica (primária ou secundária). A amostra constou de 91 laringectomizados totais, falantes traqueoesofágicos (71 sujeitos com punção secundária e 20 sujeitos com punção primária), quanto à radioterapia setenta e três sujeitos foram irradiados e 18 não irradiados. Os estudiosos realizaram a avaliação da qualidade vocal utilizando uma escala de cinco níveis (segundo a ordem de nível 5 excelente voz e 1 ausência de voz). Constataram que não houve diferença quanto ao sucesso da reabilitação vocal em relação aos parâmetros avaliados, houve sucesso terapêutico em mais de 75% dos sujeitos avaliados.

O estudo de revisão de literatura de Breaks (2012) objetivou avaliar criticamente a literatura existente sobre os efeitos da punção primária da prótese traqueoesofágica versus punção secundária na restauração da voz em pacientes laringectomizados totais. Em conclusão, não houve consenso sobre o tempo para melhorar a restauração da voz, devido a dificuldades na comparação os estudos encontrados. No entanto, a pesquisa indica que a punção primária da prótese traqueoesofágica pode ser preferível.

Herranz, Espiño e Morado (2013) objetivaram investigar as diferenças nos efeitos clínicos entre a primeira e a segunda geração do dispositivo Permutador de calor e umidade pós-laringectomia (HME) da marca Provox. Participaram do estudo 45 indivíduos laringectomizados, que utilizavam o dispositivo HME. Tratou-se de um estudo clínico randomizado cruzado em que cada indivíduo utilizou o HME durante seis semanas. Constataram com os resultados que para a maioria dos parâmetros avaliados, a segunda geração HME apresentou melhores parâmetros avaliados em relação a primeira geração HME. Concluíram que com o uso do HME, há uma redução na secura traqueal nos indivíduos estudados.

Iqueda et al. (2013) com o objetivo de definir os índices de nasalância de falantes traqueoesofágicos e correlacionar as mesmas medidas com os achados da avaliação perceptivo-auditiva da nasalidade, realizaram um estudo com 25 laringectomizados totais (20 indivíduos do sexo masculino e cinco do feminino), todos reabilitados por meio da prótese traqueoesofágica. Como metodologia, submeteram os indivíduos à avaliação da nasalância com um aparelho de nasometria e também à avaliação perceptivo-auditiva da nasalidade. Observaram normalidade com os valores nasométricos, indicando que os laringectomizados totais usuários de prótese têm nasalidade vocal adequada.

Fouquet, Behlau e Gonçalves (2013) tiveram como objetivo avaliar a relação entre a configuração do segmento faringoesofágico (SFE) e a espectrografia acústica nas vozes traqueoesofágicas (TE). Como metodologia, utilizaram a análise espectrográfica acústica, analisando-se os tipos de traçados e classificaram como: tipo I, II, III ou IV e realizaram a videofluoroscopia nas condições de deglutição e a fonação para verificar o grau de contato da proeminência do segmento faringoesofágico com sua parede anterior, posteriormente definiram como: hipocontato, contato normal e hipercontato e foi mensurados as distâncias do segmento nas condições de fonação e deglutição. Como resultados, observaram que o sinal acústico dos tipos I-II tem relação com o contato normal, o tipo III se relaciona com o hipercontato e o tipo IV com o hipocontato. Observaram que o segmento faringoesofágico com contato normal, curtos e com distância anteroposterior maior tiveram os melhores resultados de vozes traqueoesofágicas.

Estudo realizado com o objetivo de avaliar o efeito de um programa de treinamento de canto com falantes traqueoesofágicos usuários de prótese, observou melhora da fonação e da qualidade de voz dos usuários após as sessões de treinamento. O trabalho realizado por Onofre et al. (2013) envolveu cinco laringectomizados totais, que foram submetidos a um programa de treinamento de canto durante três meses, o programa contemplou 12 sessões de treinamento de

canto que incluiu o fortalecimento da musculatura envolvida na respiração além da vocalização. Com o intuito de acompanhar a evolução da qualidade vocal dos participantes, foi aplicada a escala GIBBAS e também qualificaram o parâmetro de pitch com os respectivos graus de alteração. Observaram melhora da qualidade vocal ou a linearidade da qualidade de voz para os parâmetros de rugosidade e sopro após as sessões aplicadas com os sujeitos de pesquisa.

Cocuzza et al. (2014) objetivaram analisar a associação entre a radioterapia com refluxo gastroesofágico como determinante doença relacionada à fístula traqueoesofágica, em pacientes com prótese traqueoesofágica. Para compor a amostra, contaram com 61 indivíduos laringectomizados, que foram subdivididos em 2 grupos, grupo A com 31 indivíduos que foram submetidos à radioterapia pós-operatória, e grupo B composto por 30 indivíduos que não foram submetidos a radioterapia. Como resultados, observaram uma maior taxa de falha na reabilitação da voz alaríngea nos indivíduos que receberam radioterapia pós-operatória (45%) em comparação com os pacientes que não receberam (17%), embora todos os pacientes tenham sido tratados com os inibidores de prótons. Os resultados encontrados pelo estudo fortalecem a condição de piora na reabilitação da voz alaríngea nos indivíduos com refluxo gastroesofágico.

No estudo de Sahin et al. (2014) foi verificado se os valores manométricos que foram obtidos com o teste de motilidade esofágica eram capazes de prever em relação ao sucesso da reabilitação vocal alaríngea por meio da voz esofágica. Contaram com uma amostra de 44 laringectomizados totais reabilitados por meio da voz esofágica durante 11 sessões, com proficiência de voz esofágica avaliada pela escala de Wepman, sendo eles classificados da seguinte forma: grupo I composto por 17 indivíduos com adequado nível de proficiência e grupo II composto por 27 sujeitos com nível inadequado de proficiência. Os sujeitos foram submetidos ao teste de motilidade esofágica previamente à terapia em duas situações, sendo de repouso e durante a deglutição de água. Em relação aos resultados da pressão dos esfíncteres do esôfago (superior e inferior), não houve diferença estatística. Como conclusão, constataram que o teste de motilidade esofágica na situação pré-terapia de voz esofágica não indicou valor preditivo para determinar o nível de proficiência da voz esofágica, não sendo indicado a sua realização.

No estudo de Boer et al. (2014) tiveram como objetivo determinar se os novos trocadores de calor e umidade (HMEs) Provox (XM-HME e XF-HME) tem um melhor desempenho de troca de água do que seus antecessores (R-HME e L-HME, respectivamente; Atos Medical, Hørby, Suécia) e também avaliar o prazo de viabilidade clínica destes HMEs. Houve mudança de peso significativamente maior no XM-HME (3,6 mg) do que o do R-HME (2,0 mg). Os valores de umidade absoluta de ambos XM-HME e XF-HME foram

significativamente maiores do que seus antecessores. O XM-HME tem uma troca de água significativamente melhor desempenho do que seu antecessor (R-HME). Ambos recentemente HMEs projetados tiveram sucesso no estudo clínico de viabilidade.

Takeshita et al. (2014) correlacionaram as medidas de tempo máximo de fonação, intensidade vocal e extensão dinâmica com a pressão intraluminal do segmento esofágico e faringoesofágico durante a produção da voz traqueoesofágica. A amostra constou de 20 indivíduos usuários e falantes de prótese traqueoesofágica. Os participantes foram submetidos a gravação de voz com o objetivo de mensurar o tempo máximo de fonação e a intensidade de voz visando a mensuração dos níveis mínimo, habitual e máximo. Posteriormente, os indivíduos realizaram o exame de manometria para verificar a amplitude da pressão intraluminal do esôfago nas regiões proximal, médio e distal bem como do segmento faringoesofágico durante a emissão de voz. Foi observado correlação positiva significativa na intensidade vocal habitual com as medidas de pressão no esôfago médio e distal, bem como encontrada uma correlação entre a intensidade máxima com a região média do esôfago.

Rosso et al. (2015) tiveram como objetivos deste estudo determinar os achados histopatológicos e investigar o potencial impacto do uso de um trocador de calor e umidade (HME) no epitélio traqueal em pacientes traqueostomizados a longo prazo. Realizaram biópsias da mucosa traqueal em 70 pacientes. O epitélio colunar ciliado pseudoestratificado dentro da normalidade foi encontrado apenas 9 (12,9%) casos; entretanto 17 (24,3%) casos apresentaram algum grau de hiperplasia das células basais, onde a metaplasia escamosa contemplou 50% dos casos com hiperplasia. Constataram que o HME proporciona uma melhor qualidade de ar às vias aéreas inferiores e um efeito positivo na mucosa traqueal.

Parrilla et al. (2015) realizaram um estudo em que os laringectomizados utilizaram o XtraHME por 12 semanas, participaram do estudo 30 sujeitos laringectomizados. Observaram que os sintomas pulmonares reduziram significativamente durante as 12 semanas com o uso do HME, com duas semanas, notou-se uma redução significativa na tosse diária e expectorações forçadas diárias, houve uma redução das queixas físicas mais gerais. Constatou-se os benefícios com o uso do HME.

Correia, Vianna e Ghirardi (2016), tiveram como proposta analisar a qualidade de vida em relação à voz dos laringectomizados totais. Em relação à metodologia, elegeram 11 laringectomizados totais, com idades variando entre 43 e 84 anos, dentre os métodos de reabilitação alaríngea foram à voz traqueoesofágica e a laringe eletrônica. Para avaliar a qualidade de vida, foi aplicado o protocolo Qualidade de Vida em Voz (QVV) e com o objetivo de avaliar a satisfação com o método de comunicação foi utilizado uma régua com dez

centímetros para que os indivíduos pontuassem o grau de satisfação. Foi notado que os laringectomizados com voz traqueoesofágica exibiram resultados mais satisfatórios no escore global do QVV e também em relação a satisfação com a comunicação, em comparação com o grupo de laringe eletrônica. Os autores identificaram que quanto maior o tempo de cirurgia, foi apresentada maior satisfação do indivíduo com a comunicação.

Suhail e Jagade (2016) tiveram como objetivo discorrer sobre a avaliação fonoaudiológica da fala traqueoesofágica. Utilizaram como metodologia a revisão da literatura por meio das bases de dados MED-LINE e PUBMED, avaliaram 31 artigos científicos sobre o tema. Com a avaliação dos artigos, observaram que embora a reabilitação vocal de pacientes laringectomizados tiveram uma melhora nos últimos 25 anos, a qualidade de voz traqueoesofágica ainda não está dentro da normalidade, o que pode afetar o aspecto social dos pacientes traqueoesofágicos. O impacto social pode ser observado nos julgamentos dos avaliadores leigos que tendem a julgar as vozes traqueoesofágicas nos piores escores de avaliação. Pontuaram que para finalidade de pesquisa, as avaliações perceptuais são usadas como um padrão, o julgamento de avaliadores experientes é recomendado por terem maior conhecimento profissional sobre a anatomia e morfologia da neoglote e por terem maior senso crítico na avaliação, mas é necessário realizar treinamento para avaliação das vozes, e em relação ao treinamento, na literatura foram encontrados diferentes padrões internos que os avaliadores utilizam. Para avaliar a função comunicativa, foi recomendado o uso de julgamentos perceptivos por avaliadores leigos. Notaram que a avaliação perceptual é a mais utilizada, embora exista controvérsias em relação a sua confiabilidade e terminologia. Os autores ressaltam a importância do uso da avaliação objetiva da voz, e o quanto os métodos objetivos acrescentaram no conhecimento da voz traqueoesofágica, porém o alto custo e outras questões dificultam seu uso na rotina clínica. Concluíram o estudo ressaltando que a avaliação perceptiva é uma ferramenta importante para avaliação da voz.

Takeshita-Monaretti et al. (2017) avaliaram a atividade eletrofisiológica da musculatura da transição faringoesofágica após a laringectomia total. Verificaram a existência de associação entre a atividade eletrofisiológica da transição faringoesofágica com a proficiência da fala traqueoesofágica de laringectomizados totais falantes com prótese traqueoesofágica. Para a composição da amostra, foram incluídos 34 indivíduos laringectomizados totais (26 homens e oito mulheres, com idade média de 62,5 anos), e cinco submetidos também a faringectomia parcial. Como metodologia, os pacientes foram submetidos a gravação de vídeo com provas de voz e fala objetivando avaliar a proficiência traqueoesofágica de voz e fala traqueoesofágica. Foi utilizada uma escala de avaliação da

proficiência traqueoesofágica (que permite qualificar o falante traqueoesofágico como falante bom, moderado ou ruim). A avaliação dos parâmetros foi realizada por juízes fonoaudiólogos, por meio do treinamento, teste e reteste. Para delimitar a região anatômica da transição faringoesofágica para colocação de agulha e eletrodo durante a realização da eletromiografia, os indivíduos foram submetidos ao exame de videofluoroscopia e outro procedimento realizado foi a eletromiografia utilizando o potencial elétrico durante a respiração espontânea (repouso) e durante a emissão da vogal /a/ na intensidade e frequência habitual de voz. Identificaram como resultados da proficiência da fala traqueoesofágica que a maioria dos falantes foram considerados como falantes moderado. A eletromiografia mostrou lesão neurogênica na amostra total do estudo, sendo do tipo grave em 20 sujeitos e unilaterais inconclusivos em dois casos. Como resultados estatísticos, não foi observada associação entre os resultados da eletromiografia e a proficiência de fala traqueoesofágica. Como conclusão, observaram que os falantes traqueoesofágicos podem ou não ter uma unidade motora preservada e independente da lesão, não houve impedimento para a aquisição da voz traqueoesofágica.

Pellicani et al. (2017) tiveram o objetivo de analisar a resistência da voz traqueoesofágica, comparando os resultados acústicos, perceptivo-auditivo e as medidas de auto-avaliação antes e depois de um teste de resistência vocal. Concluíram que após a realização do teste de resistência vocal os sinais e sintomas indicativos de cansaço vocal, a qualidade da voz traqueoesofágica e a intensidade vocal não se alteraram nos sujeitos. Os autores mencionam que possa ter existido sinais de fadiga, porém não corroborou com os dados apresentados.

3.2. Medidas aerodinâmicas

É possível encontrar estudos que já relatavam a relevância de se estudar as medidas aerodinâmicas, como no estudo de Netsell (1984) que relatou que a pressão do ar subglótica e o fluxo de ar na laringe oferecem uma visão sobre os distúrbios da voz e que poderiam fornecer orientações para a terapia, bem como ser considerado um método de avaliação quantitativa dos resultados do tratamento.

Na literatura há relatos de que as melhores medidas aerodinâmicas contêm volumes e capacidades pulmonares, medidas de pressão de ar da subglote, fluxo de ar, resistência à laringe, o tempo máximo de fonação e a relação s/z (KLICH e SABO, 1988).

Harm, Schutte e Nieboer (2002) tiveram como objetivo estudar os aspectos aerodinâmicos em laringectomizados, esclarecer e comparar a fisiologia da injeção esofágica (IE) e acionamento da prótese (TE) na voz traqueoesofágica. Foram realizadas medições de pressão intratraqueal, fluxo sub e suprapseudoglótica, transpseudoglótica e nível de pressão

sonora (SPL) em laringectomizados. Foram calculadas a eficiência da produção da voz e a perda da pressão da prótese. Como resultados, constataram que os falantes esofágicos usam maior pressão subpseudoglótica e uma média da taxa de fluxo maior durante a fonação. Os valores SPL de falantes traqueoesofágicos e falantes esofágicos são quase os mesmos. Quando avaliado a pressão intratraqueal durante o desempenho da voz traqueoesofágica a pressão do ar foi variável. Ressaltam a importância de estudos futuros para obter resultados mais conclusivos.

Yiu et al (2008) usaram o Aerophone II (marca Kaypentax Corp, Lincoln Park, NJ) para coletar dados de 56 falantes do sexo feminino, 28 normais e 28 com disfonia. Relatam que foram investigadas sete medidas relacionadas com os parâmetros de pressão de ar, subglotal estimativa taxa média de fluxo. Cada medida foi coletada cinco vezes por tarefas. Relataram que a condição de voz pode ser prevista com segurança usando as medidas aerodinâmicas. Eles também demonstraram que a precisão da avaliação foi estatisticamente significativa ($p < 0,05$) melhor quando o número de tentativas para as medidas relacionadas com o parâmetro de média vazão foi aumentado. Por exemplo, quando um experimento foi analisado para cada medida relacionada a taxa de fluxo médio, a precisão da previsão do grupo foi de cerca de 84%, ao passo que, quando cinco ensaios foram examinados para cada medida, a precisão do grupo aumentou para aproximadamente 91%.

Grolman et al. (2008) em estudo, objetivou descrever a eficiência vocal da voz traqueoesofágica e compara-la com a eficiência vocal da voz laríngea, e medir a perda de potência aerodinâmica da prótese vocal, com oito laringectomizados totais falantes de prótese traqueoesofágica. Os autores concluíram que embora a voz traqueoesofágica geralmente resulte em uma voz qualidade de voz aceitável e utilizável, o esforço necessário para falar é muito maior do que em produção de voz laríngea saudável, e que os valores indicados da medida aerodinâmica demonstram o esforço necessário para a geração de voz. A eficiência da produção da voz traqueoesofágica é menor em comparação com produção de voz laríngea, mas não mostram um aumento quando aumenta a intensidade, um fenômeno conhecido em saudável som produção de voz laríngea.

Kotby et al. (2009) objetivaram avaliar os parâmetros aerodinâmicos da pseudo-glote após a laringectomia total. Os parâmetros incluíam a taxa de fluxo de ar, a pressão na região da pseudo-sub-glote (SubPsG), eficiência e resistência, assim como o nível de pressão sonora (SPL) que foram coletados a partir do sistema de medição aerodinâmica (Perci-Sars). A amostra foi composta por 18 laringectomizados totais do sexo masculino, com uma faixa etária de 54 a 72 anos. Todos os pacientes avaliados eram fluentes e bons falantes com prótese traqueoesofágica. De acordo com os valores encontrados, pode ser observado um elevado valor

da pressão na pseudo-glote em comparação com os valores da glote verdadeira, os autores discorrem que poderia ser explicada por ser uma compensação pela falta de ar disponível na sub-pseudo-glote. O aumento da pressão na sub-pseudo-glote pode ocorrer também devido a maior resistência da pseudo-glote. Reforça que a desvantagem mecânica da estrutura em camadas pode oferecer mais resistência na pseudo-glote e a fibrose pode contribuir para o aumento da resistência da pseudo-glote. No entanto, apesar das observações, o mesmo ressalta que não é possível retirar nenhuma conclusão a partir dos valores da eficiência obtida neste estudo. Conclui que os resultados do estudo podem beneficiar as condutas terapêuticas do processo de reabilitação da voz pseudo-glótica, e reforça que a comparação realizada dos dados aerodinâmicos pseudo-glótica com os valores da glote verdadeira oferece uma visão sobre o mecanismo de ação da pseudo-glote.

Zraick et al. (2012), com o objetivo de estabelecer um banco de dados normativo adulto preliminar de 41 medidas aerodinâmicas fonatórias com a utilização do sistema aerodinâmico fonatório KayPENTAX (PAS) Modelo 6600, e examinar o efeito da idade e gênero sobre com estas medidas, realizaram um estudo que incluiu 157 falantes normais (incluindo 68 indivíduos do sexo masculino e 89 do sexo feminino), que foram divididos em três grupos de faixas etárias (18–39, 40–59 e a partir de 60 anos). Os estudiosos utilizaram cinco protocolos fornecidos pelo aparelho KayPENTAX para realização das provas aerodinâmicas, que incluíram 41 medidas aerodinâmicas fonatórias. Constataram com os resultados que houve um efeito estatisticamente significativo com relação a idade para sete medidas, e foi também observado para o efeito estatístico de gênero em outras cinco medidas. Para as restantes 29 medidas, não houve significância, embora os autores tenham relatado 13 medidas com alto poder estatístico. No estudo, referiram diferença estatisticamente significativa para os seguintes parâmetros nos três grupos etários que foram investigados, sendo eles: pico de fluxo aéreo expiratório, volume, fluxo aéreo expiratório médio, SPL médio, faixa SPL e a F0. Concluem reforçando que o estudo preliminar demonstrou a necessidade de realizar outros estudos com a população disfônica para ser possível adquirir mais confiança com os dados de avaliação aerodinâmicos durante o processo de tratamento das disfonias e nas aplicações de pesquisa.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo Geral

Comparar as medidas aerodinâmicas em laringectomizados totais falantes com prótese traqueoesofágica com indivíduos larínges.

