

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

PUC-SP

Alexandra de Oliveira Santos

**Voz pré e pós-tireoidectomia: análise
perceptivo-auditiva e acústica**

MESTRADO EM FONOAUDIOLOGIA

SÃO PAULO

2009

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

PUC-SP

Alexandra de Oliveira Santos

**Voz pré e pós-tireoidectomia: análise
perceptivo-auditiva e acústica**

MESTRADO EM FONOAUDIOLOGIA

Dissertação apresentada à Banca Examinadora como exigência parcial para obtenção do título de MESTRE em Fonoaudiologia, pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, sob a orientação da Profª Drª Léslie Piccolotto Ferreira.

SÃO PAULO

2009

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Prof. Dr. _____

Prof. Dr. _____

A Deus, por permitir que eu vencesse mais um desafio e por ajudar-me a concretizar os sonhos que Ele mesmo preparou para mim.

Aos meus pais, Luiz e Sandra, pelo amor, apoio e dedicação.

À minha irmã Nice, pelo companheirismo e auxílio em todas as horas.

À minha querida avó Antonia Francisca (*in memoriam*), pelas incessantes
orações pela minha vida.

AGRADECIMENTOS

À Professora Dr^a. Léslie Piccolotto Ferreira, orientadora querida, pela sua disponibilidade, paciência e compreensão no percurso deste trabalho, sem o que eu não teria chegado ao final deste mestrado.

À Dr^a. Kátia Nemr, que me deu a oportunidade de conhecer e me apaixonar pela Fononologia e por ter-me apresentado o mundo da ciência.

À Professora Dr^a. Zuleica Camargo, por ter-me dado as primeiras noções de Fonética Acústica e por mostrar-me uma nova forma de pensar e fazer análise acústica.

À Dr^a. Lica Arakawa, pelas preciosas sugestões na banca da qualificação.

À Professora Dr^a. Sandra Madureira, pelas essenciais aulas de Fonética Acústica.

À minha chefe Dr^a. Jossi Kanda, do Hospital Anchieta, por consentir a realização desta pesquisa com os pacientes do Serviço de Cirurgia de Cabeça e Pescoço e, ainda, por permitir-me atuar com liberdade neste serviço.

À Professora Dr^a. Marta Andrada e Silva por ter participado do desenvolvimento desta pesquisa, sugerindo bibliografias que auxiliaram na estruturação desta pesquisa.

À minha chefe, Viviane Moreira do Hospital Heliópolis, pela compreensão e disposição em alterar os meus dias de trabalho para conciliar as aulas do mestrado.

À fonoaudióloga Carla Massago, pelo companheirismo e por ser uma amiga tão especial, em momentos difíceis e em momentos de alegria e de conquistas profissionais.

Às amigas Carla Gomes e Tina Gomes, que me acolheram num momento importante da minha formação e que, com certeza, fazem parte deste momento especial.

Ao Dr. Mituro Hatori, por tirar as minhas dúvidas sobre as doenças de tireóide e por auxiliar-me na busca dos artigos consultados.

À família Laborvox, em especial as fonoaudiólogas Denise, Ilza, Camila e Sylvia, com quem pude compartilhar momentos de angústia, mas também de alegria nestes dois anos de mestrado.

Ao Dr Odilon, pelo tratamento estatístico dos dados e por sempre atender às minhas solicitações.

Aos meus pacientes, por consentirem o meu aprendizado com suas vidas.

Ao CNPq, pela bolsa de auxílio financeiro concedida.

A todos aqueles que, de alguma forma, colaboraram para a concretização deste trabalho.

RESUMO

SANTOS AO, FERREIRA LP. Voz pré e pós-tireoidectomia: análise perceptivo-auditiva e acústica. [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2009.