4.2. Objetivos Específicos

Aplicando-se os protocolos capacidade vital pulmonar, tempo máximo de fonação e eficiência vocal, utilizando-se o sistema aerodinâmico de fonação:

- Testar a viabilidade de uso do sistema aerodinâmico de fonação em laringectomizados totais;
- Caracterizar as medidas aerodinâmicas em laringectomizados totais falantes com prótese traqueoesofágica e em indivíduos larínges (grupo controle);
- Comparar as medidas aerodinâmicas entre os laringectomizados e indivíduos larínges (grupo controle), de acordo com a faixa etária;
- Comparar as medidas aerodinâmicas entre laringectomizados totais e indivíduos larínges (grupo controle).

5. CASUÍSTICA E MÉTODOS

5.1. Considerações éticas

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP-USP), processo nº 7194/2011. Posteriormente, foi enviada emenda para o mesmo Comitê, que analisou e aprovou o projeto de pesquisa versão 25/04/2017 e o termo de Consentimento Livre e Esclarecido versão 25/04/2017, por meio do ofício nº1693/2017, de 7 de junho de 2017. O projeto seguiu as diretrizes determinadas pela Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, que ditam normas para as pesquisas que envolvem seres humanos no Brasil, com obtenção de consentimento por escrito de cada participante, expresso em termos específicos para os diferentes procedimentos, após serem devidamente informados.

5.2. Tipo de estudo

O presente estudo é transversal e descritivo e, portanto, permite avaliar os dados existentes no momento da coleta. Apresenta abordagem quantitativa, na qual a coleta sistemática de informações, mediante a análise estatística, permite a informação numérica e ao pesquisador uma avaliação sistemática do assunto, com análise comparativa dos dados.

5.3. Caracterização da amostra

Para o desenvolvimento do estudo, foram estabelecidos dois grupos: Grupo de estudo (GE), composto por laringectomizados totais, usuários de prótese traqueoesofágica, e o Grupo Controle (GC), formado por falantes laríngeos, sem queixa vocal ou doença prévia de laringe.

5.3.1 Grupo Estudo (GE)

Para a seleção da amostra do GE, foram identificados 82 indivíduos laringectomizados totais, operados entre 1997 a 2016, pela Divisão de Cirurgia de Cabeça e Pescoço do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Em seguida, foram aplicados os critérios de inclusão do estudo, revisando-se os prontuários dos laringectomizados totais para identificação dos dados referentes à proposta cirúrgica, à colocação de prótese traqueoesofágica para o desenvolvimento da comunicação oral, à indicação de radioterapia complementar, ao tempo de seguimento médico, de utilização da prótese traqueoesofágica e à investigação do quadro clínico de saúde geral do indivíduo.

Ao final, o GE foi composto por 28 sujeitos do sexo masculino que se submeteram à ressecção cirúrgica da laringe por carcinoma espinocelular, reabilitados por meio da voz traqueoesofágica, usando prótese fonatória, com idade mínima de 47 anos e a máxima de 84 anos, com média de 64,28 anos ($DP= 9,78$). Todos os indivíduos foram submetidos ao esvaziamento cervical.

Cinco indivíduos foram submetidos à punção primária para colocação da prótese fonatória e 23 laringectomizados à punção secundária da prótese de fala da marca Provox®, fabricada pela indústria sueca Atos Medical AB. Quanto à radioterapia, 18 indivíduos foram submetidos ao tratamento complementar. O quadro 1 descreve o grupo de estudo.

5.3.2 Grupo Controle (GC)

Para o agrupamento da amostra do Grupo Controle (GC), recrutaram-se acompanhantes e pacientes de outros ambulatorios médicos do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo. Foram convidados para participação do estudo 130 indivíduos, dentre eles, 68 não puderam ser incluídos por não atenderem aos critérios de inclusão e exclusão. Foram incluídos 45 indivíduos e, posteriormente, 13 foram descartados, por dificuldades técnicas durante a coleta. Sendo assim, a amostra final constou de 32 indivíduos adultos do sexo masculino, falantes laríngeos e sem queixa vocal, com idade mínima de 47 anos e máxima de 77 anos, média de 60,33 anos ($DP=6,71$).

Quadro 1. Caracterização da amostra do grupo de estudo em relação ao gênero, idade (em anos), tempo de cirurgia (em anos), Esvaziamento cervical, radioterapia, dose de radiação (em cGy ou nº de sessões) e o tipo de punção da prótese (primária ou secundária).

Nº	Gênero	Idade	Tempo de cirurgia (anos)	E C	Radioterapia	Dose de RXT (cGy)	Tipo de punção
1	M	60	10	Sim	Sim	6300	PTE 2 ^a
2	M	64	13	Sim	Sim	6480	PTE 2 ^a
3	M	72	15	Sim	Não	-	PTE 2 ^a
4	M	59	4	Sim	Sim	11280	PTE 2 ^a
5	M	60	8	Sim	Sim	7000	PTE 2 ^a
6	M	64	4	Sim	Não	-	PTE 2 ^a
7	M	60	10	Sim	Sim	6840	PTE 2 ^a
8	M	61	6	Sim	Sim	30 sessões	PTE 2 ^a
8	M	63	17	Sim	Sim	5940	PTE 2 ^a
9	M	56	3	Sim	Não	-	PTE 2 ^a
10	M	46	6	Sim	Não	-	PTE 2 ^a
11	M	84	6	Sim	Sim	6120 + outro serviço	PTE 2 ^a
12	M	69	9	Sim	Não	-	PTE 2 ^a
13	M	55	6	Sim	Não	-	PTE 1 ^a
14	M	47	5	Sim	Sim	5400	PTE 1 ^a
15	M	56	3	Sim	Não	0	PTE 2 ^a
16	M	73	17	Sim	Sim	4250	PTE 2 ^a
17	M	51	5	Sim	Sim	11340	PTE 2 ^a
18	M	69	4	Sim	Sim	11680	PTE 2 ^a
19	M	63	5	Sim	Não	-	PTE 1 ^a
20	M	73	7	Sim	Sim	6100	PTE 2 ^a
21	M	60	12	Sim	Sim	6480	PTE 2 ^a
22	M	57	3	Sim	Não	-	PTE 2 ^a
23	M	81	3	Sim	Sim	N/C	PTE 2 ^a
24	M	66	13	Sim	Sim	N/C	PTE 2 ^a
25	M	61	6	Sim	Sim	30 sessões	PTE 2 ^a
26	M	76	9	Sim	Sim	6300	PTE 2 ^a
27	M	81	19	Sim	Não	-	PTE 2 ^a
28	M	57	8	Sim	NC	N/C	PTE 1 ^a

*EC= Esvaziamento Cervical/ N/C= Não consta/ PTE 1^a = prótese traqueoesofágica primária/ PTE 2^a = prótese traqueoesofágica secundária. Fonte: Própria.

5.4. Critérios de Inclusão

5.4.1 Grupo estudo (GE)

Foram selecionados indivíduos submetidos à laringectomia total clássica, com fechamento das camadas mucosa, submucosa e muscular para reconstrução da faringe,

aceitando-se os indivíduos submetidos ao esvaziamento cervical. Com relação à radioterapia complementar, foram aceitos os indivíduos submetidos à radiação da região cervical.

Foram incluídos somente homens adultos, laringectomizados totais por carcinoma espinocelular, reabilitados com produção de voz e fala traqueoesofágica, com prótese fonatória Provox®.

5.4.2 Grupo controle (GC)

Foram selecionados sujeitos do sexo masculino, acima de 18 anos, sem doença oncológica de cabeça e pescoço em tratamento ou já tratada, sem qualquer cirurgia prévia em região de cabeça e pescoço, sem doença neurológica ou pulmonar, sem queixa vocal e sem comprometimento cognitivo e de linguagem.

5.5 Critérios de exclusão

5.5.1 Grupo estudo (GE)

Considerando os aspectos cirúrgicos, foram excluídos os laringectomizados submetidos à laringectomia total associada à glossectomia ou pelveglossectomia, laringectomia com uso de retalhos para reconstrução da faringe e a tratamentos preventivos ou curativos de espasmos e hipertonicidade faríngea, ou seja, a neurectomia do plexo faríngeo, a miotomia do cricofaríngeo, a denervação química da musculatura constritora da faringe ou a reconstrução da faringe sem o fechamento da camada muscular.

Foram excluídos os laringectomizados totais que apresentaram recidivas ou metástases de carcinoma de laringe no momento do presente estudo, ou novo tumor primário de cabeça e pescoço. Igualmente foram excluídos indivíduos com patologias esofágicas ou do trato gastrointestinal, laringectomizados com queixa de disfagia, da acuidade auditiva ou comprometimento cognitivo.

5.5.2 Grupo controle (GC)

Foram excluídos da pesquisa os participantes que apresentaram doença neurológica prévia, com ou sem sequelas e sujeitos que realizaram cirurgia prévia em região de cabeça e pescoço, tanto oncológica como benigna. Não foram recrutados indivíduos com alteração cognitiva, comprometimento de linguagem, disfonias, queixa de deficiência auditiva, indivíduos com doenças pulmonares e tabagistas.

Para o conhecimento de tais critérios, foi realizado o questionamento verbal por meio de entrevista individual.

5.6 Sistema Fonatório Aerodinâmico (SAF)

Todos os indivíduos selecionados, tanto do GE quanto do GC, foram submetidos à coleta de medidas aerodinâmicas utilizando-se do Sistema Fonatório Aerodinâmico (SAF), da Kaypentax®.

5.6.1 Instrumento

Para coletar as medidas acústicas e aerodinâmicas de cada sujeito do estudo foi utilizado o Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) Modelo 6600 (Kaypentax®), ilustrado nas figuras 1 e 2.

Este aparelho é capaz de realizar gravações e exibição simultânea, em tempo real, da intensidade de pressão sonora fonatória (PSF), da pressão intra-oral, da taxa de fluxo de ar e da frequência fundamental. Para coleta das medidas é solicitada a realização de tarefas segundo protocolos pré-estabelecidos: capacidade vital pulmonar (CVP), triagem de pressão de ar (APSC), tempo máximo de fonação (TMF), fonação sustentada confortável (CSPH), variação no PSF (VPSF) e eficiência vocal (EV).

O SAF hardware é composto por um módulo de mão que faz medidas instantâneas de vários eventos fisiológicos, como a pressão do ar, taxa de fluxo de ar, forma de onda sonora, e uma entrada analógica auxiliar. Por ele, é possível captar cada um destes sinais, com uma taxa de amostragem de 22.050 amostras por segundos.

Figura 1 - Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) *Modelo 6600* (Kaypentax®) utilizado para coletar dados acústicos e aerodinâmicos. Primeira imagem ilustra o equipamento conectado ao computador e na segunda imagem pode-se observar o módulo de mão juntamente com a máscara.

Fonte: Própria.

Figura 2 - Máscara utilizada para realização das provas do Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) Modelo 6600 (Kaypentax®) e calibrador utilizado antes de cada prova.

Fonte: Própria.

Todos os sinais são capturados simultaneamente para o computador de uso comercial através de um cartão de aquisição de dados multicanal. No módulo de mão, o fluxo de ar é capturado desde a boca até a cabeça do fluxo, ou seja, pela máscara facial (reutilizáveis ou descartáveis) ou tubo descartável. O fluxo de ar deve fluir através de uma tela de malha de aço inoxidável, que serve para proporcionar um valor de resistência ao fluxo de ar. Os transdutores de pressão estão ligados em cada lado da resistência para determinar a diferença de pressão e a taxa de fluxo de ar é determinada por cálculo em tempo real de pressão dividida pela resistência.

A pressão de ar é transportada de dentro da boca por um transdutor de pressão. Esse instrumento é um tubo de plástico fino. O som é captado por um microfone que fica fixo, a 15 cm da posição boca-microfone. A calibração da taxa de fluxo de ar é feita antes de cada nova sessão de coleta. Utiliza-se uma seringa de calibração para injetar 1 litro de ar através da cabeça de fluxo de ar do aparelho.

5.7 Procedimentos

Os dados foram coletados no Laboratório de Investigação de Voz e Fala do Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço da FMRP-USP e na Divisão de Cirurgia de Cabeça e Pescoço do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, em locais apropriados, com tratamento acústico e que não apresentava ruído ambiente, monitorado por um

decibelímetro. No início de cada sessão de coleta, o fluxo de ar e a pressão de calibração foram realizados de acordo com as instruções do fabricante.

Para coleta de dados, foram utilizados três protocolos fornecidos pelo aparelho para realização das provas: capacidade vital pulmonar (CVP), tempo máximo de fonação (TMF) e eficiência vocal (EV).

5.7.1 Coleta dos protocolos

Cada participante permaneceu de pé e foi orientado a realizar cada tarefa fonatória em frequência e intensidade habitual. Estas instruções foram fornecidas para assegurar que as amostras de fala obtidas fossem tão naturais quanto possível. Cada uma das tarefas foi demonstrada pela primeira vez pelo pesquisador, e uma breve sessão de treino foi também realizada antes da coleta, a fim de obter amostras que melhor representassem as produções alvo (figuras 3 e 4). As provas foram repetidas três vezes.

Figura 3 - Simulação de uso do Sistema aerodinâmico fonatório (SAF) *Modelo 6600* (Kaypentax®) por indivíduos do grupo controle nas provas dos protocolos de Capacidade Vital Pulmonar (CVP) e Tempo Máximo de Fonação (TMF).

Fonte: Própria.

Figura 4 – Simulação de uso do Sistema aerodinâmico fonatório (SAF) *Modelo 6600* (Kaypentax®) por indivíduos do grupo controle na prova do protocolo de Eficiência Vocal (EV) durante a emissão do /papapa/ com o canudo entre os lábios.

Fonte: Própria.

Para o grupo de laringectomizados, devido à necessidade de os mesmos utilizarem os dedos de uma das mãos para ocluir o traqueostoma para possibilitar que o ar passe pela prótese fonatória, o pesquisador segurou a máscara firmemente sobre o seu rosto para assegurar uma vedação adequada durante a realização das provas dos protocolos: tempo máximo de fonação e eficiência vocal. Para realização da prova do protocolo de capacidade vital pulmonar (CVP) é necessário expirar todo o ar dos pulmões, portanto, foi realizada uma adaptação para substituir a máscara, colocando-se um tubo no traqueostoma, para que fosse captado todo o ar expiratório, possibilidade aventada pelo próprio fabricante (figuras 5 e 6).

Figura 5 - Tubo adaptador colocado no Sistema aerodinâmico fonatório (SAF) *Modelo 6600* (Kaypentax®) para realização da prova do protocolo de Capacidade Vital Pulmonar (CVP) nos indivíduos laringectomizados totais (grupo estudo).

Fonte: Própria.

Figura 6 - Na primeira imagem observa-se a simulação da prova do protocolo de Eficiência Vocal (EV) e na segunda imagem retrata a simulação da prova de Capacidade Vital Pulmonar (CVP) executada com os indivíduos laringectomizados totais (grupo de estudo).

Fonte: Própria.

5.8 Protocolos

5.8.1 Capacidade Vital Pulmonar (CVP)

Capacidade Vital Pulmonar refere-se à quantidade máxima de ar disponível para a respiração ou fonação, sendo que, a capacidade do pulmão é o volume total de ar nos pulmões e o ar residual é a quantidade de ar que se mantém nos pulmões após a expiração máxima.

A Capacidade Vital é uma medida de interesse clínico para verificar a dificuldade do paciente com o volume respiratório adequado necessário para produzir várias tarefas de fala realizadas por profissionais de voz, como, professores, instrutores de aeróbica, oradores públicos, e/ou tarefas de canto. A Capacidade Vital, que pode ser medida com ou sem fonação. É uma medida que pode contribuir para calcular o desempenho adequado em uma tarefa de fonação com o máximo esforço.

Para captura das medidas aerodinâmicas utilizando-se deste protocolo, para o grupo controle, o participante foi instruído a inspirar ao máximo e, posteriormente, expirar todo o ar dentro da máscara, que estava vedada na face do mesmo.

Para o grupo de estudo, respeitando-se a nova fisiologia respiratória, foi colocado um adaptador no traqueostoma do laringectomizado para obter o valor real da medida, sendo assim, o participante foi instruído a inspirar ao máximo e expirar normalmente no adaptador colocado no traqueostoma.

No quadro 2 são descritos os parâmetros coletados a partir da aplicação do protocolo de Capacidade Vital Pulmonar, descrevendo a medida, unidade, definição do parâmetro e valor esperado para idades de 40 a 59 anos e 60 a 89 anos, para o sexo masculino.

Quadro 2 - Parâmetros avaliados no protocolo de Capacidade Vital Pulmonar para idade de 40 a 59 anos e 60 a 89 anos para o sexo masculino. Os valores foram fornecidos pelo aparelho Sistema aerodinâmico fonatório (SAF) Modelo 6600 (Kaypentax®)

Capacidade vital pulmonar (CVP)				
Parâmetros	Unidade	Definição	40-59 anos Valor esperado	60-89 anos Valor esperado
Duração do fluxo de ar expiratório (FAExp)	Segundo (s)	Duração do fluxo de ar, é uma medida do tempo total de expiração.	5,41±1,95	5,25±3,3
Pico de fluxo de ar expiratório (FAExp)	Litros por segundo (l/s)	É o fluxo de ar máximo ou pico da taxa positiva observado.	2,69±0,94	3,41±1,29
Volume expiratório (VE)	Litros (l)	É o total das amostras positivas de fluxo de ar	3,65±1,09	3,22±1,6

Fonte: Aparelho Sistema aerodinâmico fonatório (SAF) modelo 6600 (Kaypentax®) .

5.8.2 Tempo Máximo de Fonação (TMF)

Utilizado para avaliar a capacidade de o indivíduo gerenciar com eficiência um fornecimento de ar adequado à fonação. É referido como uma tarefa de máxima performance. Este protocolo permite medições de frequência, nível de pressão sonora e de fluxo de ar que são tomadas durante uma vogal aberta sustentada (/a/). Fornece informações relacionadas com a função vocal, bem como suporte respiratório, e é útil para medir o pré e o pós-terapia vocal.

O participante foi instruído a inspirar ao máximo, em seguida, produzir uma vogal sustentada “a” em frequência e intensidade habitual com o maior tempo possível.

A seguir são descritos os parâmetros coletados a partir da aplicação do protocolo de Tempo Máximo de Fonação, descrevendo a medida, unidade, definição do parâmetro e valor esperado para a idade de 40-59 e 60 a 89 anos, para o sexo masculino (Quadro 3).

Quadro 3 - Definição e parâmetros avaliados no protocolo Tempo Máximo de Fonação para as idades de 40 a 59 anos e 60 a 89 anos do sexo masculino. Os valores foram fornecidos pelo aparelho Sistema aerodinâmico fonatório (SAF) Modelo 6600 (Kaypentax®).

Tempo Máximo de Fonação (TMF)				
Medida	Unidade	Definição	Valor esperado 40 a 59 anos	Valor esperado 60 a 89 anos
PSF máxima	Decibel (dB)	É o valor máximo alcançado do nível de pressão sonora.	81,92±5,80	81,92±5,80
PSF mínima	Decibel (dB)	O valor mínimo alcançado Do nível de pressão sonora.	59,82±4,09	59,82±4,09
Média da PSF	Decibel (dB)	O valor médio do nível de pressão sonora alcançada.	75,48±4,40	75,48±4,40
Variação da pressão sonora fonatória	Decibel (dB)	É a diferença entre os valores mínimo e máximo do nível de pressão sonora.	22,10±7,43	22,10±7,43
Média de duração da voz	Decibel (dB)	É o valor médio do nível de pressão sonora.	75,52±4,42	75,52±4,42
Média da F0	Hertz (Hz)	É a média aritmética da frequência fundamental, a partir das diferentes amostras sonoras.	119,1±17,13	119,1±17,13
Tempo de Fonação	Segundos (s)	Duração da vocalização sonora alcançada em um intervalo.	23,8±23,79	23,8±23,79
Pico FAExp	Litros por segundos (l/s)	A taxa máxima positiva ou pico do fluxo de ar expiratório observada.	0,25±0,11	0,25±0,11
Média FAExp	Litros por segundo (l/s)	O volume expiratório dividido pela duração expiratória.	0,12±0,06	0,12±0,06
Volume expiratório (VE)	Litros (l)	É o total de todas as amostras positivas de fluxo de ar alcançado.	2,76l±1,11	2,76l±1,11

*PSF = Pressão Sonora Fonatória; FAExp= fluxo aéreo expiratório.

Fonte: Aparelho Sistema aerodinâmico fonatório (SAF) modelo 6600 (Kaypentax®) .

5.8.3 Eficiência Vocal (EV)

As medidas de pressão subglótica, de resistência glótica e eficiência da glote são medidas da função fonatória comumente descritas na avaliação da função aerodinâmica. Estas medidas são de interesse clínico para verificar os pacientes que estão usando vozes hipofuncionais ou hiperfuncionais. O protocolo de eficiência vocal calcula a relação de medidas de pressão de ar a partir de eventos de picos de pressão aérea, como na liberação da consoante plosiva /p/, que leva a estimativa da pressão da glote, do fluxo de ar médio e do nível de pressão sonora de segmentos com voz, como na vogal /a/, da sílaba /pa/. A prova da sílaba "pa-pa-pa" deve incluir 5 a 7 repetições, com cerca de 1,5 segundos por sílaba e fluxo de ar contínuo em toda a produção. Estes cálculos produzem medidas de eficiência vocal que são úteis quando se comparam resultados pré e pós-terapia.

O participante foi instruído a repetir o som plosivo /pa/ por, no mínimo, sete vezes. Para garantir a igualdade de ritmo, os participantes foram treinados para a tarefa. Medidas de pico de pressão intra-oral, pressão do ar durante a produção da consoante /p/ foram usadas para fornecer uma estimativa da pressão aérea. A média do fluxo de ar durante a fonação foi obtida a partir das medidas de fluxo de ar orais gravados durante o segmento da produção /papapa/.

No quadro 4 são descritos os parâmetros coletados a partir da aplicação do protocolo de Eficiência Vocal, descrevendo a medida, unidade, definição do parâmetro e valor esperado para as idades de 40 a 59 anos e 60 a 89 anos do sexo masculino.

Quadro 4 - Definição e parâmetros avaliados no protocolo Eficiência Vocal para as idades de 40 a 59 anos e 60 a 89 anos do sexo masculino.

Eficiência Vocal				
Medida	Unidade	Definição	Valor esperado 40 a 59 anos	Valor esperado 60 a 89 anos
Máximo de Pressão Sonora Fona tória (dB)	Decibel (dB)	Valor máximo alcançado do nível de pressão sonora.	82,02±3,27	82,17 ± 4,41
Média da PSF	Decibel (dB)	Valor médio do nível de pressão sonora alcançada.	78,64±2,99	77,98 ± 4,00
PSF durante a vocalização	Decibel (dB)	Valor médio do nível de pressão sonora durante a vocalização.	78,64±2,99	77,98 ± 3,99
Média da F0	Hertz (Hz)	Média aritmética da F0.	108,24±9,76	121,46 ± 21,02
Variação da F0	Hertz (Hz)	Diferença entre os valores mínimos e máximos da F0.	10,27±3,60	20,58 ± 16,12
Duração do FAExp	Segundo (s)	Duração do fluxo de ar positiva, é a medida do tempo de expiração.	1,66±0,69	1,62 ± 0,44
Pico de pressão aérea (PAe)	Centímetros de água (cmH ₂ O)	Maior valor da pressão de ar.	8,64±2,23	8,08 ± 2,19
Média dos picos de pressão aérea (PAe)	Centímetros de água (cmH ₂ O)	Média aritmética de todos os valores de pico de pressão de ar obtida em um sinal.	6,91±1,68	6,73 ± 1,94
Pico do fluxo de ar expiratório (FAExp)	Litros por segundos (l/s)	Taxa máxima positiva ou pico do fluxo de ar.	0,32±0,15	0,30 ± 0,27
Fluxo Aéreo alvo	Litros por segundos (l/s)	Média do fluxo de ar expiratório dos segmentos com voz.	0,19±0,10	0,21 ± 0,24
Volume expiratório (VE)	Litros (l)	Total de todas as amostras positivas de fluxo de ar.	0,34±0,25	0,25 ± 0,18
Fluxo de ar durante a vocalização	Litros por Segundos (l/s)	Volume total de ar que é acompanhado no intervalo, dividido pela duração dos dados sonoros.	0,19±0,10	0,20 ± 0,23
Energia aerodinâmica	Watts	A potência de energia aerodinâmica é calculada multiplicando-se a média da máxima pressão de ar pelo fluxo de ar alvo por 0,09806.	0,13±0,07	0,110 ± 0,090
Resistência Aerodinâmica	Centímetros de água (cmH ₂ O) / litros por segundo (l/s)	É definida como a pressão do ar pico média dividida pelo fluxo de ar alvo.	45,30±26,16	46,72 ± 12,41
Impedância acústica	Ohms (Ω)	Ela é específica da impedância acústica. Como resistência aerodinâmica, esta medida é definida como a média da pressão de ar máxima dividida pelo fluxo de ar alvo.	46,19±26,68	47,65 ± 12,65
Eficiência aerodinâmica	P.p.m de Volume	É a potência acústica dividida pela potência aerodinâmica.	60,80±37,79	71,84 ± 28,72

Fonte: Aparelho Sistema aerodinâmico fonatório (SAF) modelo 6600 (Kaypentax®) .

5.9 Análise estatística

A estatística foi realizada na forma descritiva dos dados (média do valor apresentado, desvio padrão, mediana e mínimo e máximo apresentado) para cada protocolo aplicado e para todas as medidas avaliadas, em ambos os grupos. Em seguida, para a comparação entre os grupos (estudo e controle) foi utilizado um teste t de student para amostras independentes. Foram apresentadas as diferenças estimadas da comparação (grupo estudo – grupo controle)

com seus respectivos valores p e intervalos de confiança 95%. Para a comparação entre os grupos (grupo estudo e grupo controle) e as faixas etárias (40 a 59 anos e 60 a 89 anos) foi utilizado um modelo de regressão linear. Para avaliação dos dados, foi utilizado o software R Core Team (2016) e SAS Statistical Software (version 9.3; SAS Institute, Inc. Cary, NC).

6. RESULTADOS

Os resultados obtidos com o uso do Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) são apresentados para cada um dos protocolos utilizados, obedecendo a seguinte ordem: Capacidade Vital Pulmonar (CVP), Tempo Máximo de Fonação (TMF) e Eficiência Vocal (EV).

6.1 Capacidade Vital Pulmonar (CVP)

A partir da aplicação do protocolo CVP, os resultados obtidos são apresentados de acordo com a faixa etária 1 (40 a 59 anos) e faixa etária 2 (60 a 89 anos) para o grupo de laringectomizados totais (GE) e para o grupo controle. A seguir, são demonstrados os resultados considerando-se toda a amostra.

6.1.1. Medidas aerodinâmicas do Grupo de Estudo (GE) por faixa etária

Os valores obtidos a partir da aplicação do protocolo CVP nos laringectomizados totais (GE) de acordo com a faixa etária 1 (40 a 59 anos) e com a faixa etária 2 (60 a 89 anos), estão dispostos respectivamente nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Capacidade Vital Pulmonar (CVP), observados nos laringectomizados totais com voz traqueoesofágica (GE), na faixa etária 1, de 40 a 59 anos (n= 11): duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos; pico do fluxo aéreo expiratório (FAExp), em litros/segundos; e, volume expiratório (VE), em litros.

Parâmetros CVP	GE - Faixa etária 1				
	n	Média	DP	Mediana	Mín-Máx
Duração do FAExp	11	3,02	1,83	2,59	0,28-7,12
Pico do FAExp	11	2,12	1,6	1,78	0,27-4,61
VE	11	2,06	1,34	2,03	0,04-4,53

Fonte: Própria.

Tabela 2 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Capacidade Vital Pulmonar (CVP), observados nos laringectomizados totais com voz traqueoesofágica (GE), na faixa etária 2, de 60 a 89 anos (n= 17): duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos; pico do fluxo aéreo expiratório (FAExp), em litros/segundos; e, volume expiratório (VE), em litros.

Parâmetros CVP	GE - Faixa etária 2				
	n	Média	DP	Mediana	Mín-Máx
Duração do FAExp	17	2,87	1,36	2,8	0,8-5,65
Pico do FAExp	17	2,77	2,71	1,88	0,24-9,95
VE	17	2,07	1,07	1,81	0,24-3,77

Fonte: Própria.

6.1.2. Medidas aerodinâmicas do Grupo de Controle (GC) por faixa etária

AS tabelas 3 e 4 demonstram os valores obtidos a partir da aplicação do protocolo CVP no grupo controle (GC), de acordo com a faixa etária 1 (40 a 59 anos) e com a faixa etária 2 (60 a 89 anos), respectivamente.

Tabela 3 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Capacidade Vital Pulmonar (CVP), observados no Grupo Controle (GC), na faixa etária 1, de 40 a 59 anos (n= 12): duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos; pico do fluxo aéreo expiratório (FAExp), em litros/segundos; e, volume expiratório (VE), em litros.

Parâmetros CVP	GC - Faixa etária 1				
	n	Média	DP	Mediana	Mín-Máx
Duração do FAExp	12	2,92	1,3	2,395	1,92-6,45
Pico do FAExp	12	4,13	2,46	4,05	0,98-9,72
VE	12	2,91	1,23	2,94	0,65-4,75

Fonte: Própria.

Tabela 4 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Capacidade Vital Pulmonar (CVP), observados no Grupo Controle (GC), na faixa etária 2, de 60 a 89 anos (n= 20): duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos; pico do fluxo aéreo expiratório (FAExp), em litros/segundos; e, volume expiratório (VE), em litros.

Parâmetros CVP	GC - Faixa etária 2				
	n	Média	DP	Mediana	Mín-Máx
Duração do FAExp	20	4,04	2,62	4,04	2,62-13,17
Pico do FAExp	20	2,91	2,08	2,91	2,08-8,84
VE	20	2,68	0,98	2,68	0,98-4,6

Fonte: Própria.

6.1.3. Comparação das medidas aerodinâmicas por faixa etária entre os grupos estudados: Grupo Estudo (GE) e Grupo Controle (GC)

As tabelas 5 e 6, comparam os resultados obtidos na aplicação do protocolo CVP nas faixas etárias 1 e 2, dentro de cada um dos grupos, respectivamente, GE e GC.

Tabela 5 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Capacidade Vital Pulmonar (CVP) entre a faixa etária 1, de 40 a 59 anos (n= 11), e a faixa etária 2, de 60 a 89 anos (n= 17), observados nos laringectomizados totais com voz traqueoesofágica (GE), considerando-se: duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos; pico do fluxo aéreo expiratório (FAExp), em litros/segundos; e, volume expiratório (VE), em litros.

Parâmetros CVP	Laringectomizados totais (GE)			
	Faixa etária 1 X Faixa etária 2			
	Diferença média estimada	p-valor	IC 95% para diferença média	
			LI	LS
Duração do FAExp	0,15	0,8425	-1,36	1,66
Pico do FAExp	-0,64	0,4686	-2,41	1,12
VE	-0,02	0,9661	-0,89	0,86

IC: Intervalo de Confiança (LI: Limite inferior e LS: Limite Superior)

*p<0,05

Fonte: Própria.

Tabela 6 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Capacidade Vital Pulmonar (CVP) entre a faixa etária 1, de 40 a 59 anos (n= 12), e a faixa etária 2, de 60 a 89 anos (n= 20), observado no Grupo Controle (GC), considerando-se: duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos; pico do fluxo aéreo expiratório (FAExp), em litros/segundos; e, volume expiratório (VE), em litros.

Parâmetros CVP	Grupo Controle (GC)			
	Faixa etária 1 X Faixa etária 2			
	Diferença média estimada	p-valor	IC 95% para diferença média	
			LI	LS
Duração do FAExp	-1,12	0,1204	-2,54	0,30
Pico do FAExp	1,22	0,1495	-0,45	2,89
VE	0,23	0,5804	-0,60	1,05

IC: Intervalo de Confiança (LI: Limite inferior e LS: Limite Superior)

*p<0,05

Fonte: Própria.

Nas tabelas 7 e 8 estão dispostas as comparações entre GE e GC, respectivamente para faixa etária 1 e 2.

Tabela 7 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Capacidade Vital Pulmonar (CVP) entre os laringectomizados totais (GE), n= 11, e o Grupo Controle (GC), n=12, na faixa etária 1, de 40 a 59 anos, considerando-se: duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos; pico do fluxo aéreo expiratório (FAExp), em litros/segundos; e, volume expiratório (VE), em litros.

Parâmetros CVP	Faixa etária 1			
	Laringectomizados totais (GE) X Grupo controle (GC)			
	Diferença média estimada	p-valor	IC 95% para diferença média	
			LI	LS
Duração do FAExp	0,10	0,9014	-1,53	1,73
Pico do FAExp	-2,00	0,0398*	-3,91	-0,10
VE	-0,85	0,0762	-1,80	0,09

IC: Intervalo de Confiança (LI: Limite inferior e LS: Limite Superior)

*p<0,05

Fonte: Própria.

Tabela 8 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Capacidade Vital Pulmonar (CVP) entre os laringectomizados totais (GE), n= 17, e o Grupo Controle (GC), n=20, na faixa etária 2, de 60 a 89 anos, considerando-se: duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos; pico do fluxo aéreo expiratório (FAExp), em litros/segundos; e, volume expiratório (VE), em litros.

Parâmetros CVP	Faixa etária 2			
	Laringectomizados totais (GE) X Grupo controle (GC)			
	Diferença média estimada	p-valor	IC 95% para diferença média	
			LI	LS
Duração do FAExp	-1,17	0,0737	-2,46	0,12
Pico do FAExp	-0,14	0,8503	-1,65	1,37
VE	-0,60	0,1107	-1,35	0,14

IC: Intervalo de Confiança (LI: Limite inferior e LS: Limite Superior)

*p<0,05

Fonte: Própria.

6.1.4. Medidas aerodinâmicas do GE e GC

Observando-se toda a amostra, independente da faixa etária, a tabela 9 evidencia os valores obtidos pelo Sistema Aerodinâmico Fonatório para o grupo de laringectomizados totais (GE), e a tabela 10 demonstra os valores para o GC, considerando-se o protocolo CVP.

Tabela 9 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Capacidade Vital Pulmonar (CVP), observados na amostra do Grupo de Estudo, formado pelos laringectomizados totais (n= 28), considerando-se: duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos; pico do fluxo aéreo expiratório (FAExp), em litros/segundos; e, volume expiratório (VE), em litros.

Parâmetros CVP	GE - laringectomizados totais				
	n	Média	DP	Mediana	Mín-Máx
Duração do FAExp	28	2,93	1,53	2,75	0,28-7,12
Pico do FAExp	28	2,51	2,33	1,83	0,24-9,95
VE	28	2,07	1,16	2,01	0,04-4,53

Fonte: Própria.

Tabela 10 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Capacidade Vital Pulmonar (CVP), observados na amostra do Grupo Controle (n= 32), considerando-se: duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos; pico do fluxo aéreo expiratório (FAExp), em litros/segundos; e, volume expiratório (VE), em litros.

Parâmetros CVP	Grupo controle				
	n	Média	DP	Mediana	Mín-Máx
Duração do FAExp	32	3,62	2,26	2,845	1,28-13,17
Pico do FAExp	32	3,36	2,27	3,25	0,47-9,72
VE	32	2,76	1,07	2,81	0,65-4,75

Fonte: Própria.

A tabela 11 demonstra os resultados obtidos aplicando-se *teste t* de *student* para amostras independentes, comparando o GE e o GC para os parâmetros avaliados no protocolo CVP. Percebe-se que somente o volume expiratório foi diferente entre os dois grupos (p= 0,0186).

Tabela 11 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Capacidade Vital Pulmonar (CVP) entre os laringectomizados totais (GE), n= 28, e o Grupo Controle (GC), n= 32, considerando-se: duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos; pico do fluxo aéreo expiratório (FAExp), em litros/segundos; e, volume expiratório (VE), em litros.

Parâmetros CVP	Laringectomizados totais (GE) X Grupo controle (GC)			
	Diferença média estimada	p-valor	IC 95% para diferença média	
			LI	LS
Duração do FAExp	-0,69	0,1774	-1,70	0,32
Pico do FAExp	-0,85	0,1566	-2,04	0,34
VE	-0,70	0,0186*	-1,27	-0,12

IC: Intervalo de Confiança (LI: Limite inferior e LS: Limite Superior)

*p<0,05

Fonte: Própria.

A seguir, são apresentados os gráficos box-plot para as variáveis duração do fluxo de ar expiratório, em segundos; pico do fluxo aéreo expiratório, em litros/segundos; e, volume expiratório, em litros, respectivamente nas figuras 7, 8 e 9, avaliadas no protocolo CVP.

Figura 7 - Gráfico box-plot demonstrando a comparação entre laringectomizados totais (GE) e o Grupo controle (GC) para o parâmetro duração do fluxo de ar expiratório, em segundos, avaliado no protocolo Capacidade Vital Pulmonar.

Fonte: Própria.

Figura 8 - Gráfico box-plot demonstrando a comparação entre laringectomizados totais (GE) e o Grupo controle (GC) para o parâmetro pico do fluxo aéreo expiratório, em litros/segundos, avaliado no protocolo Capacidade Vital Pulmonar.

Fonte: Própria.

Figura 9 - Gráfico box-plot demonstrando a comparação entre laringectomizados totais (GE) e o Grupo controle (GC) para o parâmetro volume expiratório, em litros, avaliado no protocolo Capacidade Vital Pulmonar.

Fonte: Própria.

6.2. Tempo Máximo de Fonação (TMF)

Os resultados obtidos com a aplicação do protocolo TMF, são apresentados de acordo com a faixa etária 1 (40 a 59 anos) e faixa etária 2 (60 a 89 anos) para o grupo de laringectomizados totais (GE) e para o grupo controle. Posteriormente, são evidenciados os resultados considerando-se toda a amostra.

6.2.1 Medidas aerodinâmicas do Grupo de Estudo (GE) por faixa etária

A partir da aplicação do protocolo TMF, estão dispostos os valores obtidos nos laringectomizados totais (GE) de acordo com a faixa etária 1 (40 a 59 anos) e com a faixa etária 2 (60 a 89 anos), respectivamente nas tabelas 12 e 13.

Tabela 12 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Tempo Máximo de Fonação (TMF), observados nos laringectomizados totais com voz traqueoesofágica (GE), na faixa etária 1, de 40 a 59 anos (n= 11): pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel; PSF mínima, em decibel; PSF média, em decibel; variação do PSF, em decibel; PSF durante a vocalização, em decibel; frequência fundamental (F0), em Hertz; tempo de fonação, em segundos; pico do FAExp, em litros/segundos; FAExp médio, em litros/segundos; volume expiratório (VE), em litros.

Parâmetros TMF	GE - Faixa etária 1				
	n	Média	DP	Mediana	Mín-Máx
PSF máxima	11	84,09	4,67	84,3	77,06-92,43
PSF mínima	11	63,93	10,43	63,9	45,16-76,61
PSF média	11	76,12	5,31	76,64	65,2-81,95
Variação do PSF	11	20,16	8,5	17,88	5,93-33,16
PSF durante a vocalização	11	76,27	4,98	77,05	66,81-81,76
F0	11	125,22	30,01	125,03	86,77-190,36
Tempo de fonação	11	4,96	2,2	4,99	2,5-10,1
Pico do FAExp	11	0,25	0,14	0,22	0,08-0,53
FAExp médio	11	0,13	0,07	0,1	0,03-0,24
VE	11	0,87	0,75	0,54	0,16-2,62

Fonte: Própria.

Tabela 13 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Tempo Máximo de Fonação (TMF), observados nos laringectomizados totais com voz traqueoesofágica (GE), na faixa etária 2, de 60 a 89 anos (n= 17): pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel; PSF mínima, em decibel; PSF média, em decibel; variação do PSF, em decibel; PSF durante a vocalização, em decibel; frequência fundamental (F0), em Hertz; tempo de fonação, em segundos; pico do FAExp, em litros/segundos; FAExp médio, em litros/segundos; volume expiratório (VE), em litros.