OBJETIVO: analisar a qualidade vocal de mulheres submetidas a tireoidectomia, do ponto de vista perceptivo-auditivo e acústico, em momentos pré e pós-cirúrgico. **JUSTIFICATIVA:** alterações vocais não são incomuns em sujeitos que apresentam função preservada dos nervos laríngeos pós-tireoidectomia. Essas alterações podem ser decorrentes da disfunção temporária da musculatura extrínseca da laringe, retração cicatricial e fixação laringotraqueal, que limita o movimento vertical da laringe. Dessa forma, este estudo surge do pressuposto de que sujeitos submetidos a tireoidectomia, e que permanecem com mobilidade de prega vocal, podem desenvolver alterações na esfera glótica com mecanismos compensatórios na esfera supraglótica. **MÉTODO:** o grupo estudado foi composto por 26 sujeitos do gênero feminino, na faixa etária de 19 a 57 anos, submetidos a tireoidectomia total ou parcial. A coleta de amostra de fala constou de emissão da palavra chave “arara”, em posição medial, na frase veículo: “diga _____ baixinho”. Para avaliação perceptivo-auditiva, a amostra de fala foi apresentada a três juízes fonoaudiólogos, que avaliaram a presença de alterações glóticas e/ou supraglóticas do trato vocal entre os momentos pré e pós-operatório. Do ponto de vista acústico, os dados da amostra de fala foram analisados no *software* PRAAT, no qual foi selecionada a vogal [a] tônica da palavra chave “arara” para extração das medidas de frequência fundamental (f0) e frequência dos formantes (F1, F2 e F3). **RESULTADO:** Dentre os sujeitos, 16 (61,5%) apresentaram queixa de sintoma de vias aéreas superiores no pós-operatório de tireoidectomia. As queixas mais frequentes foram: pigarro (11 - 42%), dificuldade para deglutir (7 - 27%), rouquidão (6 - 23%). Na análise perceptivo-auditiva do pré-cirúrgico, 15 (57,7%) sujeitos apresentaram alteração vocal na esfera glótica. No pós-cirúrgico, dos 17 (65,4%) sujeitos com alteração glótica, 9 (34,6%) apresentaram ajustes supraglóticos. Na análise perceptivo-auditiva não houve significância estatística entre os momentos pré e o pós-operatório. Na análise acústica, o valor de f0 não apresentou grandes mudanças entre o pré e o pós-operatório, nos quais 7(26,6%) e 8 (30,8%) dos sujeitos, respectivamente, apresentaram o valor de f0 abaixo do valor de referência. Principalmente os valores de F1, nos momentos pré e pós-operatório, respectivamente em 17 (65,4%) e 16 (61,5%) dos sujeitos, e de F2 em todos os sujeitos, com exceção de um no pré-operatório, sugerem laringe alta, ponta de língua avançada, corpo de língua abaixado e constrição faríngea. Valores diminuídos de F3 em onze (42,3%) sujeitos no pós-operatório podem estar relacionado a retração cicatricial que limita o movimento vertical da laringe, mantendo-a baixa.

Descritores: tireoidectomia; voz; qualidade da voz

ABSTRACT

SANTOS AO, FERREIRA LP. Pre and post-thyroidectomy Voice: auditory perceptual and acoustical analysis [Dissertação de Mestrado]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2009.

AIM: analyzing vocal quality in women submitted to thyroidectomy, from perceptive and acoustic point of view, in pre and post-surgery moments. **Rationale:** vocal disorders are not common in people who show preserved function in preserved laryngeal nerves function. These disorders can be caused by the temporary malfunction of the strap muscle after surgery, retraction of scars and laryngotracheal fixation with impairment of vertical movement. Thus, this study springs from the basis of people submitted to thyroidectomy and who keep vocal chords movement can develop disorders from the glottic sphere with compensation mechanisms from the supraglottic sphere. **METHOD:** the case study was composed of 26 people from the female gender, ranging from 19 to 57 years old, submitted to total or partial thyroidectomy. The speech samples collection included the emission of the keyword “arara”, in mid-position in the vehicle phrase: “say_____ low”. For the perceptive evaluation, the speech samples were presented to three judges who assessed the presence of glottic and/or supraglottic disorders on the vocal tract between pre and postoperative moments. From the acoustic point of view, the speech data was analysed in PRAAT software, in which the tonic vowel (a) was selected from the keyword “arara” for extraction of fundamental frequency measures (f0) and frequency of formants (F1, F2 e F3). **RESULTS:** 16 (61,5%) people displayed complaints of symptoms of superior aereal canals in postoperative from thyroidectomy. The most frequent vocal complaints were: mucus with 11 (42%), difficulty in swallowing with 7 (27%), hoarse voice with 6 (23%). In the perceptive analysis from the post-surgery 15 (57,7%) people displayed vocal disorders in the glottic sphere. In the post-surgery, from the 17 (65,4%) people with glottic disorders, 9 (34,6%) displayed supraglottic adjustments. There was no statistical difference between the pre and postoperative moments from the perceptive analysis. In the acoustic analysis, the value of f0 did not show great changes between the pre and postoperative, in which 7(26,6%) and 8 (30,8%) people displayed the value of f0 below the reference value. Mainly the values of F1 in pre and postoperative moments, respectively in 17 (65,4%) and 16 (61,5%) people, and in F2 in all people with exception of one in the pre-operative, suggest high strap muscle, advanced tip of the tongue, lowered tongue body and faringeal constriction. Diminished values in F3 in eleven (42,3%) people in postoperative can be related to retraction in scars which limits the vertical movement from the strap muscle, keeping it low.