Parâmetros	GE - Faixa etária 2				
TMF	n	Média	DP	Mediana	Mín-Máx
PSF máxima	17	84,06	4,9	83,34	77,28-98,75
PSF mínima	17	49,1	17,73	58,19	23,33-71,5
PSF média	17	72,67	6,06	73,23	58,87-81,42
Variação do PSF	17	34,96	19,01	25,93	11,21-68,54
PSF durante a vocalização	17	75,27	3,78	75,55	67,59-81,94
F0	17	146,12	43,27	160,63	80,62-229,78
Tempo de fonação	17	5,65	3,57	5	1,38-14,21
Pico do FAExp	17	0,3	0,24	0,22	0,03-0,81
FAExp médio	17	0,12	0,08	0,11	0,01-0,29
VE	17	0,85	0,69	0,74	0,05-2,44

Fonte: Própria.

6.2.2 Medidas aerodinâmicas do Grupo de Controle (GC) por faixa etária

Os valores obtidos a partir da aplicação do protocolo TMF no grupo controle (GC), de acordo com a faixa etária 1 (40 a 59 anos) e com a faixa etária 2 (60 a 89 anos), respectivamente, estão expostos nas tabelas 14 e 15.

Tabela 14 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Tempo Máximo de Fonação (TMF), observados no Grupo Controle (GC), na faixa etária 1, de 40 a 59 anos (n= 12): pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel; PSF mínima, em decibel; PSF média, em decibel; variação do PSF, em decibel; PSF durante a vocalização, em decibel; frequência fundamental (F0), em Hertz; tempo de fonação, em segundos; pico do FAExp, em litros/segundos; FAExp médio, em litros/segundos; volume expiratório (VE), em litros.

Parâmetros TMF	GC - Faixa etária 1				
	n	Média	DP	Mediana	Mín-Máx
PSF máxima	12	82,9	7,42	81,83	74,84-103,12
PSF mínima	12	56,38	12,89	58,06	26,85-71,07
PSF média	12	76,14	5,42	74,9	67,83-88,18
Variação do PSF	12	26,52	15,08	21,78	10,67-51,41
PSF durante a vocalização	12	76,39	5,37	75,075	68,76-88,83
F0	12	147,36	34,3	141,155	112,13-241,53
Tempo de fonação	12	14,17	6,72	12,605	3,79-27,06
Pico do FAExp	12	0,44	0,37	0,315	0,08-1,36
FAExp médio	12	0,17	0,11	0,14	0,03-0,43
VE	12	2,16	1,12	2,055	0,5-4,3

Fonte: Própria.

Tabela 15 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Tempo Máximo de Fonação (TMF), observados no Grupo Controle (GC), na faixa etária 2, de 60 a 89 anos (n= 20): pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel; PSF mínima, em decibel; PSF média, em decibel; variação do PSF, em decibel; PSF durante a vocalização, em decibel; frequência fundamental (F0), em Hertz; tempo de fonação, em segundos; pico do FAExp, em litros/segundos; FAExp médio, em litros/segundos; volume expiratório (VE), em litros.

Parâmetros TMF	GC - Faixa etária 2				
	n	Média	DP	Mediana	Mín-Máx
PSF máxima	20	83,93	4,94	83,66	73,63-91,88
PSF mínima	20	58,7	15,2	64,63	22,54-77,64
PSF média	20	79,19	5,32	80,17	66,41-88,31
Variação do PSF	20	25,23	15,2	21,41	10,43-62,75
PSF durante a vocalização	20	79,49	5,27	80,17	67,92-88,31
F0	20	155,48	34	148,03	113,06-252,49
Tempo de fonação	20	14,57	4,36	13,895	7,61-21,8
Pico do FAExp	20	0,36	0,34	0,215	0,11-1,51
FAExp médio	20	0,14	0,08	0,135	0,04-0,38
VE	20	1,9	0,93	2,025	0,35-3,4

Fonte: Própria.

6.2.3 Comparação das medidas aerodinâmicas por faixa etária entre os grupos estudados: Grupo Estudo (GE) e Grupo Controle (GC)

As tabelas 16 e 17, comparam os resultados obtidos na aplicação do protocolo TMF nas faixas etárias 1 e 2, dentro de cada um dos grupos, respectivamente, GE e GC.

Tabela 16 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Tempo Máximo de Fonação (TMF) entre a faixa etária 1, de 40 a 59 anos (n= 11), e a faixa etária 2, de 60 a 89 anos (n= 17), observados nos laringectomizados totais com voz traqueoesofágica (GE), considerando-se: pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel; PSF mínima, em decibel; PSF média, em decibel; variação do PSF, em decibel; PSF durante a vocalização, em decibel; frequência fundamental (F0), em Hertz; tempo de fonação, em segundos; pico do FAExp, em litros/segundos; FAExp médio, em litros/segundos; volume expiratório (VE), em litros.

Parâmetros TMF	Laringectomizados totais (GE)			
	Faixa etária 1 X Faixa etária 2			
	Diferença média estimada	p-valor	IC 95% para diferença média	
			LI	LS
PSF máxima	0,03	0,9882	-4,2	4,27
PSF mínima	14,83	0,0125*	3,32	26,34
PSF média	3,45	0,1142	-0,86	7,76
Variação do PSF	-14,8	0,0165*	-26,79	-2,81
PSF durante a vocalização	1	0,5965	-2,77	4,77
F0	-20,91	0,1426	-49,07	7,26
Tempo de fonação	-0,69	0,6921	-4,14	2,77
Pico do FAExp	-0,05	0,664	-0,28	0,18
FAExp médio	0,01	0,7762	-0,06	0,08
VE	0,02	0,95	-0,66	0,71

IC: Intervalo de Confiança (LI: Limite inferior e LS: Limite Superior)

*p<0,05

Fonte: Própria.

Tabela 17 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Tempo Máximo de Fonação (TMF) entre a faixa etária 1, de 40 a 59 anos (n= 12), e a faixa etária 2, de 60 a 89 anos (n= 20), observado no Grupo Controle (GC), considerando-se: pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel; PSF mínima, em decibel; PSF média, em decibel; variação do PSF, em decibel; PSF durante a vocalização, em decibel; frequência fundamental (F0), em Hertz; tempo de fonação, em segundos; pico do FAExp, em litros/segundos; FAExp médio, em litros/segundos; volume expiratório (VE), em litros.

Parâmetros TMF	Grupo Controle (GC)			
	Faixa etária 1 X Faixa etária 2			
	Diferença média estimada	p-valor	IC 95% para diferença média	
			LI	LS
PSF máxima	-1,03	0,6068	-5,03	2,96
PSF mínima	-2,32	0,67	-13,18	8,54
PSF média	-3,05	0,1387	-7,12	1,02
Variação do PSF	1,29	0,8204	-10,03	12,6
PSF durante a vocalização	-3,11	0,0855	-6,66	0,45
F0	-8,12	0,543	-34,7	18,46
Tempo de fonação	-0,4	0,8082	-3,65	2,86
Pico do FAExp	0,07	0,492	-0,14	0,29
FAExp médio	0,03	0,3287	-0,03	0,09
VE	0,26	0,4263	-0,39	0,9

IC: Intervalo de Confiança (LI: Limite inferior e LS: Limite Superior)

*p<0,05

Fonte: Própria.

Nas tabelas 18 e 19 estão dispostas as comparações entre GE e GC, respectivamente para faixa etária 1 e 2.

Tabela 18 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Tempo Máximo de Fonação (TMF) entre os laringectomizados totais (GE), n= 11, e o Grupo Controle (GC), n=12, na faixa etária 1, de 40 a 59 anos, considerando-se: pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel; PSF mínima, em decibel; PSF média, em decibel; variação do PSF, em decibel; PSF durante a vocalização, em decibel; frequência fundamental (F0), em Hertz; tempo de fonação, em segundos; pico do FAExp, em litros/segundos; FAExp médio, em litros/segundos; volume expiratório (VE), em litros.

Parâmetros TMF	Faixa etária 1			
	Laringectomizados totais (GE) X Grupo controle (GC)			
	Diferença média estimada	p-valor	IC 95% para diferença média	
			LI	LS
PSF máxima	1,19	0,6025	-3,37	5,76
PSF mínima	7,55	0,2281	-4,86	19,96
PSF média	-0,02	0,992	-4,67	4,63
Variação do PSF	-6,36	0,3292	-19,29	6,58
PSF durante a vocalização	-0,11	0,9564	-4,17	3,95
F0	-22,14	0,1499	-52,52	8,24
Tempo de fonação	-9,21	0,0001*	-12,93	-5,49
Pico do FAExp	-0,18	0,139	-0,43	0,06
FAExp médio	-0,05	0,2065	-0,12	0,03
VE	-1,29	0,0009*	-2,03	-0,55

IC: Intervalo de Confiança (LI: Limite inferior e LS: Limite Superior)

*p<0,05

Fonte: Própria.

Tabela 19 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Tempo Máximo de Fonação (TMF) entre os laringectomizados totais (GE), n= 17, e o Grupo Controle (GC), n=20, na faixa etária 2, de 60 a 89 anos, considerando-se: pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel; PSF mínima, em decibel; PSF média, em decibel; variação do PSF, em decibel; PSF durante a vocalização, em decibel; frequência fundamental (F0), em Hertz; tempo de fonação, em segundos; pico do FAExp, em litros/segundos; FAExp médio, em litros/segundos; volume expiratório (VE), em litros.

Parâmetros TMF	Faixa etária 2			
	Laringectomizados totais (GE) X Grupo controle (GC)			
	Diferença média estimada	p-valor	IC 95% para diferença média	
			LI	LS
PSF máxima	0,13	0,9426	-3,48	3,74
PSF mínima	-9,6	0,0549	-19,41	0,21
PSF média	-6,53	0,0008*	-10,2	-2,85
Variação do PSF	9,73	0,0616	-0,49	19,96
PSF durante a vocalização	-4,22	0,011*	-7,43	-1,01
F0	-9,35	0,4384	-33,36	14,66
Tempo de fonação	-8,92	0,0001*	-11,86	-5,98
Pico do FAExp	-0,06	0,5371	-0,25	0,13
FAExp médio	-0,02	0,3926	-0,08	0,03
VE	-1,05	0,0007*	-1,63	-0,47

IC: Intervalo de Confiança (LI: Limite inferior e LS: Limite Superior)

*p<0,05

Fonte: Própria.

6.2.4 Medidas aerodinâmicas do GE e GC

Observando-se toda a amostra, independente da faixa etária, considerando-se o protocolo TMF, os valores obtidos pelo Sistema Aerodinâmico Fonatório para o grupo de laringectomizados totais (GE) são apresentados na tabela 20, e a tabela 21, demonstra os valores para o GC.

Tabela 20 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Tempo Máximo de Fonação (TMF), observados na amostra do Grupo de Estudo, formado pelos laringectomizados totais (n= 28), considerando-se: pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel; PSF mínima, em decibel; PSF média, em decibel; variação do PSF, em decibel; PSF durante a vocalização, em decibel; frequência fundamental (F0), em Hertz; tempo de fonação, em segundos; pico do FAExp, em litros/segundos; FAExp médio, em litros/segundos; volume expiratório (VE), em litros.

Parâmetros TMF	GE - laringectomizados totais				
	n	Média	DP	Mediana	Mín-Máx
PSF máxima	28	84,07	4,72	83,74	77,06-98,75
PSF mínima	28	54,93	16,76	59,365	23,33-76,61
PSF média	28	74,03	5,93	75,005	58,87-81,95
Variação do PSF	28	29,15	17,18	24,37	5,93-68,54
PSF durante a vocalização	28	75,67	4,23	75,59	66,81-81,94
F0	28	137,91	39,38	129,875	80,62-229,78
Tempo de fonação	28	5,38	3,08	5	1,38-14,21
Pico do FAExp	28	0,28	0,21	0,22	0,03-0,81
FAExp médio	28	0,12	0,08	0,105	0,01-0,29
VE	28	0,86	0,7	0,73	0,05-2,62

Fonte: Própria.

Tabela 21 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Tempo Máximo de Fonação (TMF), observados na amostra do Grupo Controle (n= 32), considerando-se: pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel; PSF mínima, em decibel; PSF média, em decibel; variação do PSF, em decibel; PSF durante a vocalização, em decibel; frequência fundamental (F0), em Hertz; tempo de fonação, em segundos; pico do FAExp, em litros/segundos; FAExp médio, em litros/segundos; volume expiratório (VE), em litros.

Parâmetros TMF	Grupo controle				
	n	Média	DP	Mediana	Mín-Máx
PSF máxima	32	83,54	5,89	82,795	73,63-103,12
PSF mínima	32	57,83	14,22	62,015	22,54-77,64
PSF média	32	78,05	5,48	78,31	66,41-88,31
Variação do PSF	32	25,71	14,93	21,41	10,43-62,75
PSF durante a vocalização	32	78,33	5,44	78,36	67,92-88,83
F0	32	152,43	33,82	142,87	112,13-252,49
Tempo de fonação	32	14,42	5,26	13,895	3,79-27,06
Pico do FAExp	32	0,39	0,35	0,255	0,08-1,51
FAExp médio	32	0,15	0,09	0,135	0,03-0,43
VE	32	2	1	2,055	0,35-4,3

Fonte: Própria.

A tabela 22 demonstra os resultados obtidos comparando-se o GE e o GC para os parâmetros avaliados no protocolo CVP. Percebe-se que são diferentes os parâmetros: pressão sonora fonatória média, pressão sonora fonatória durante a vocalização, tempo de fonação e volume expiratório.

Tabela 22 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Tempo Máximo de Fonação (TMF) entre os laringectomizados totais (GE), n= 28, e o Grupo Controle (GC), n= 32, considerando-se: pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel; PSF mínima, em decibel; PSF média, em decibel; variação do PSF, em decibel; PSF durante a vocalização, em decibel; frequência fundamental (F0), em Hertz; tempo de fonação, em segundos; pico do FAExp, em litros/segundos; FAExp médio, em litros/segundos; volume expiratório (VE), em litros.

Parâmetros TMF	Laringectomizados totais (GE) X Grupo controle (GC)			
	Diferença média estimada	p-valor	IC 95% para diferença média	
			LI	LS
PSF máxima	0,53	0,7048	-2,26	3,32
PSF mínima	-2,9	0,4706	-10,91	5,1
PSF média	-4,03	0,0083*	-6,97	-1,08
Variação do PSF	3,44	0,4105	-4,86	11,73
PSF durante a vocalização	-2,66	0,0409*	-5,21	-0,11
F0	-14,52	0,1298	-33,44	4,39
Tempo de fonação	-9,04	0,0001*	-11,31	-6,77
Pico do FAExp	-0,11	0,1579	-0,26	0,04
FAExp médio	-0,03	0,1486	-0,08	0,01
VE	-1,14	0,0001*	-1,59	-0,69

IC: Intervalo de Confiança (LI: Limite inferior e LS: Limite Superior)

*p<0,05

Fonte: Própria.

As figuras 10, 11, 12 e 13 apresentam os gráficos box-plot, respectivamente, para as variáveis pressão sonora fonatória média, em decibel; pressão sonora fonatória durante a vocalização, em decibel; tempo de fonação, em segundos; e, volume expiratório (VE), em litros, avaliadas no protocolo TMF e que se mostraram diferentes entre os dois grupos.

Figura 10 - Gráfico box-plot demonstrando a comparação entre laringectomizados totais (GE) e o Grupo controle (GC) para o parâmetro pressão sonora fonatória média, em decibel, avaliado no protocolo Tempo Máximo de Fonação.

Fonte: Própria.

Figura 11 - Gráfico box-plot demonstrando a comparação entre laringectomizados totais (GE) e o Grupo controle (GC) para o parâmetro pressão sonora fonatória durante a vocalização, em decibel, avaliado no protocolo Tempo Máximo de Fonação.

Fonte: Própria.

Figura 12 - Gráfico box-plot demonstrando a comparação entre laringectomizados totais (GE) e o Grupo controle (GC) para o parâmetro tempo de fonação, em segundos, avaliado no protocolo Tempo Máximo de Fonação.

Fonte: Própria.

Figura 13 - Gráfico box-plot demonstrando a comparação entre laringectomizados totais (GE) e o Grupo controle (GC) para o parâmetro volume expiratório, em litros, avaliado no protocolo Tempo Máximo de Fonação.

Fonte: Própria.

6.3. Eficiência Vocal (EV)

Inicialmente, os resultados obtidos com a aplicação do protocolo EV são apresentados de acordo com a faixa etária 1 (40 a 59 anos) e faixa etária 2 (60 a 89 anos), para o grupo de laringectomizados totais (GE) e para o grupo controle. Posteriormente, os resultados considerando-se toda a amostra são demonstrados.

6.3.1 Medidas aerodinâmicas do Grupo de Estudo (GE) por faixa etária

A partir da aplicação do protocolo EV, estão dispostos os valores obtidos nos laringectomizados totais (GE) de acordo com a faixa etária 1 (40 a 59 anos) e com a faixa etária 2 (60 a 89 anos), respectivamente nas tabelas 23 e 24.

Tabela 23 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Eficiência Vocal (EV), observados nos laringectomizados totais com voz traqueoesofágica (GE), na faixa etária 1, de 40 a 59 anos (n= 11): pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel (dB); PSF média, em dB; PSF durante a vocalização, em dB; frequência fundamental (F0), em Hertz (Hz); variação da F0, em Hertz; duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos (seg); pico de pressão aérea (PAe), em centímetros de água (cmH₂O); média dos picos de PAe, em cmH₂O; pico FAExp, em litros/segundos (l/seg); fluxo aéreo alvo, em l/seg; volume expiratório (VE), em litros (l); fluxo de ar durante a vocalização, em l/seg; energia aerodinâmica, em watts (w); resistência aerodinâmica, medidos em cmH₂O/l/seg; impedância acústica, medido em ohms (Ω), eficiência aerodinâmica, medida em ppm de volume (ppm).

Parâmetros	GE - Faixa etária 1					
EV	n	Média	DP	Mediana	Mín-Máx	
PSF máxima	11	84,17	3,06	84	78,25 - 88,69	
PSF média	11	78,28	2,9	78,75	71,77 - 82,33	
PSF durante a vocalização	11	78,11	2,83	77,98	71,69 - 82,03	
F0	11	139,7	38,51	130,44	92,86 - 200,53	
Variação da F0	11	130,68	88,09	165,72	15,02 - 233,47	
Duração FAExp	11	0,93	0,36	0,88	0,52 - 1,57	
Pico de PAe	11	26,55	12,81	24,69	9,79 - 50,07	
Média dos picos de PAe	11	19,29	8,63	20,63	7,33 - 31,43	
Pico do FAExp	11	0,32	0,18	0,27	0,13 - 0,73	
Fluxo aéreo alvo	11	0,13	0,08	0,13	0,03 - 0,3	
VE	11	0,13	0,09	0,11	0,01 - 0,29	
Fluxo de ar durante a vocalização	11	0,12	0,08	0,12	0,01 - 0,29	
Energia aerodinâmica	11	0,24	0,19	0,18	0,04 - 0,67	
Resistência aerodinâmica	11	235,85	282,7	131,44	61,12 - 1040,61	
Impedância acústica	11	240,52	288,29	134,04	62,33 - 1061,2	
Eficiência aerodinâmica	11	62,37	42,06	49	27,93 - 162,59	

Fonte: Própria.

Tabela 24 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Eficiência Vocal (EV), observados nos laringectomizados totais com voz traqueoesofágica (GE), na faixa etária 2, de 60 a 89 anos (n= 17): pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel (dB); PSF média, em dB; PSF durante a vocalização, em dB; frequência fundamental (F0), em Hertz (Hz); variação da F0, em Hertz; duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos (seg); pico de pressão aérea (PAe), em centímetros de água (cmH₂O); média dos picos de PAe, em cmH₂O; pico FAExp, em litros/segundos (l/seg); fluxo aéreo alvo, em l/seg; volume expiratório (VE), em litros (l); fluxo de ar durante a vocalização, em l/seg; energia aerodinâmica, em watts (w); resistência aerodinâmica, medidos em cmH₂O/l/seg; impedância acústica, medido em ohms (Ω), eficiência aerodinâmica, medida em ppm de volume (ppm).

Parâmetros EV	GE - Faixa etária 2				
	n	Média	DP	Mediana	Mín-Máx
PSF maxima	17	84,32	6,4	84,61	68,55 - 94,33
PSF media	17	78,7	5,07	80,41	66,66 - 84,47
PSF durante a vocalização	17	78,89	5,16	80,61	66,69 - 85,14
F0	17	146,64	47,49	137,5	86,15 - 246,34
Variação da F0	17	102,39	77,13	99,12	6,5 - 223,2
Duração FAExp	17	0,96	0,56	0,81	0,21 - 2,49
Pico de PAe	17	28,35	12,45	24,81	5,32 - 53,79
Média dos picos de PAe	17	20,85	9,77	19,545	5,32 - 37,89
Pico do FAExp	17	0,35	0,25	0,27	0,03 - 0,88
Fluxo aéreo alvo	17	0,13	0,09	0,1	0,01 - 0,32
VE	17	0,12	0,11	0,1	0,01 - 0,39
Fluxo de ar durante a vocalização	17	0,12	0,09	0,09	0,01 - 0,31
Energia aerodinâmica	17	0,26	0,24	0,21	0,01 - 0,85
Resistência aerodinâmica	17	290,74	282,54	141,025	72,06 - 1066,53
Impedância acústica	17	296,49	288,13	143,815	73,48 - 1087,63
Eficiência aerodinâmica	17	135,23	170,85	93,085	3,04 - 608,66

Fonte: Própria.

6.3.2 Medidas aerodinâmicas do Grupo de Controle (GC) por faixa etária

Os valores obtidos a partir da aplicação do protocolo EV no grupo controle (GC), de acordo com a faixa etária 1 (40 a 59 anos) e com a faixa etária 2 (60 a 89 anos), respectivamente, estão apresentados nas tabelas 25 e 26.

Tabela 25 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Eficiência Vocal (EV), observados no Grupo Controle (GC), na faixa etária 1, de 40 a 59 anos (n= 12): pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel (dB); PSF média, em dB; PSF durante a vocalização, em dB; frequência fundamental (F0), em Hertz (Hz); variação da F0, em Hertz; duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos (seg); pico de pressão aérea (PAe), em centímetros de água (cmH₂O); média dos picos de PAe, em cmH₂O; pico FAExp, em litros/segundos (l/seg); fluxo aéreo alvo, em l/seg; volume expiratório (VE), em litros (l); fluxo de ar durante a vocalização, em l/seg; energia aerodinâmica, em watts (w); resistência aerodinâmica, medidos em cmH₂O/l/seg; impedância acústica, medido em ohms (Ω), eficiência aerodinâmica, medida em ppm de volume (ppm).

Parâmetros EV	GC - Faixa etária 1				
	n	Média	DP	Mediana	Mín-Máx
PSF máxima	12	80,52	4,21	79,955	72,1 - 87,93
PSF média	12	76,73	4,32	76,46	65,97 - 82,19
PSF durante a vocalização	12	76,74	4,31	76,46	65,99 - 82,16
F0	12	135,69	19,49	132,31	102,47 - 171,76
Variação da F0	12	27,7	34,74	15,735	5,42 - 112,94
Duração FAExp	12	1,04	0,63	1,06	0,28 - 2,66
Pico de PAe	12	10,06	3,23	9,605	4,5 - 15,78
Média dos picos de PAe	12	8,57	2,79	8,04	4,01 - 14,18
Pico do FAExp	12	0,34	0,24	0,315	0,06 - 1,03
Fluxo aéreo alvo	12	0,18	0,11	0,165	0,03 - 0,44
VE	12	0,17	0,12	0,16	0,03 - 0,48
Fluxo de ar durante a vocalização	12	0,16	0,11	0,145	0,03 - 0,43
Energia aerodinâmica	12	0,16	0,12	0,13	0,01 - 0,44
Resistência aerodinâmica	12	64,47	43,25	54,04	23,11 - 175,46
Impedância acústica	12	65,75	44,1	55,11	23,57 - 178,93
Eficiência aerodinâmica	12	63,34	31,3	52,165	23,24 - 140,69

Fonte: Própria.

Tabela 26 - Descrição da média, desvio padrão, mediana e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Eficiência Vocal (EV), observados no Grupo Controle (GC), na faixa etária 2, de 60 a 89 anos (n= 20): pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel (dB); PSF média, em dB; PSF durante a vocalização, em dB; frequência fundamental (F0), em Hertz (Hz); variação da F0, em Hertz; duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos (seg); pico de pressão aérea (PAe), em centímetros de água (cmH₂O); média dos picos de PAe, em cmH₂O; pico FAExp, em litros/segundos (l/seg); fluxo aéreo alvo, em l/seg; volume expiratório (VE), em litros (l); fluxo de ar durante a vocalização, em l/seg; energia aerodinâmica, em watts (w); resistência aerodinâmica, medidos em cmH₂O/l/seg; impedância acústica, medido em ohms (Ω), eficiência aerodinâmica, medida em ppm de volume (ppm).

Parâmetros	GC - Faixa etária 2					
	EV	n	Média	DP	Mediana	Mín-Máx
PSF maxima		20	83,14	4,99	83,3	71,44 - 91,2
PSF media		20	78,9	5,02	79,095	67,88 - 89,44
PSF durante a vocalização		20	78,89	5,03	79,1	67,88 - 89,44
F0		20	148,42	27,42	142,01	102,46 - 203,33
Variação da F0		20	28,06	27,9	18,63	5,73 - 119,77
Duração FAExp		20	1,15	0,5	1,14	0,16 - 2,43
Pico de PAe		20	11,58	4,05	11,66	5,53 - 18,93
Média dos picos de PAe		20	9,99	3,58	10,255	5,11 - 17,45
Pico do FAExp		20	0,34	0,2	0,28	0,12 - 0,82
Fluxo aéreo alvo		20	0,17	0,11	0,15	0,06 - 0,47
VE		20	0,18	0,12	0,12	0,06 - 0,44
Fluxo de ar durante a vocalização		20	0,15	0,1	0,135	0,05 - 0,45
Energia aerodinâmica		20	0,18	0,17	0,12	0,05 - 0,72
Resistência aerodinâmica		20	75,5	44,11	63,95	21,87 - 160,44
Impedância acústica		20	77	44,98	65,215	22,31 - 163,62
Eficiência aerodinâmica		20	106,12	67,43	88,16	8,38 - 259,76

Fonte: Própria.

6.3.3 Comparação das medidas aerodinâmicas por faixa etária entre os grupos estudados: Grupo Estudo (GE) e Grupo Controle (GC)

As tabelas 27 e 28, comparam os resultados obtidos na aplicação do protocolo EV nas faixas etárias 1 e 2, dentro de cada um dos grupos, respectivamente, GE e GC.

Tabela 27 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Eficiência Vocal (EV) entre a faixa etária 1, de 40 a 59 anos (n= 11), e a faixa etária 2, de 60 a 89 anos (n= 17), observados nos laringectomizados totais com voz traqueoesofágica (GE), considerando-se: pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel (dB); PSF média, em dB; PSF durante a vocalização, em dB; frequência fundamental (F0), em Hertz (Hz); variação da F0, em Hertz; duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos (seg); pico de pressão aérea (PAe), em centímetros de água (cmH₂O); média dos picos de PAe, em cmH₂O; pico FAExp, em litros/segundos (l/seg); fluxo aéreo alvo, em l/seg; volume expiratório (VE), em litros (l); fluxo de ar durante a vocalização, em l/seg; energia aerodinâmica, em watts (w); resistência aerodinâmica, medidos em cmH₂O/l/seg; impedância acústica, medido em ohms (Ω), eficiência aerodinâmica, medida em ppm de volume (ppm).

Parâmetros EV	Laringectomizados totais (GE)			
	Faixa etária 1 X Faixa etária 2			
	Diferença média estimada	p-valor	IC 95% para diferença média	
			LI	LS
PSF máxima	-0,15	0,9401	-4,05	3,75
PSF média	-0,43	0,8101	-3,99	3,13
PSF durante a vocalização	-0,78	0,6635	-4,36	2,8
F0	-6,94	0,6123	-34,23	20,34
Variação da F0	28,29	0,2273	-18,13	74,71
Duração FAExp	-0,02	0,9084	-0,43	0,38
Pico de PAe	-1,79	0,6102	-8,81	5,22
Média dos picos de PAe	-1,56	0,5585	-6,85	3,74
Pico do FAExp	-0,04	0,6451	-0,21	0,13
Fluxo aéreo alvo	0	0,9935	-0,08	0,08
VE	0	0,9433	-0,09	0,09
Fluxo de ar durante a vocalização	0	0,9446	-0,07	0,08
Energia aerodinâmica	-0,02	0,8019	-0,16	0,13
Resistência aerodinâmica	-54,88	0,4715	-206,58	96,81
Impedância acústica	-55,97	0,4715	-210,66	98,73
Eficiência aerodinâmica	-72,86	0,0689	-151,54	5,83

IC: Intervalo de Confiança (LI: Limite inferior e LS: Limite Superior)

*p<0,05

Fonte: Propria.

Tabela 28 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Eficiência Vocal (EV) entre a faixa etária 1, de 40 a 59 anos (n= 12), e a faixa etária 2, de 60 a 89 anos (n= 20), observado no Grupo Controle (GC), considerando-se: pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel (dB); PSF média, em dB; PSF durante a vocalização, em dB; frequência fundamental (F0), em Hertz (Hz); variação da F0, em Hertz; duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos (seg); pico de pressão aérea (PAe), em centímetros de água (cmH₂O); média dos picos de PAe, em cmH₂O; pico FAExp, em litros/segundos (l/seg); fluxo aéreo alvo, em l/seg; volume expiratório (VE), em litros (l); fluxo de ar durante a vocalização, em l/seg; energia aerodinâmica, em watts (w); resistência aerodinâmica, medidos em cmH₂O/l/seg; impedância acústica, medido em ohms (Ω), eficiência aerodinâmica, medida em ppm de volume (ppm).

Parâmetros EV	Grupo Controle (GC)			
	Faixa etária 1 X Faixa etária 2			
	Diferença média estimada	p-valor	IC 95% para diferença média	
			LI	LS
PSF máxima	-2,62	0,1594	-6,3	1,06
PSF média	-2,17	0,2012	-5,52	1,19
PSF durante a vocalização	-2,15	0,2065	-5,53	1,22
F0	-12,73	0,326	-38,48	13,01
Variação da F0	-0,37	0,9867	-44,17	43,44
Duração FAExp	-0,12	0,5483	-0,5	0,27
Pico de PAe	-1,52	0,6434	-8,06	5,02
Média dos picos de PAe	-1,43	0,565	-6,36	3,51
Pico do FAExp	0,01	0,9306	-0,15	0,17
Fluxo aéreo alvo	0	0,9137	-0,07	0,08
VE	-0,01	0,7502	-0,1	0,07
Fluxo de ar durante a vocalização	0,01	0,8113	-0,06	0,08
Energia aerodinâmica	-0,02	0,7289	-0,16	0,11
Resistência aerodinâmica	-11,03	0,8764	-152,45	130,39
Impedância acústica	-11,25	0,8764	-155,46	132,97
Eficiência aerodinâmica	-42,78	0,2475	-116,14	30,57

IC: Intervalo de Confiança (LI: Limite inferior e LS: Limite Superior)

*p<0,05

Fonte: Própria.

Nas tabelas 29 e 30 estão dispostas as comparações entre GE e GC, respectivamente para faixa etária 1 e 2.

Tabela 29 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Eficiência Vocal (EV) entre os laringectomizados totais (GE), n= 11, e o Grupo Controle (GC), n=12, na faixa etária 1, de 40 a 59 anos, considerando-se: pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel (dB); PSF média, em dB; PSF durante a vocalização, em dB; frequência fundamental (F0), em Hertz (Hz); variação da F0, em Hertz; duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos (seg); pico de pressão aérea (PAe), em centímetros de água (cmH₂O); média dos picos de PAe, em cmH₂O; pico FAExp, em litros/segundos (l/seg); fluxo aéreo alvo, em l/seg; volume expiratório (VE), em litros (l); fluxo de ar durante a vocalização, em l/seg; energia aerodinâmica, em watts (w); resistência aerodinâmica, medidos em cmH₂O/l/seg; impedância acústica, medido em ohms (Ω), eficiência aerodinâmica, medida em ppm de volume (ppm).

Parâmetros EV	Faixa etária 1			
	Laringectomizados totais (GE) X Grupo controle (GC)			
	Diferença média estimada	p-valor	IC 95% para diferença média	
			LI	LS
PSF máxima	3,65	0,0874	-0,55	7,86
PSF média	1,55	0,4225	-2,29	5,39
PSF durante a vocalização	1,37	0,4807	-2,49	5,22
F0	4,01	0,786	-25,42	33,44
Variação da F0	102,99	0,0001*	52,91	153,06
Duração FAExp	-0,1	0,6366	-0,54	0,33
Pico de PAe	16,49	0,0001*	9,02	23,97
Média dos picos de PAe	10,73	0,0004*	5,08	16,37
Pico do FAExp	-0,03	0,7685	-0,21	0,16
Fluxo aéreo alvo	-0,05	0,279	-0,13	0,04
VE	-0,04	0,4118	-0,13	0,06
Fluxo de ar durante a vocalização	-0,04	0,2884	-0,12	0,04
Energia aerodinâmica	0,09	0,2688	-0,07	0,24
Resistência aerodinâmica	171,38	0,0381*	9,72	333,05
Impedância acústica	174,77	0,0381*	9,91	339,64
Eficiência aerodinâmica	-0,97	0,9816	-84,83	82,89

IC: Intervalo de Confiança (LI: Limite inferior e LS: Limite Superior)

*p<0,05

Fonte: Própria.

Tabela 30 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Eficiência Vocal (EV) entre os laringectomizados totais (GE), n= 17, e o Grupo Controle (GC), n=20, na faixa etária 2, de 60 a 89 anos, considerando-se: pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel (dB); PSF média, em dB; PSF durante a vocalização, em dB; frequência fundamental (F0), em Hertz (Hz); variação da F0, em Hertz; duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos (seg); pico de pressão aérea (PAe), em centímetros de água (cmH₂O); média dos picos de PAe, em cmH₂O; pico FAExp, em litros/segundos (l/seg); fluxo aéreo alvo, em l/seg; volume expiratório (VE), em litros (l); fluxo de ar durante a vocalização, em l/seg; energia aerodinâmica, em watts (w); resistência aerodinâmica, medidos em cmH₂O/l/seg; impedância acústica, medido em ohms (Ω), eficiência aerodinâmica, medida em ppm de volume (ppm).

Parâmetros EV	Faixa etária 2			
	Laringectomizados totais (GE) X Grupo controle (GC)			
	Diferença média estimada	p-valor	IC 95% para diferença média	
			LI	LS
PSF máxima	1,18	0,4799	-2,14	4,51
PSF média	-0,19	0,9001	-3,22	2,84
PSF durante a vocalização	0	0,9974	-3,05	3,04
F0	-1,78	0,8784	-25,05	21,48
Variação da F0	74,33	0,0004*	34,76	113,91
Duração FAExp	-0,2	0,2616	-0,54	0,15
Pico de PAe	16,77	0,0001*	10,76	22,78
Média dos picos de PAe	10,86	0,0001*	6,32	15,39
Pico do FAExp	0,02	0,7914	-0,13	0,16
Fluxo aéreo alvo	-0,04	0,2154	-0,11	0,02
VE	-0,06	0,1434	-0,13	0,02
Fluxo de ar durante a vocalização	-0,04	0,2459	-0,1	0,03
Energia aerodinâmica	0,08	0,1972	-0,04	0,21
Resistência aerodinâmica	215,23	0,0016*	85,33	345,14
Impedância acústica	219,49	0,0016*	87,02	351,96
Eficiência aerodinâmica	29,11	0,3904	-38,28	96,49

IC: Intervalo de Confiança (LI: Limite inferior e LS: Limite Superior)

*p<0,05

Fonte> Própria.

6.3.4 Medidas aerodinâmicas do GE e GC

Independente da faixa etária, analisando-se toda a amostra, para o protocolo EV, os valores obtidos para o grupo de laringectomizados totais (GE) são apresentados na tabela 31, e a tabela 32 demonstra os valores para o GC.

Tabela 31 - Descrição da média, desvio padrão e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Eficiência Vocal (EV), observados na amostra do Grupo de Estudo, formado pelos laringectomizados totais (n= 28), considerando-se: pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel (dB); PSF média, em dB; PSF durante a vocalização, em dB; frequência fundamental (F0), em Hertz (Hz); variação da F0, em Hertz; duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos (seg); pico de pressão aérea (PAe), em centímetros de água (cmH₂O); média dos picos de PAe, em cmH₂O; pico FAExp, em litros/segundos (l/seg); fluxo aéreo alvo, em l/seg; volume expiratório (VE), em litros (l); fluxo de ar durante a vocalização, em l/seg; energia aerodinâmica, em watts (w); resistência aerodinâmica, medidos em cmH₂O/l/seg; impedância acústica, medido em ohms (Ω), eficiência aerodinâmica, medida em ppm de volume (ppm).

Parâmetros EV	GE - laringectomizados totais				
	n	Média	DP	Mediana	Mín-Máx
PSF máxima	28	84,26	5,27	84,595	68,55 - 94,33
PSF média	28	78,54	4,29	79,42	66,66 - 84,47
PSF durante a vocalização	28	78,58	4,34	79,59	66,69 - 85,14
F0	28	143,91	43,56	133,97	86,15 - 246,34
Variação da F0	28	113,51	81,22	111,51	6,5 - 233,47
Duração FAExp	28	0,95	0,48	0,82	0,21 - 2,49
Pico de PAe	28	27,62	12,38	24,69	5,32 - 53,79
Média dos picos de PAe	28	20,22	9,18	20,03	5,32 - 37,89
Pico do FAExp	28	0,34	0,22	0,27	0,03 - 0,88
Fluxo aéreo alvo	28	0,13	0,09	0,11	0,01 - 0,32
VE	28	0,13	0,1	0,1	0,01 - 0,39
Fluxo de ar durante a vocalização	28	0,12	0,08	0,095	0,01 - 0,31
Energia aerodinâmica	28	0,25	0,21	0,2	0,01 - 0,85
Resistência aerodinâmica	28	268,38	278,47	131,44	61,12 - 1066,53
Impedância acústica	28	273,69	283,98	134,04	62,33 - 1087,63
Eficiência aerodinâmica	28	105,54	137,3	69,54	3,04 - 608,66

Fonte: Própria.

Tabela 32 - Descrição da média, desvio padrão e dos valores extremos (Mín-Máx), dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Eficiência Vocal (EV), observados na amostra do Grupo Controle (n= 32), considerando-se: pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel (dB); PSF média, em dB; PSF durante a vocalização, em dB; frequência fundamental (F0), em Hertz (Hz); variação da F0, em Hertz; duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos (seg); pico de pressão aérea (PAe), em centímetros de água (cmH₂O); média dos picos de PAe, em cmH₂O; pico FAExp, em litros/segundos (l/seg); fluxo aéreo alvo, em l/seg; volume expiratório (VE), em litros (l); fluxo de ar durante a vocalização, em l/seg; energia aerodinâmica, em watts (w); resistência aerodinâmica, medidos em cmH₂O/l/seg; impedância acústica, medido em ohms (Ω), eficiência aerodinâmica, medida em ppm de volume (ppm).

Parâmetros EV	Grupo controle				
	n	Média	DP	Mediana	Mín-Máx
PSF maxima	32	82,16	4,82	82,185	71,44 - 91,2
PSF média	32	78,08	4,82	78,56	65,97 - 89,44
PSF durante a vocalização	32	78,08	4,82	78,56	65,99 - 89,44
F0	32	143,65	25,2	139,555	102,46 - 203, 33
Variação da F0	32	27,93	30,09	17,22	5,42 - 119,77
Duração FAExp	32	1,11	0,55	1,06	0,16 - 2,66
Pico de PAe	32	11,01	3,78	11,315	4,5 - 18,93
Média dos picos de PAe	32	9,46	3,33	9,88	4,01 - 17,45
Pico do FAExp	32	0,34	0,21	0,31	0,06 - 1,03
Fluxo aéreo alvo	32	0,17	0,11	0,15	0,03 - 0,47
VE	32	0,18	0,12	0,14	0,03 - 0,48
Fluxo de ar durante a vocalização	32	0,16	0,1	0,14	0,03 - 0,45
Energia aerodinâmica	32	0,17	0,15	0,13	0,01 - 0,72
Resistência aerodinâmica	32	71,37	43,42	62,005	21,87 - 175,46
Impedância acústica	32	72,78	44,28	63,235	22,31 - 178,93
Eficiência aerodinâmcia	32	90,08	59,81	76,29	8,38 - 259,76

Fonte: Própria.