Keywords: Thyroidectomy; Voice; Voice Quality

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Distribuição numérica e percentual dos sujeitos quanto ao diagnóstico anatomopatológico, tipo de ressecção, volume ressecado e técnica cirúrgica	21
Tabela 2	Descrição e proporção das queixas espontâneas referidas pelos sujeitos nos momentos pré e pós-operatório	29
Tabela 3	Descrição e proporção das queixas auto-referidas por questionário específico nos momentos pré e pós-operatório	30
Tabela 4	Distribuição da presença de alterações perceptivo-auditivas nos momentos pré e pós-operatório	31
Tabela 5	Valores da média e desvio padrão (dp) da frequência de f0 e dos formantes (F1, F2, F3) e valores de p para emissão da vogal /a/ no contexto da palavra “arara”, em três repetições, no momento pré-operatório	32
Tabela 6	Valores da média e desvio padrão (dp) da frequência de f0 e dos formantes (F1, F2, F3) e valores de p para emissão da vogal /a/ no contexto da palavra “arara”, em três repetições, no momento pós-operatório	32
Tabela 7	Distribuição da presença de alterações acústicas nos momentos pré e pós-operatório	33
Tabela 8	Distribuição da presença de alterações perceptivo-auditivas e acústicas nos momentos pré e pós-operatório	35
Tabela 9	Distribuição das associações entre alteração perceptivo-auditiva e acústica (f0, F1, F2 e F3), nos momentos pré e pós-operatório	36

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Visão anterior da glândula tireóide	8
Figura 2	Visão anterior dos músculos supra-hióideos e infra-hióideos	14
Figura 3	Fluxograma dos procedimentos desenvolvidos na pesquisa	27
Figura 4	Espectrograma <i>LPC</i> e <i>FFT</i> da vogal /a/ produzida pelo sujeito 13 no pós-operatório, gerados a partir do programa de análise acústica PRAAT	34

SUMÁRIO

Resumo.....	viii
Abstract.....	ix
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVO.....	6
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	7
3.1. Glândula tireóide: anatomia, fisiologia, alterações e tipos de tratamento.....	7
3.2. Sinais e sintomas vocais pós-tireoidectomia com mobilidade preservadas de pregas vocais.....	14
4. MÉTODO.....	19
4.1. Seleção dos sujeitos.....	19
4.2. Procedimentos.....	21
4.3. Análise dos dados.....	23
4.4. Análise estatística.....	25
5. RESULTADOS.....	28
6. DISCUSSÃO.....	37
7. CONCLUSÕES.....	46
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
ANEXOS.....	52

1. INTRODUÇÃO

Anualmente, cerca de 1% das mulheres desenvolvem distúrbio da função tireoidiana e 4 a 6% da população têm nódulo palpável da tireóide (NEMETZ, 2002). A incidência e prevalência dos nódulos tireoidianos dependem de fatores como idade, localização geográfica e o método de detecção empregado (ALVES, 2002).

Em geral, os nódulos tireoidianos têm evolução insidiosa e assintomática, e frequentemente são descobertos em exame clínico de rotina, ou incidentalmente em avaliações por imagens da região cervical anterior. Como não é possível distinguir um nódulo tireoidiano como benigno ou maligno por métodos não evasivos, é indicado o exame de punção aspirativa por agulha fina (PAAF), que é um método diagnóstico de baixo custo, tecnicamente simples e de fácil execução no ambulatório, e que permite acompanhar clinicamente os pacientes com nódulos benignos e encaminhar para cirurgia apenas pacientes portadores de nódulos suspeitos ou comprovadamente malignos (MOURA *et al.*, 2001).

Segundo o Instituto Nacional do Câncer (INCA, 2008), o câncer da tireóide pode ser considerado o mais comum da região da cabeça e pescoço e é três vezes mais frequente em mulheres. No Brasil, a doença corresponde a 6,4% de todos os cânceres da cabeça e pescoço.

Como tratamento cirúrgico da doença de tireóide, a tireoidectomia é indicada quando há presença ou suspeita de malignidade, sintomas de compressão sobre

estruturas cervicais, hipertireoidismo refratário a tratamento clínico, bócio que penetra o tórax, deformidade cervical e como tratamento estético (TAVARES, 2001).