A tabela 33 demonstra os resultados obtidos comparando-se o GE e o GC para os parâmetros avaliados no protocolo EV.

Tabela 33 - Comparação dos valores dos parâmetros medidos no Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF) durante a aplicação do protocolo de Eficiência Vocal (EV) entre os laringectomizados totais (GE), n= 28, e o Grupo Controle (GC), n= 32, considerando-se: pressão sonora fonatória (PSF) máxima, em decibel (dB); PSF média, em dB; PSF durante a vocalização, em dB; frequência fundamental (F0), em Hertz (Hz); variação da F0, em Hertz; duração do fluxo de ar expiratório (FAExp), em segundos (seg); pico de pressão aérea (PAe), em centímetros de água (cmH₂O); média dos picos de PAe, em cmH₂O; pico FAExp, em litros/segundos (l/seg); fluxo aéreo alvo, em l/seg; volume expiratório (VE), em litros (l); fluxo de ar durante a vocalização, em l/seg; energia aerodinâmica, em watts (w); resistência aerodinâmica, medidos em cmH₂O/l/seg; impedância acústica, medido em ohms (Ω), eficiência aerodinâmica, medida em ppm de volume (ppm).

Parâmetros EV	Laringectomizados totais (GE) X Grupo controle (GC)			
	Diferença média estimada	p-valor	IC 95% para diferença média	
			LI	LS
PSF maxima	2,11	0,1114	-0,5	4,71
PSF média	0,5	0,6791	-1,89	2,88
PSF durante a vocalização	0,5	0,6791	-1,89	2,88
F0	0,26	0,9768	-17,85	18,38
Variação da F0	85,58	0,0001*	54,7	116,5
Duração FAExp	-0,16	0,2308	-0,43	0,11
Pico de PAe	16,61	0,0001*	11,99	21,22
Média dos picos de PAe	10,76	0,0001*	7,27	14,25
Pico do FAExp	0	0,9835	-0,11	0,11
Fluxo aéreo alvo	-0,04	0,0966	-0,09	0,01
VE	-0,05	0,0928	-0,11	0,01
Fluxo de ar durante a vocalização	-0,04	0,1133	-0,09	0,01
Energia aerodinâmica	0,08	0,0887	-0,01	0,18
Resistência aerodinâmica	197	0,0002*	97,18	296,8
Impedância acústica	200,9	0,0002*	99,1	302,7
Eficiência aerodinâmica	15,47	0,5666	-38,27	69,2

IC: Intervalo de Confiança (LI: Limite inferior e LS: Limite Superior)

*p<0,05

Fonte: Própria.

As figuras 14, 15, 16, 17 e 18 apresentam os gráficos box-plot, respectivamente, para as variáveis avaliadas no protocolo EV e que se mostraram diferentes entre os dois grupos: variação de frequência fundamental, pico de pressão aérea, média dos picos de pressão aérea, resistência aerodinâmica e impedância acústica.

Figura 14 - Gráfico box-plot demonstrando a comparação entre laringectomizados totais (GE) e o Grupo controle (GC) para o parâmetro variação da frequência fundamental, em Hertz, avaliado no protocolo Eficiência Vocal.

Fonte: Própria.

Figura 15 - Gráfico box-plot demonstrando a comparação entre laringectomizados totais (GE) e o Grupo controle (GC) para o parâmetro pico de pressão aérea, em cmH₂O, avaliado no protocolo Eficiência Vocal.

Fonte: Própria.

Figura 16 - Gráfico box-plot demonstrando a comparação entre laringectomizados totais (GE) e o Grupo controle (GC) para o parâmetro média dos picos de pressão aérea, em cmH_2O , avaliado no protocolo Eficiência Vocal.

Fonte: Própria.

Figura 17 - Gráfico box-plot demonstrando a comparação entre laringectomizados totais (GE) e o Grupo controle (GC) para o parâmetro resistência aerodinâmica, em $\text{cmH}_2\text{O}/\text{l}/\text{seg}$, avaliado no protocolo Eficiência Vocal.

Fonte: Própria.

Figura 18 - Gráfico box-plot demonstrando a comparação entre laringectomizados totais (GE) e o Grupo controle (GC) para o parâmetro impedância acústica, em ohms, avaliado no protocolo Eficiência Vocal.

Fonte: Própria.

7. DISCUSSÃO

Após a laringectomia total, há uma nova configuração anatômica que anula a produção vocal, todavia, ainda permanece, após a cirurgia, o fluxo aéreo pulmonar e as cavidades de ressonância para a produção da voz. Para a fonação alaríngea, há um ajuste da fonte sonora que passa a ser realizada pelo aparelho digestório. Considerando que a produção vocal será totalmente reajustada, utilizando outras estruturas para a fonação, torna-se necessário compreender as possíveis dificuldades para realizar a produção vocal, além do reconhecer os fatores que levam ao insucesso na comunicação com a voz traqueoesofágica.

Reforça-se que o emprego da prótese traqueoesofágica para a reabilitação da voz alaríngea é um método considerado efetivo e com um bom grau de aceitabilidade pelos usuários (CLEMENTS et al., 1997; Van WEISSENBRUSH et al., 2000; COSTA et al., 2001). Uma consideração sobre a amostra da presente pesquisa é em relação ao momento da punção da prótese traqueoesofágica, a maior parte dos indivíduos foram submetidos à punção secundária e, na literatura, há relatos de maior efetividade e sucesso terapêutico quando a prótese foi colocada de forma primária (CHONE et al., 2005; BREAKS, 2012). Porém, é importante salientar que todos os pacientes foram submetidos à fonoterapia para reabilitação da comunicação, o que é apontado como conduta positiva conforme foi demonstrado no estudo de Oliveira et al. (2003).

Visando comparar as medidas aerodinâmicas observadas nos laringectomizados totais falantes com prótese traqueoesofágica com indivíduos laríngeos, respondendo a questionamentos específicos, especialmente caracterizar as medidas aerodinâmicas dos laringectomizados totais falantes com prótese traqueoesofágica, optou-se por utilizar neste grupo de indivíduos com fala alaríngea, o sistema aerodinâmico fonatório, utilizado previamente em indivíduos com laringe, tanto em pesquisas, quanto na clínica, para dar respostas do benefício de programas terapêuticos empregados.

No entanto, até o momento, não foram encontrados outros estudos com medidas aerodinâmicas realizados com laringectomizados totais usuários de prótese traqueoesofágica que utilizaram o sistema aerodinâmico fonatório. No presente trabalho foi realizada a descrição dos valores encontrados nos laringectomizados totais, da população brasileira.

Optou-se pelo estudo das medidas aerodinâmicas por meio do SAF, pois o mesmo fornece parâmetros aerodinâmicos com informações fisiológicas indiretas sobre a atividade da função fonatória e por tratar-se de um instrumento que tem se tornando cada vez mais comum na prática clínica (ZRAICK, SMITH-OLINDE e SHOTTS, 2012).

Ainda, é salutar a possibilidade de se ampliar as pesquisas com instrumentos que possibilitem diferenciar indivíduos normais de indivíduos disfônicos ou até mesmo auxiliar na discriminação entre os grupos de risco para o desenvolvimento de uma disfonia. Seguindo esse raciocínio, os resultados estatísticos obtidos neste estudo, que comparou ambos os grupos (indivíduos disfônicos e indivíduos eufônicos), demonstrou que algumas medidas dos protocolos avaliados apresentam diferenças estatisticamente significantes entre si, o que pode ser um passo inicial para a utilização das medidas como parâmetros para próximos estudos. Além do mais, considerando os relatos dos estudos anteriores com o SAF (ZRAICK, SMITH-OLINDE E SHOTTS, 2012), torna-se importante ampliar os estudos com o instrumento para que os profissionais ganhem mais confiança para utilizá-lo na prática clínica e na rotina de pesquisa.

Como o instrumento possibilita inferir e avaliar a pressão sonora e o fluxo de ar gerados na fonação alaríngea, houve possibilidade de analisar e descrever o funcionamento aerodinâmico empregado na produção da voz traqueoesofágica. Como não há estudo utilizando o SAF em laringectomizados totais, esta proposta seria pioneira para esta população, tentando compreender a fisiologia empregada na produção da voz alaríngea por meio da prótese traqueoesofágica.

Inicialmente, a proposta foi avaliar a amostra de acordo com a faixa etária da população estudada, visto que, os parâmetros de valor esperado, considerados normais são diferentes de acordo com a faixa etária.

Os resultados obtidos serão discutidos de acordo com cada um dos protocolos realizado: capacidade vital pulmonar, tempo máximo de fonação e eficiência vocal.

7.1 Capacidade vital pulmonar

Inicialmente, propôs-se avaliar se os indivíduos de faixas etárias diferentes apresentavam diferentes valores nos parâmetros avaliados dentro de cada um dos protocolos.

Com aplicação do protocolo capacidade vital pulmonar, comparando-se os laringectomizados das duas faixas etárias estipuladas, faixa etária entre 40 a 59 anos (faixa etária 1) e entre 60 a 89 (faixa etária 2), não se percebeu diferença, assim como entre as duas faixas etárias do grupo controle. Considerando-se este achado, pode-se agrupar as duas faixas etárias, formando uma única amostra de laringectomizados totais e de grupo controle. Ao comparar os dois grupos de acordo com a faixa etária, somente o pico do FAExp foi maior no grupo controle, nos indivíduos entre 40 e 59 anos.

O pico de fluxo de ar expiratório é o fluxo de ar máximo obtido durante a expiração dentro da máscara, durante a realização do protocolo, medido pelo SAF. Este achado pode ser atribuído aos efeitos do tabagismo, que acompanha os laringectomizados, e foi fator de exclusão do grupo controle. Outro fator que pode justificar este achado é a presença do traqueostoma, que pode proporcionar uma captura limitada do pico de fluxo de ar durante a expiração, talvez por mal ajuste do instrumento com o estoma, diferente do grupo controle que utilizou uma máscara bem adaptada à face. Este fato pode ser ignorado, levando-se em consideração que os outros dois parâmetros foram semelhantes e que na faixa etária 2 não houve diferença.

Comparando-se os dois grupos, com a aplicação do protocolo de capacidade vital pulmonar, uma única medida modificou-se: o volume expiratório ($p=0,0186$), maior no grupo controle. Esta medida se refere ao total das amostras positivas de fluxo de ar, ou seja, o fluxo de ar medido durante a expiração. No grupo de estudo, foi encontrado o valor deste item média $VE=2,07$ litros, no grupo controle média $VE=2,76$ litros. No estudo de Zraick (2012) foi encontrado o valor de 3,22 litros, considerando a população laríngea.

Novamente, o tabagismo pode ser o fator relevante neste parâmetro. Outro aspecto que deve ser considerado é a radioterapia, que por tornar os tecidos mais firmes em virtude da fibrose criado, pode dificultar a passagem do fluxo de ar sem qualquer resistência pelo estoma, apesar de alguns estudos terem encontrado dados que afirmam que a radioterapia não é fator impeditivo ou que dificulte a reabilitação do laringectomizado total com a prótese fonatória (CHONE ET AL., 2005; GULTEKIN ET AL., 2011; LUKINOVIC ET AL., 2012).

Deve-se compreender também que após a laringectomia total, existe a mudança do sistema respiratório, que se inicia na traqueia, diminuindo o espaço morto e não possibilitando que as regiões altas que participam da respiração, especialmente as narinas, atuem para colaborar com a fisiologia da respiração. Este fato influi na determinação da umidade e temperatura ideal do ar inspirado e o epitélio traqueobrônquico é exposto a ar seco, acarretando ao laringectomizado alterações respiratórias, especialmente sintomas como tosse involuntária frequente, expectoração forçada para a desobstrução das vias aéreas repetidas e infecções pulmonares (HERRANZ, ESPÍÑO, MORADO, 2013; VAN DEN BOER ET AL, 2014; ROSSO ET AL., 2015; PARRILLA ET AL., 2015).

Estas mudanças, especialmente no aquecimento, hidratação e filtragem do ar inalado, afetam o processo de troca gasosa ao nível dos alvéolos e levam a modificações do epitélio respiratório que são responsáveis pela tosse, dispneia e produção de muco presente em pacientes laringectomizados. A exposição traqueal ao meio ambiente, com o passar do tempo, levará a mudanças histológicas encontradas no epitélio da traqueia (ROSSO ET AL., 2015).

Pensando na aplicabilidade do protocolo de capacidade vital pulmonar, as medidas são de interesse clínico para verificar a dificuldade do indivíduo com o volume respiratório necessário para produzir várias tarefas de fala, e portanto, estas medidas podem colaborar na compreensão da produção vocal traqueoesofágica.

7.2 Tempo máximo de fonação

Após a avaliação das variáveis observadas no protocolo tempo máximo de fonação, percebeu-se que entre os laringectomizados, a pressão sonora fonatória (PSF) mínima dos mais velhos foi maior, enquanto que a variação da PSF, determinada pela diferença entre o valor máximo e mínimo da pressão sonora, obtida durante a produção do /a/ prolongado, foi maior na faixa etária 1. No grupo controle não houve diferença entre as faixas etárias.

Comparando-se os dois grupos, torna-se relevante demonstrar que tanto na faixa etária 1 quanto na 2, observa-se que o tempo de fonação e o volume expiratório foram maiores no grupo controle. Este dado também se repete na comparação entre os dois grupos, independente da faixa etária. O grupo controle demonstra tempo de fonação e volume expiratória maior que os laringectomizados totais.

As duas variáveis são extremamente interligadas, visto que o tempo de fonação é absolutamente dependente do volume de fluxo aéreo expiratória. Sabe-se que, mesmo com o emprego da voz traqueoesofágica, o tempo de fonação em laringectomizados é menor que o valor esperado para nos falantes laríngeos, conforme constatado por Ceccon et al. (1998) e Kazi et al. (2009). Max et al. (1996) também verificaram valores diminuídos de tempo máximo de fonação, que ainda são menores nos falantes esofágicos.

Este fato fica esclarecido, quando se analisa a proposta de estudo realizada por Pellicani et al. (2017), que mencionam que possa existir sinais de fadiga, após o uso contínuo da voz traqueoesofágica, que podem estar ligados à estes achado de menor volume expiratório e tempo máximo de fonação, que consequentemente exigem repetição das recargas aéreas pulmonares durante o discurso.

Ressalta-se que a diminuição do volume expiratório pode ser atribuída ao tabagismo. Deve-se enfatizar que apesar de perceber que o volume expiratório não se modificou entre os grupos no protocolo de capacidade vital pulmonar, precisa-se considerar que as provas eram diferentes, o que justifica a aplicação de mais de um protocolo. Na CVP, avaliava-se somente o fluxo de ar durante uma expiração, diferente da avaliação do protocolo de tempo máximo de fonação, onde exigia-se a produção sonora contínua da vogal /a/, onde as forças mioelásticas da mucosa faringoesofágicas também atuam, formando uma barreira para a passagem de ar,

necessitando de controle pneumofonoarticulatório, que deve ser mais fácil com a fonação laríngea, ate mesmo por ser fisiológica.

Deve-se ressaltar o esforço necessário para usar a fonação traqueoesofágica é muito maior do que em produção de voz laríngea saudável (GROLMAN et al., 2008). Artazkoz Del Toro e Martínez (1997) ressaltam que a passagem do fluxo de ar pela prótese é determinante na produção da voz traqueoesofágiaca, e que se deve observar por videofluoroscopia, a ausência de contato da prótese traqueoesofágica com a parede posterior do esôfago durante a tarefa de fonação, enfatizando que a tonicidade esofágica observada durante a fonação é importante para boa fonação.

Quando se comparou o grupo de estudo e o grupo controle, além da diferença encontrada no volume expiratório e no tempo de fonação, maiores no grupo controle, observou-se que a pressão sonora fonatória média e a pressão sonora fonatória durante a vocalização, também foram maiores para o grupo controle, o que pode ser justificado pelo próprio fluxo aéreo, que é importante para se conseguir aumentar a intensidade vocal, determinada pela pressão sonora.

Segundo Schindler et al. (2005), os usuários de voz traqueoesofágica são capazes de fazer ajustes de intensidade e na frequência fundamental, porém seu controle é pobre. Acrescentam que a modificação da intensidade durante a fonação foi mais fácil em comparação à modificação da frequência. Takeshita et al. (2014) ressaltam que as correlacionam com as medidas de pressão no esôfago durante a produção sonora.

Infere-se, portanto que o volume expiratório, a pressão sonora e o tempo de fonação são variáveis que estão alteradas na fonação traqueoesofágica e que, durante a reabilitação, devem ser trabalhados, especialmente com exercícios para favorecer a respiração, aumentar o fluxo aéreo que passa pela prótese, e consequentemente ajustar a pressão sonora e tempo de fonação.

Esta consideração fica evidente quando se analisa o estudo de Onofre et al. (2013), com o objetivo de avaliar o efeito de um programa de treinamento de canto com falantes traqueoesofágicos, observando melhora da fonação e da qualidade de voz após as sessões de treinamento.

O protocolo tempo máximo de fonação está indicado para avaliar a capacidade do indivíduo gerenciar com eficiência um fornecimento de ar adequado à fonação, tratando-se de uma tarefa de máximo desempenho. O uso do protocolo permite coletar informações relacionadas com a função vocal, juntamente com o suporte respiratório, e é útil para medir o pré e pós-terapia vocal. Desta forma a aplicação clínica na reabilitação do laringectomizado

total deve ser considerada e pode melhorar os resultados desejados com o uso da voz traqueoesofágica.

7.3 Eficiência vocal

Analisando-se os parâmetros do protocolo de eficiência vocal, inicialmente percebe-se não haver diferença entre as faixas etárias, tanto para os laringectomizados, como para o grupo controle.

Observando-se as comparações entre o grupo de estudo e o grupo controle, nota-se que existe diferença nas mesmas variáveis, considerando-se a análise por faixa etária, como também na amostra toda.

São diferentes, os parâmetros: variação de frequência fundamental, pico de pressão aérea, média dos picos de pressão aérea, resistência aerodinâmica e impedância acústica. Todos são maiores nos laringectomizados totais.

A variação da frequência fundamental (F0) é o resultado da diferença entre os valores mínimos e máximos da F0 apresentadas durante a fonação do som plosivo /pa/ por, no mínimo, sete vezes. Em busca de compreender a influência das medidas no comportamento fonatório, observa-se que pela definição da frequência fundamental, que diz respeito ao número de ciclos que as pregas vocais realizam por segundo, e que seu resultado é determinado pelo comprimento, a massa e a tensão das pregas vocais ao realizar a fonação, presume-se que no grupo de laringectomizados existe uma maior variação da F0, pois o laringectomizado total utiliza de estruturas do trato digestivo para a produção da voz, e a quantidade de tecidos destinados à vibração e consequente formação da F0 é inerente à anatomia do indivíduo, sua capacidade de recrutar estrutura anteriormente somente destinadas à deglutição para produzir voz, mas também depende de aspectos relacionados ao procedimento cirúrgico, como área de infiltração tumoral, fibrose proveniente de cicatrização e até mesmo da desnervação decorrente do procedimento. Takeshita-Monaretti et al. (2017) estudaram a atividade eletrofisiológica da musculatura constritora da faringe remanescente da faringe e perceberam que independente do recrutamento de atividade motora durante a fonação, pode haver fonação traqueoesofágica.

A determinação da F0 nos laringectomizados totais está descrita em outros estudos (CECCON ET AL., 1998; MOST ET AL., 2000; SCHINDLER ET AL., 2005), no entanto, a variação da F0, obtida pelo SAF pode evidenciar o quão a produção vocal é diferente entre as duas populações estudadas. É incontestável que as variáveis que determinam o novo trato vocal dos laringectomizados deve influenciar para que haja maior variação da F0 entre os indivíduos.

O pico de pressão aérea, que significa o maior valor de pressão de ar; a média dos picos de pressão aérea, que é a média aritmética de todos os valores de pico de pressão de ar obtida em um sinal; a resistência aerodinâmica, que representa a média do pico de pressão de ar dividida pelo fluxo aéreo alvo; e a impedância acústica, definida como a média da pressão de ar máxima dividida pelo fluxo de ar alvo, são todas variáveis relacionadas à pressão aérea, dada em cmH₂O.

Estas medidas foram maiores nos laringectomizados, possivelmente pela resistência que a prótese exerce contra a passagem de ar, necessitando de maior força, e portanto, maior pressão para que a fonação traqueoesofágica ocorra. Notadamente, a pressão aérea empregada para produção da voz entre as duas amostras devem ser diferentes (quantidade de ar que passa pela prótese para o esôfago e a faringe versus quantidade de ar que passa pelas pregas vocais). Kotby et al. (2009) avaliaram as medidas aerodinâmicas dos laringectomizados totais com vozes esofágica e traqueoesofágica, observaram um elevado valor da pressão na pseudoglote em comparação com os valores da glote verdadeira. Esclarecem que essa diferença poderia ser explicada por ser uma compensação pela falta de ar disponível abaixo da pseudo-glote, evidenciado anteriormente por menor volume expiratório e menor pico de fluxo de ar expiratório nos laringectomizados. Pode-se reforçar ainda, que o aumento da pressão aérea deve ocorrer também devido a maior resistência da pseudoglote, pois não apresentam estruturas mioelásticas como a prega vocal, além da resistência da própria válvula da prótese.

Grolman et al. (2008) enfatizam que embora a voz traqueoesofágica resulte em uma voz qualidade de voz aceitável e utilizável é imperativo esforço muito maior do que em produção de voz laríngea saudável, e que os valores indicados nas medidas aerodinâmicas demonstram o esforço necessário para produção da voz pelos laringectomizados totais.

Na prática clínica, o protocolo eficiência vocal produz medidas de interesse clínico para avaliar vozes hipofuncionais e hiperfuncionais. Portanto, estes achados são compatíveis com a proposta do SAF para este protocolo.

Por tratar-se de resultados iniciais com a população de laringectomizados, ressalta-se a importância deste estudo e a necessidade de se realizar pesquisas futuras, especialmente na tentativa de compreender melhor os parâmetros do SAF e, pensando também na aplicabilidade das provas que avaliam pré e pós-terapia vocal, poderia avaliar o antes e depois da colocação da prótese traqueoesofágica e auxiliar na terapia de reabilitação do laringectomizado.

7.4 Considerações finais

É proeminente a necessidade de buscar resultados mais conclusivos a respeito das medidas aerodinâmicas em laringectomizados com produção da voz traqueoesofágica.

Até o momento, não há relatos de estudos que avaliaram os laringectomizados totais usuários de prótese traqueoesofágica utilizando o SAF, e esta pesquisa teve como proposta testar um instrumento capaz de aferir medidas aerodinâmicas para enriquecer a avaliação e investigação da voz alaríngea. Constatou-se, ao comparar resultados das medidas aerodinâmicas do grupo de estudo com o grupo controle, que ocorreram diferenças entre os grupos.

Futuramente, novas pesquisas, com maior número de sujeitos, possibilitariam normatizar as medidas aerodinâmicas para o grupo de laringectomizados totais, assim como verificar quais são os parâmetros que realmente são possíveis de serem aplicados na prática clínica e no aperfeiçoamento da produção da voz traqueoesofágica. Concordando com Kotby et al. (2009), ainda não é possível tirar conclusões a respeito, fazendo-se necessárias muitas inferências a respeito da influência da pressão aérea na fisiologia da produção vocal traqueoesofágica.

Por se tratar de uma metodologia pouco descrita na literatura, o uso do SAF, especialmente na amostra de laringectomizados totais, trouxe dificuldades com a coleta. Exigiu-se um treinamento do pesquisador responsável pela coleta e do próprio participante para que se conseguisse chegar a valores compatíveis com aqueles que são esperados pelo fabricante e em estudos prévios com indivíduos normais.

Muitas coletas foram repetidas, com valores muito divergentes, optando-se em realizar nova coleta com todos os participantes e durante a aplicação das provas, os valores se apresentavam com valores distintos daqueles tidos como referência. Portanto, foi necessário realizar inúmeras repetições para que os valores obtidos fossem mais próximos dos esperados e com maior uniformidade.

A ampliação da amostra, acompanhada da utilização de outros métodos capazes de dar informações a respeito de medidas aerodinâmicas, podem fornecer dados ainda mais confiáveis e amparar melhor as mudanças fisiológicas ocorridas na produção da voz traqueoesofágica.

Este estudo é preliminar, sem literatura para auxiliar o desenho metodológico, e sabidamente, serão necessárias mais pesquisas para tirar conclusões mais específicas a respeito da aplicabilidade do SAF para avaliação dos laringectomizados totais.

No entanto, o SAF mostrou-se um instrumento que permite informações importantes e os resultados obtidos são coerentes com aquilo que se percebe no dia-a-dia da reabilitação do laringectomizado total. Diante disso, a aplicação clínica do SAF na reabilitação do laringectomizado total deve ser considerada para auxiliar e aprimora a produção da voz traqueoesofágica.

8. CONCLUSÕES

Após a aplicação dos protocolos capacidade vital pulmonar, tempo máximo de fonação e eficiência vocal, utilizando-se o sistema aerodinâmico fonatório, foi possível concluir para esta amostra:

- O uso do sistema aerodinâmico fonatório foi viável para avaliação de laringectomizados totais;
- O pico de fluxo de ar expiratório, medido no protocolo capacidade vital pulmonar, nos indivíduos entre 40 e 59 anos, foi menor nos laringectomizados totais;
- Entre os laringectomizados totais, a pressão sonora fonatória mínima foi maior na faixa etária entre 60 e 89 anos, e a variação da pressão sonora fonatória foi maior na faixa etária entre 40 e 59 anos, durante o protocolo tempo máximo de fonação;
- O volume expiratório, aferido durante o protocolo capacidade vital pulmonar, foi menor nos laringectomizados totais;
- O tempo de fonação e o volume expiratório, avaliados no protocolo tempo máximo de fonação, mostraram-se diminuídos nos laringectomizados;
- A variação de frequência fundamental, pico de pressão aérea, média dos picos de pressão aérea, resistência aerodinâmica e impedância acústica, medidos durante a aplicação do protocolo eficiência vocal, foram maiores nos laringectomizados totais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR-RICZ, L.N. **Pressões intraluminares na faringe, transição faringoesofágica e esôfago, em laringectomizados falantes com prótese traqueoesofágica e não falantes sem prótese.** [tese]. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, Faculdade de Medicina; 2005.
- AGUIAR-RICZ, L.; et al. Behavior of the cricopharyngeal segment during esophageal phonation in laryngectomized patients. **J Voice.**, v. 21, n. 2, p. 248-56, 2007.
- ARTAZKOZ DEL TORO, J.J.; LÓPEZ MARTÍNEZ, R. Videofluoroscopy of the pharyngoesophageal segment after total phonatory laryngectomy. **Acta Otorrinolaringol Esp.** Jan-Feb; v. 48, n. 1, p. 51-6, 1997.
- BRASIL, O.C.; MANRIQUE, D. O câncer de laringe é mais frequente do que se imagina. **Einstein.**, v. 2, p. 222-4, 2004.
- BREAKS, A. Critical Review: **Effect of primary versus secondary tracheoesophageal puncture (TEP) on voice rehabilitation in patients who have undergone total laryngectomy.** M.Cl. Sc (S-LP). Candidate University of Western Ontario: School of Communication Sciences and Disorders., 2012.
- BROWN, D.H. et al. Postlaryngectomy voice rehabilitation: state of the art at the millennium. **World J Surg.** Jul; v. 27, n. 7, p. 824-31, 2003.
- BUNTING, G.W. Voice following laryngeal cancer surgery: troubleshooting common problems after tracheoesophageal voice restoration. **Otolaryngol Clin North Am.** Jun; v. 37, n. 3, p. 597-612, 2004.
- CANTU, E. et al. Tracheoesophageal speech: predictors of success and social validity ratings. **Am J Otolaryngol.** v. 19, n. 1, p. 12-7, 1998.
- CECCON, F.P et al. Contribuição ao estudo da voz alaríngea: análise acústica, temporal e perceptiva da voz traqueoesofágica. **Rev Bras Cir Cabeça e Pescoço**, v. 22, n.4, p.21-8, 1998.
- CHONE, C.T. et al. Primary versus secondary tracheoesophageal puncture for speech rehabilitation in total laryngectomy: long-term results with indwelling voice prosthesis. **Otolaryngol Head Neck Surg.** v.133, n.1, p.89-93, 2005.
- CHONE, C.T. et al. Use of computerized manometry for the detection of pharyngoesophageal SAF in tracheoesophageal speech. **Otolaryngol Head Neck Surg.** V.139, n. 3, p.449-52, 2008.
- CLEMENTS, K.S. et al. Communication after laryngectomy. An assessment of patient satisfaction. **Arch Otolaryngol Head Neck Surg.** V. 123, n. 5, p. 493-6, 1997.
- COCUZZA, S. et al. Relationship between radiotherapy and gastroesophageal reflux disease in causing tracheoesophageal voice rehabilitation failure. **J Voice.** Mar; v. 28, n.2, p. 245-9, 2014.
- CORREIA, M.E.; VIANNA, K.M.P.; GHIRARDI, A.C.A.M. Voz e qualidade de vida de laringectomizados totais: um estudo comparativo. **Rev. CEFAC.** Jul-Ago; v. 18, n. 4, p. 923-931, 2016.
- COSTA, C.C. et al. Reabilitação vocal de laringectomizados com prótese traqueoesofágica. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.** São Paulo, v.67, n.5, 2001.
- DANTAS, R.O. et al. Evolução das alterações motoras do esôfago de pacientes laringectomizados. **GED.** V.19, p.113-16, 2000.

DANTAS, R.O. et al. Pressão intra-esofágica durante a produção da voz esofágica em pacientes laringectomizados com e sem recuperação da capacidade de comunicação oral. **Arq Gastroenterol.** v. 38, p. 158-61, 2001.

DANTAS, R.O. et al. Influence of esophageal motility on esophageal speech of laryngectomized patients. **Dysphagia**, v. 17, p. 121-125, 2002.

De FELIPPE, A.C.N.; GRILLO, H.M.M.; GRECHI, T.H. Normatização de medidas acústicas para vozes normais. 2006. **Rev Bras Otorrinolaringol** v. 72, n. 5, p. 659-64, 2006.

DESCHLER, D.G. et al. Effects of sound pressure levels on fundamental frequency in tracheoesophageal speakers. **Otolaryngol Head Neck Surg.** Jul; v. 121, n. 1, p. 23-6, 1999.

DURANCEAU, A. et al. Alteration in esophageal motility after laryngectomy. **Am J Surg**, v.131, p. 30-5, 1976.

FERRER RAMÍREZ, M.J. et al. Surgical voice restoration after total laryngectomy: long-term results. **Eur Arch Otorhinolaryngol.** Nov; v. 258, n. 9, p. 463-6, 2001.

FINIZIA, C.; BERGMAN, B. Health-Related Quality of Life in Patients With Laryngeal Cancer: A Post-Treatment Comparison of Different Modes of Communication. **The Laryngoscope** v. 111, May 2001.

FOUQUET, M.L.; BEHLAU, M.; GONÇALVES, A.J. Uma nova proposta de avaliação do segmento faringoesofágico e sua relação com a espectrografia acústica na voz traqueoesofágica. **CoDAS** v. 25, n. 6, p. 557-65, 2013.

GERAGHTY, J.A. et al. Long-term follow-up of tracheoesophageal puncture results. **Ann Otol Rhinol Laryngol.** Jul; v. 105, n. 7, p. 501-3, 1996.

GERWIN, J.M.; CULTON, G.L. Quality of life in prosthetic voice users. **Otolaryngol Head Neck Surg.** Nov; v. 133, n. 5, p. 685-8, 2005.

GRESS CD. Preoperative evaluation for tracheoesophageal voice restoration. **Otolaryngol Clin North Am.** Jun; v. 37, n. 3, p. 519-30, 2004.

GROLMAN, W. et al. Vocal efficiency in tracheoesophageal phonation. **Auris Nasus Larynx**, v. 35, p. 83-88, 2008.

GULTEKIN E. et al. Effects of neck dissection and radiotherapy on short-term speech success in voice prosthesis restoration patients. **Journal of voice: official journal of the Voice Foundation.** v. 25, n. 2, p. 245-8, 2011.

HAMAKER, R.C.; BLOM, E.D. Botulinum neurotoxin for pharyngeal constrictor muscle spasm in tracheoesophageal voice restoration. **Laryngoscope.** Sep; v. 113, n.9, p. 1479-82, 2003.

HANKS, J.B. et al. Effect of total laryngectomy on esophageal motility. **Ann Otol Rhinol Laryngol**, v. 90, p.331-4, 1981.

HARM, K.S.; NIEBOER, G.J. Aerodynamics of Esophageal Voice Production with and without a Groningen Voice Prosthesis. **Folia Phoniatr Logop** v. 54, p. 8-18, 2008.

HERRANZ, J.; ESPÍÑO, M.A.; MORADO, C.O. Pulmonary rehabilitation after total laryngectomy: a randomized cross-over clinical trial comparing two different heat and moisture exchangers (HMEs). **Eur Arch Otorhinolaryngol**, v. 270, p. 2479-2484, 2013.

INCA (2018). Disponível em: <http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/tiposdecancer/site/home/laringe>. Acesso em: 16 fev. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA [homepage]. Disponível em: <<http://www.inca.gov.br/estimativa/2014/tabelaestados.asp?UF=BR>>. Acesso em: 16 fev. 2018.

IQUEDA, A.D.P. et al. Nasalância e nasalidade da voz traqueosofágica em laringectomizados totais. **CoDAS**, v. 25, n. 5, p. 469-74, 2013.

ISMAN, K.A.; O'BRIEN, C.J. Videofluoroscopy of the pharyngoesophageal segment during tracheoesophageal and esophageal speech. **Head Neck**, v. 14, n. 5, p. 352-8, 1992.

KARLEN, R.G.; MAISEL, R.H. Does primary tracheoesophageal puncture reduce complications after laryngectomy and improve patient communication? **Am J Otolaryngol**. Sep-Oct; v. 22, n. 5, p. 324-8, 2001.

KAZI, R. et al. Electrolottographic and perceptual evaluation of tracheoesophageal speech. **J Voice**, v. 23, n. 2, p. 247-54, 2009.

KLICH, R.J.; SABO, W.J. Intraoral pressure differences in various degrees of breathiness. **Folia Phoniater**, v. 40, p. 265-269, 1988.

KOTBY, M.N. et al. Aerodynamics of the pseudo-glottis. **Folia Phoniater Logop**, v. 61, n.1, p. 24-8, 2009.

LEWIN, J.S. Et al. Further experience with Botox injection for tracheoesophageal speech failure. **Head Neck**. Jun; v. 23, n. 6, p. 456-60, 2001.

LUKINOVIĆ, J. et al. Overview of 100 patients with voice prosthesis after total laryngectomy- experience of single institution. **Coll Antropol**. Nov; v. 36 Suppl 2, p. 99-102, 2012.

LUNDSTRÖM, E. The pharyngoesophageal segment in laryngectomees- videoradiographic, acoustic, and voice quality perceptual data. **Logoped Phoniater Vocol**. 2008; 33 (3): 115-25.

LUNDSTRÖM, E.; HAMMARBERG, B. Speech and Voice after Laryngectomy: Perceptual and Acoustical Analyses of Tracheoesophageal Speech Related to Voice Handicap Index. **Folia Phoniater Logop**, 2011; 63: 98- 108.

MAX, L.; STEURS, W.; DE BRUYN, W. Vocal capacities in esophageal and tracheoesophageal speakers. **Laryngoscope**. Jan; v. 106, Pt 1, p. 93-6, 1996.

MCAULIFFE, M.J. Et al. Functional speech outcomes after laryngectomy and pharyngolaryngectomy. **Arch Otolaryngol Head Neck Surg**. Jun; v. 126, n. 6, p. 705-9, 2000.

MOHRI, M.; KINISHI, M.; AMATSU, M. Dynamics of subneoglottic lumen in tracheoesophageal phonation. **Ann Otol Rhinol Laryngol**. Nov; v.107 (11 Pt 1), p. 974-6, 1998.

MORGAN, D.W. et al. Use of a portable manometer as a screening procedure in voice rehabilitation. **J Laryngol Otol**, v. 106, n.4, p. 353-5, 1992.

MOST, T; TOBIN, Y.; MIMRAN, R.C. Acoustic and perceptual characteristics of esophageal and tracheoesophageal speech production. **J Commun Disord**, v. 33, n. 2, p. 165-80, 2000.

NETSELL, R.; LOTZ, W.; SHAUGHNESSY, A.L. Laryngeal aerodynamics associated with selected voice disorders. **Am J Otol**, v. 5, p. 397-403, 1984.

NISHIZAWA, N. et al. Identification of the opener and closer of the pharyngoesophagus in laryngectomees. **Auris Nasus Larynx**. May; v. 28 Suppl: S63-9, 2001.

OLIVEIRA, I.B. et al. Comunicação oral de laringectomizados com prótese traqueoesofágica: análise comparativa pré e pós-treino. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, Barueri (SP), maio-ago, v. 17, n. 2, p. 165-174, 2005.

ONOFRE, F. et al. Effect of singing training on total laryngectomees wearing a tracheoesophageal voice prosthesis. **V Acta Cirúrgica Brasileira**, Vol. 28, n. 2, p. 2013 – 119, 2013.

OMORI, K.; KOJIMA, H. Neoglottic vibration in tracheoesophageal shunt phonation. **Eur Arch Otorhinolaryngol**. v. 256, n. 10, p. 501-5, 1999.

OP DE COUL, B.M., et al. Evaluation of the effects of primary myotomy in total laryngectomy on the neoglottis with the use of quantitative videofluoroscopy. **Arch Otolaryngol Head Neck Surg.**, v. 129, n. 9, p. 1000-5, 2003.

PARRILLA, C. et al. Pulmonary Rehabilitation After Total Laryngectomy: A Multicenter Time-Series Clinical Trial Evaluating the Provox XtraHME in HME-Naïve Patients. **Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology** Vol. 124, n. 9, p. 706– 713, 2015.

PELLICANI, A.D. Et al. Effect of the tracheoesophageal voice resistance test in total laryngectomees. **Laryngoscope**. Feb; v. 127, n.2, p. 405-410, 2017.

PILSWORTH, S. Routine use of nasendoscopy to enhance the speech and language therapist's decision- making process in surgical voice restoration. **Otolaryngol Head Neck Surg.**, 2011; 145 (1): 86-90.

ROSSO, M. et al. Pathohistological changes of tracheal epithelium in laryngectomized patients. **Eur Arch Otorhinolaryngol** v. 272, p. 3539–3544, 2015.

SAHIN, M. et al. Predictive value of esophageal motility test in the proficiency of esophageal speech. **Dis Esophagus**. 2014 Feb 24. doi: 10.1111/dote.12188. [Epub ahead of print].

SCHINDLER, A. et al. Intensity and fundamental frequency control in tracheoesophageal voice. **Acta otorhinolaryngol ital**, v. 25, p. 240-244, 2005.

SCHUSTER, M. Quantitative detection of substitute voice generator during phonation in patients undergoing laryngectomy. **Arch Otolaryngol Head Neck Surg.**, v. 131, n.11, p. 945-52, 2005.

SINGER, M.I; BLOM, E.D. An endoscopic technique for restoration of voice after laryngectomy. **Ann Otol Rhinol Laryngol.**, v.89, n. 6, p. 529-33, 1980.

SUHAIL, I.S.; KAZI, R.A.; JAGADE, M. Perceptual evaluation of tracheoesophageal speech: Is it a reliable tool? **Indian J Cancer**. Jan-Mar; v. 53, n. 1, p. 127-31, 2016.

TAKESHITA, T.K. et al. Correlation between tracheoesophageal voice and speech and intraluminal pharyngoesophageal transition pressure. **Pro Fono**. Oct-Dec; v.22, n. 4, p. 485-90, 2010.

TAKESHITA-MONARETTI, T.K. et al. Correlation of Maximum Phonation Time and Vocal Intensity With Intraluminal Esophageal and Pharyngoesophageal Pressure in Total Laryngectomees. **Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology**, v. 123, n.11, p. 811– 816, 2014.

TAKESHITA-MONARETTI, T.K. et al. Electrophysiological activity of the pharyngoesophageal transition of total laryngectomees. **Laryngoscope**. Jun; v. 127, n.6, p. 1369-1375, 2017.

VAN AS, C.J. et al. Quantitative videofluoroscopy: a new evaluation tool for tracheoesophageal voice production. **Arch Otolaryngol Head Neck Surg**, v. 127, p. 161-9, 2001.

VAN AS, C.J. et al Quantitative videofluoroscopy: a new evaluation tool for tracheoesophageal voice production. **Arch Otolaryngol Head Neck Surg**. Feb; v. 127, n. 2, p. 161-9, 2001.

VAN DER BOER, C. et al. Ex vivo water exchange performance and short-term clinical feasibility assessment of newly developed heat and moisture exchangers for pulmonary rehabilitation after total laryngectomy. **Eur Arch Otorhinolaryngol**, vol. 271, p. 359–366, 2014.

VAN WEISSENBRUSH, R. et al. Cineradiography of the pharyngoesophageal segment em post laryngectomy total. **Ann Otol Rihinol laryngol.**, v. 109, n.3, p. 311-9, 2000.

ZRAICK, R.I.; SMITH-OLINDE, L.; SHOTTS, L.L. Adult Normative Data for the KayPENTAX Phonatory Aerodynamic System Model 6600. **Journal of Voice**, Vol. 26, No. 2, 2012.

ANEXOS

Anexo 1. Documento de Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo.

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA
DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Ribeirão Preto, 07 de junho de 2017.

Ofício n.º 1693/2017
CEP/MGV

PROCESSO HCRP N.º. 7194/2011

Prezadas Pesquisadoras,

O Comitê de Ética em Pesquisa, em sua 451ª Reunião Ordinária, realizada em 05/06/2017, analisou e aprovou a Emenda bem como o Projeto de Pesquisa versão 25/04/2017 e o termo de Consentimento Livre e Esclarecido versão 25/04/2017 referente à pesquisa: "CORRELAÇÃO ENTRE PRESSÃO INTRALUMINAL DA TRANSIÇÃO FARINGOESOFÁGICA E FLUXO AÉREO E NÍVEL DE PRESSÃO SONORA EM LARINGECTOMIZADOS TOTAIS".

Atenciosamente,

DRª MARCIA GUIMARÃES VILLANOVA
Coordenadora do Comitê de Ética em
Pesquisa do HCRP e da FMRP-USP

Ilustríssimas Senhoras

PROFª DRª MAÍSA DE PAULA ESTRELA

PROFª DRª LÍLIAN NETO AGUIAR RICZ

Departamento de Oftalmologia, Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço

Anexo 2. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Grupo Controle.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE OFTALMOLOGIA, OTORRINOLARINGOLOGIA E
CIRURGIA DE CABEÇA E PESCOÇO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - GRUPO CONTROLE

Título do estudo: “Medidas aerodinâmicas em laringectomizados totais falantes com prótese traqueoesofágica”.

Pesquisadoras: Profa. Dra. Lillian Neto Aguiar Ricz
 Pós-graduanda Maísa de Paula Estrela

Local de contato: Departamento de Otorrinolaringologia, Oftalmologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-USP - Av. Bandeirantes, 3900, Monte Alegre, Ribeirão Preto, SP.

Telefones para contato: (16) 3602-2353 (Responsável)
 (16) 99225-2340 (Pesquisadora)

E-mails para contato: lricz@fmrp.usp.br
 maisa.estrela@usp.br

O(A) senhor(a) está convidado(a) a participar do estudo científico que poderá aumentar os conhecimentos sobre a voz dos indivíduos que passaram pela cirurgia que se chama “laringectomia total”, ou seja, tiveram a laringe retirada por completo, podendo contribuir, no futuro, para melhorar a reabilitação destes indivíduos.

O objetivo deste documento é oferecer ao(a) senhor(a) as informações sobre a pesquisa e, se assinado, dará a sua permissão para participar do estudo. No documento estão escritos o objetivo, os procedimentos, os benefícios e os eventuais riscos ou os desconfortos, em participar.

O(a) senhor(a) só deve participar do estudo, caso queira. O(a) senhor(a) pode se recusar a participar deste estudo ou se refirar a qualquer momento. Sua participação é

voluntária e o(a) senhor(a) receberá informações sobre os resultados obtidos nesta pesquisa.

DO QUE SE TRATA O ESTUDO?

Para falar, utilizamos uma estrutura dentro da laringe (garganta) que se chama corda vocal. É por meio da vibração das cordas vocais, ocorrida quando o ar vindo dos pulmões passa por elas, que é emitido o som das nossas vozes.

Quando é preciso retirar a laringe de uma pessoa por causa de um tumor, essa pessoa passa a não conseguir falar. Uma das formas de reabilitação da comunicação alaríngica (sem a laringe) é utilizando a prótese traqueoesofágica. Essa prótese permite a passagem do ar impulsionado pelos pulmões para o esôfago fazendo vibrar a mucosa da faringe (garganta), gerando a produção de voz. No entanto, após a colocação da prótese alguns pacientes não conseguem desenvolver a voz traqueoesofágica ou não conseguem ajustar a intensidade durante a fala.

O objetivo do estudo é comparar as medidas aerodinâmicas em laringectomizados totais falantes com prótese traqueoesofágica com indivíduos que tem a laringe. Após a colocação da prótese traqueoesofágica, as estruturas utilizadas habitualmente para engolir, também passam a funcionar para a fala. Nós não sabemos se é possível aumentar ou diminuir o volume da voz do laringectomizados que faz uso de prótese traqueoesofágica, pois nem todos os pacientes desenvolvem a fala e controle do som (volume) da voz.

COMO SERÁ REALIZADO O ESTUDO?

A sua participação neste estudo será para fornecer dados como indivíduo que produzem a voz normal, com a laringe, para ser comparados com aqueles que não tem a laringe. É o que chamamos de grupo controle.

Ao aceitar participar do estudo, o(a) senhor(a) será convidado a realizar a avaliação da sua voz em um aparelho chamado Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF), que ocorrerá no Corredor 8, no ambulatório do HCFMRP-USP, em sua sala apropriada para a avaliação, e

que deve demorar em torno de 30 minutos. Para o exame o(a) senhor(a) receberá a orientação de permanecer em pé e será colocada uma máscara de plástico, parecida com aquelas de fazer aerossol (inalação), na região da boca e nariz. Será solicitado que realize três provas, por três vezes, no mesmo tom (frequência) e no mesmo volume (intensidade) da voz normal de conversa:

Tarefa 1 - inspirar (encher os pulmões de ar) ao máximo e expirar (jogar o ar para fora) todo o ar dentro da máscara do aparelho SAF, que estará em seu rosto durante o exame.

Tarefa 2- inspirar (encher os pulmões de ar) ao máximo e em seguida, produzir uma vogal sustentada "a" em frequência e intensidade habitual pelo maior tempo possível dentro da máscara.

Tarefa 3 - repetir o som do /pa/ por várias vezes.

O ESTUDO TRARÁ ALGUM BENEFÍCIO PARA O(A) SENHOR(A)?

Não. Este estudo tem o objetivo de tentar esclarecer o porquê que alguns laringectomizados (pessoas que retiraram a laringe devido a um tumor) não conseguem desenvolver a voz por meio da prótese ou não conseguem ajustar o volume da voz durante a fala. Portanto, será possível apenas beneficiar, no futuro, pacientes que passaram pela cirurgia de retirada de laringe (laringectomia).

O ESTUDO OFERECE ALGUM PREJUÍZO, DESCONFORTO OU RISCO?

Não. Não haverá riscos ou prejuízos, essas avaliações não trazem nenhum problema para o(a) senhor(a), exceto pelo incômodo de ter que posicionar a máscara na face e repetir as tarefas.

O PARTICIPANTE TERÁ GASTOS OU DESPESAS PARA PARTICIPAR DO ESTUDO?

Não. Como o(a) senhor(a) será avaliado nos seus retornos ambulatoriais normais ou enquanto estiver acompanhando alguém no hospital, não haverá encargos para a sua participação no estudo. Como também, não haverá nenhum benefício financeiro ou pagamento para sua colaboração.

O QUE ACONTECE COM QUEM NÃO PARTICIPA DO ESTUDO?

Nada. O seguimento e os retornos que o(a) senhor(a) ou seu familiar ou a pessoa que está acompanhando serão realizados independentemente da participação na pesquisa científica e este fato não influenciará de modo algum no tipo de tratamento ao qual o(a) senhor(a) ou familiar tem direito.

UMA VEZ PARTICIPANDO DO ESTUDO É POSSIVEL DESISTIR?

Sim. Será mantido total sigilo sobre a identidade dos participantes e em qualquer momento o(a) senhor(a) poderá desistir da participação, e consequentemente seus dados não serão utilizados na presente pesquisa, sem quaisquer despesas ou interferência em possíveis atendimentos neste hospital.

O(A) senhor(a) receberá assistência integral no decorrer da pesquisa, se algum problema decorrer desta, bem como esclarecer qualquer dúvida que apareça antes ou durante a realização do estudo. Caso seja identificada qualquer alteração durante as avaliações, o(a) senhor(a) será assistido pelos pesquisadores ou encaminhado para avaliação necessária complementar.

Por fim, caso se sinta lesado(a), o(a) senhor(a) tem o direito de solicitar indenização, conforme legislação.

Está previsto o oferecimento de lanche ao final de sua contribuição, embora não esteja previsto ajuda de custo para participação no estudo, visto que sua participação é totalmente

voluntária. É garantido que o senhor tenha acesso aos resultados deste estudo, para isso, basta entrar em contato com os pesquisadores responsáveis.

Concordando em participar da pesquisa voluntariamente o(a) senhor(a) deve rubricar todas as páginas e assinará este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, onde consta os dados dos pesquisadores envolvidos, caso necessite de maiores informações, ou por qualquer outra necessidade. Será entregue uma via ao(a) senhor(a) e a outra via permanecerá com o pesquisador responsável.

As informações resultantes deste estudo serão confidenciais, sendo que os dados coletados serão divulgados somente do ponto de vista acadêmico e científico, sem que o(a) senhor(a) seja reconhecido(a). A sua identidade não será divulgada, e afirmo que não serão utilizadas as informações em prejuízo do(a) senhor(a). Durante todo o estudo e nas publicações, seu nome será mantido em absoluto sigilo.

Os responsáveis têm a garantia de receber respostas a qualquer pergunta ou esclarecimento a qualquer dúvida acerca dos procedimentos, benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa.

Para esclarecimento de possíveis dúvidas, reclamar de eventuais desconfortos oriundos dos procedimentos, ou se você se sentir prejudicado eticamente, poderá entrar em contato conosco no local e telefones que constam no início deste termo.

Caso queira apresentar queixa ou informações em relação à participação do estudo, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa - Av. Bandeirantes, 3900 - CEP. 14049-900- Ribeirão Preto/SP, na Seção de Apoio à Pesquisa, de segunda à sexta das 8 às 17h, ou pelo telefone (16) 3802-2228, e-mail: cep@hcrp.fmrp.usp.br e a forma de contato com CONEP (pelo endereço - Esplanada dos Ministérios, Bloco G, Anexo B. Sala 104B, pelo telefone- (61) 3315-2150 e email_cns@saude.gov.br), quando pertinente.

Nome do participante: _____ assinatura: _____ data: _____

Nome do pesquisador: _____ assinatura: _____ data: _____

Anexo 3. Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Grupo de Estudo.

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO
DEPARTAMENTO DE OTORRINOLARINGOLOGIA
E CIRURGIA DE CABEÇA E PESCOÇO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – GRUPO DE ESTUDO

Título do estudo: “Medidas aerodinâmicas em laringectomizados totais falantes com prótese traqueoesofágica”.

Pesquisadoras: Profa. Dra. Lillian Neto Aguiar Ricz
 Pós-graduanda Maísa de Paula Estrela

Local de contato: Departamento de Otorrinolaringologia, Oftalmologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-USP - Av. Bandeirantes, 3900, Monte Alegre, Ribeirão Preto, SP.

Telefones para contato: (16) 3602-2353 (Responsável)
 (16) 99225-2340 (Pesquisadora)

E-mails para contato: liricz@fmrp.usp.br
maisa.estrela@usp.br

O(A) senhor(a) está convidado(a) a participar do estudo científico que poderá aumentar os conhecimentos sobre a voz dos indivíduos que passaram pela cirurgia que se chama “laringectomia total”, ou seja, tiveram a laringe retirada por completo, podendo contribuir, no futuro, para melhorar a reabilitação destes indivíduos.

O objetivo deste documento é oferecer ao(a) senhor(a) as informações sobre a pesquisa e, se assinado, dará a sua permissão para participar do estudo. No documento estão escritos o objetivo, os procedimentos, os benefícios e os eventuais riscos ou os desconfortos, em participar.

O(a) senhor(a) só deve participar do estudo, caso queira. O(a) senhor(a) pode se

recusar a participar deste estudo ou se retirar a qualquer momento. Sua participação é voluntária e o(a) senhor(a) receberá informações sobre os resultados obtidos nesta pesquisa.

DO QUE SE TRATA O ESTUDO?

Para falar, utilizamos uma estrutura dentro da laringe (garganta) que se chama corda vocal. É por meio da vibração das cordas vocais, ocorrida quando o ar vindo dos pulmões passa por elas, que é emitido o som das nossas vozes.

Quando é preciso retirar a laringe de uma pessoa por causa de um tumor, essa pessoa passa a não conseguir falar. Uma das formas de reabilitação da comunicação alaríngica (sem a laringe) é utilizando a prótese traqueoesofágica. Essa prótese permite a passagem do ar impulsionado pelos pulmões para o esôfago fazendo vibrar a mucosa da faringe (garganta), gerando a produção de voz. No entanto, após a colocação da prótese alguns pacientes não conseguem desenvolver a voz traqueoesofágica ou não conseguem ajustar a intensidade durante a fala.

O objetivo do estudo é comparar as medidas aerodinâmicas em laringectomizados totais falantes com prótese traqueoesofágica com indivíduos que tem a laringe. Após a colocação da prótese traqueoesofágica, as estruturas utilizadas habitualmente para engolir, também passam a funcionar para a fala. Nós não sabemos se é possível aumentar ou diminuir o volume da voz do laringectomizados que faz uso de prótese traqueoesofágica, pois nem todos os pacientes desenvolvem a fala e controle do som (volume) da voz.

COMO SERÁ REALIZADO O ESTUDO?

O(a) senhor(a) será convidado a participar da gravação de voz para a compreensão da intensidade da sua fala e a eficiência de coordenar a respiração e a fonação no processo da fala encadeada.

Se o(a) senhor(a) permitir será filmado a sua fala da emissão prolongada (contínua):

- 1- Vogais "a", "i", "u", após a inspiração;
- 2- Contagem de números de 1 a 20;
- 3- Responder o questionamento: "Quais as vantagens e desvantagens do uso da prótese vocal?".

Posteriormente, será realizada a avaliação da sua voz em um aparelho chamado Sistema Aerodinâmico Fonatório (SAF). Todas as avaliações ocorrerão no Corredor 8, no ambulatório do HCFMRP-USP, em sua sala apropriada, e que deve demorar em torno de 30 minutos. Para este exame o(a) senhor(a) receberá a orientação de permanecer em pé e será colocada uma máscara de plástico, parecida com aquelas de fazer aerossol (inalação), na região da boca e nariz. Será solicitado que realize três provas, por três vezes, no mesmo tom (frequência) e no mesmo volume (intensidade) da voz normal de conversa:

Tarefa 1 - inspirar (encher os pulmões de ar) ao máximo e expirar (jogar o ar para fora) todo o ar dentro da máscara do aparelho SAF, que estará em seu rosto durante o exame. Para esta prova, a máscara será adaptada para ser colocada no seu traqueostoma.

Tarefa 2- inspirar (encher os pulmões de ar) ao máximo e em seguida, produzir uma vogal sustentada "a" em frequência e intensidade habitual pelo maior tempo possível dentro da máscara.

Tarefa 3 - repetir o som do /pa/ por várias vezes.

O ESTUDO TRARÁ ALGUM BENEFÍCIO NO SEU TRATAMENTO?

Não. Este estudo tem o objetivo de tentar esclarecer o porquê que alguns laringectomizados (pessoas que retiraram a laringe devido a um tumor) não conseguem desenvolver a voz por meio da prótese ou não conseguem ajustar o volume da voz durante a fala. Portanto, será possível apenas beneficiar, no futuro, pacientes que passaram pela cirurgia de retirada de laringe (laringectomia).

O ESTUDO OFERECE ALGUM PREJUÍZO, DESCONFORTO OU RISCO?

Não. Não haverá riscos ou prejuízos, essas avaliações não trazem nenhum problema para o(a) senhor(a), exceto pelo incômodo de ter que posicionar a máscara na face e repetir as tarefas.

O PARTICIPANTE TERÁ GASTOS OU DESPESAS PARA PARTICIPAR DO ESTUDO?

Não. Como o(a) senhor(a) será avaliado nos seus retornos ambulatoriais normais, não haverá encargos para a sua participação no estudo. Como também, não haverá nenhum benefício financeiro ou pagamento para sua colaboração.

O QUE ACONTECE COM QUEM NÃO PARTICIPA DO ESTUDO?

Nada. O seguimento e os retornos do(a) senhor(a) serão realizados independentemente da participação na pesquisa científica e este fato não influenciará de modo algum no tipo de tratamento ao qual o senhor(a) tem direito. O acompanhamento ambulatorial se dará das maneiras corriqueiras no Ambulatório de Cirurgia de Cabeça e Pescoço do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, independentemente da participação ou não na pesquisa.

UMA VEZ PARTICIPANDO DO ESTUDO É POSSIVEL DESISTIR?

Sim. Será mantido total sigilo sobre a identidade dos participantes e em qualquer momento o(a) senhor(a) poderá desistir da participação, e consequentemente seus dados não serão utilizados na presente pesquisa, sem quaisquer despesas ou interferência em possíveis atendimentos neste hospital.

O(A) senhor(a) receberá assistência integral no decorrer da pesquisa, se algum problema decorrer desta, bem como esclarecer qualquer dúvida que apareça antes ou durante a realização do estudo. Caso seja identificada qualquer alteração durante as avaliações, o(a) senhor(a) será assistido pelos pesquisadores ou encaminhado para avaliação necessária complementar.

Por fim, caso se sinta lesado(a), o(a) senhor(a) tem o direito de solicitar indenização, conforme legislação.

Está previsto o oferecimento de lanche ao final de sua contribuição, embora não esteja previsto ajuda de custo para participação no estudo, visto que sua participação é totalmente voluntária. É garantido que o senhor tenha acesso aos resultados deste estudo, para isso, basta entrar em contato com os pesquisadores responsáveis.

Concordando em participar da pesquisa voluntariamente o(a) senhor(a) deve rubricar todas as páginas e assinará este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, onde consta os dados dos pesquisadores envolvidos, caso necessite de maiores informações, ou por qualquer outra necessidade. Será entregue uma via ao(a) senhor(a) e a outra via permanecerá com o pesquisador responsável.

As informações resultantes deste estudo serão confidenciais, sendo que os dados coletados serão divulgados somente do ponto de vista acadêmico e científico, sem que o(a) senhor(a) seja reconhecido(a). A sua identidade não será divulgada, e afirmo que não serão utilizadas as informações em prejuízo do(a) senhor(a). Durante todo o estudo e nas publicações, seu nome será mantido em absoluto sigilo.

Os responsáveis têm a garantia de receber respostas a qualquer pergunta ou esclarecimento a qualquer dúvida acerca dos procedimentos, benefícios e outros assuntos relacionados com a pesquisa.

Para esclarecimento de possíveis dúvidas, reclamar de eventuais desconfortos oriundos dos procedimentos, ou se você se sentir prejudicado eticamente, poderá entrar em contato conosco no local e telefones que constam no início deste termo.

Caso queira apresentar queixa ou informações em relação à participação do estudo, poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa - Av. Bandeirantes, 3900 - CEP. 14049-900- Ribeirão Preto/SP, na Seção de Apoio à Pesquisa, de segunda à sexta das 8 às 17h, ou pelo telefone (16) 3602-2228, e-mail: cep@hcrp.fmrp.usp.br e a forma de contato com CONEP (pelo endereço - Esplanada dos Ministérios, Bloco G, Anexo B. Sala 104B, pelo telefone- (61) 3315-2150 e email_cns@saude.gov.br), quando pertinente.

Nome do participante: _____ assinatura: _____ data: _____

Nome do pesquisador: _____ assinatura: _____ data: _____