Atualmente, é uma das cirurgias mais frequentemente realizadas no mundo, com baixa incidência de complicações e sequelas, e em especial nos Estados Unidos cerca de 80.000 tireoidectomias são realizadas por ano (BHATTACHARYYA e FRIED, 2002). Como complicações gerais, a cirurgia pode apresentar: hemorragia, seroma, infecção da ferida operatória, deiscência de sutura e cicatriz. Entre as complicações específicas, as metabólicas podem desencadear: hipoparatiroidismo, crise tireotóxica, hipotireoidismo; e as anatômicas: paralisia definitiva do nervo laríngeo recorrente, com incidência de 0% a 3,1%; paralisia definitiva do nervo laríngeo superior, com incidência superior a 10%; e paralisia temporária dos nervos laríngeos superior e recorrente, com incidência de 0% a 5%, com consequente alteração vocal (HERRANS-GONZÁLES *et al.*, 1991; VAN ZIUDEWIJN *et al.*, 1995; AINA *et al.*, 2001; TAVARES, 2001; SALLES *et al.*, 2007).

Entretanto, mesmo nos casos em que a função dos nervos laríngeo recorrente e superior está preservada, alterações vocais pós-tireoidectomia são comuns, e podem ocasionar impacto na vida social e profissional do indivíduo. Como outras causas de alterações vocais pós-tireoidectomia, a literatura aponta edema e inflamação laríngea causada pela intubação orotraqueal durante a cirurgia, hipotireoidismo que pode ocorrer logo após a cirurgia, disfunção da articulação cricoaritenóidea, disfunção temporária da musculatura extrínseca da laringe, retração cicatricial e fixação laringo-traqueal que limita o movimento vertical da laringe (KARK *et al.*, 1984; HONG e KIM, 1997; ALUFFI *et al.*, 2001; PEREIRA *et al.*, 2003; NETTO *et al.*, 2006).

Os principais músculos extrínsecos da laringe, envolvidos no acesso cirúrgico da glândula tireóide, são os infra-hióideos, também chamados de abaixadores da laringe, e pré-tireóideos, que em conjunto com os músculos supra-hióideos são responsáveis pelo posicionamento, pela estabilização ou pela mobilização vertical da laringe. Esses grupos musculares respondem pela posição da laringe e por um infinito número de ajustes das cartilagens laríngeas e, conseqüentemente, por mudanças de configuração do trato vocal. A musculatura extrínseca da laringe tem relação direta na forma da glote e tensão das pregas vocais, e pode exercer influência no *pitch*, na pressão subglótica, na intensidade e na ressonância da qualidade vocal (BUSCÁCIO e FERREIRA, 2000; PETER e PINHO, 2001).

Segundo BEHLAU (2001), a qualidade vocal é definida como características que identificam uma voz. Cada sujeito tem um padrão básico que o identifica como falante, que pode mudar conforme as condições físicas e psicológicas. Este padrão básico, que define a qualidade vocal, é determinado por ajustes motores do trato vocal.

O trato vocal é delimitado, inferiormente, pelas pregas vocais (fonte) e, superiormente, pelos lábios e nariz (filtro) e envolve cavidade nasal, cavidade oral, faringe e laringe (PINHO, 1998). Assim, a fonte corresponde ao sinal gerado pela atividade das pregas vocais, composto pelos harmônicos, e o filtro corresponde ao efeito produzido pelo trato supraglótico que gera os formantes, denominado ressonância do trato vocal (CAMARGO, 2004).

A ressonância está relacionada ao sinal sonoro produzido na glote, amortecido ou reforçado nas estruturas e cavidades supraglóticas por possuírem elementos absorventes e atuarem como um filtro ressoador. Dessa forma, diferentes grupos de

harmônicos, produzidos na glote, são amplificados no trato vocal supraglótico e originam os formantes e, conseqüentemente, caracterizam a qualidade vocal.

A qualidade vocal, que envolve ações simultâneas das esferas glóticas e supraglóticas do trato vocal, pode ser descrita por meio das informações acústicas e perceptivo-auditiva do sinal vocal (KENT, 1993). Segundo MAGRI (2007), a esfera supraglótica representa uma importante dimensão de produção vocal, de forma que sua caracterização deve ser aprimorada na investigação fonoaudiológica.

NETTO (2005) e ARAKAWA-SUGUENO (2007), em suas respectivas pesquisas, compararam a qualidade vocal de indivíduos no pré e pós-tireoidectomia e formularam a hipótese da correlação da esfera supraglótica com a alteração vocal no pós-operatório de tireoidectomia. Porém, em pesquisa realizada na literatura tal confirmação não foi encontrada.

Importante salientar que, geralmente, os pacientes submetidos a tireoidectomia desconhecem a possibilidade de desenvolverem alteração vocal no pós-operatório, mas também não é incomum referirem medo de perder a voz quando estão em contato, no ambulatório de cirurgia de cabeça e pescoço, com pacientes submetidos a cirurgias de grande porte, como, por exemplo, as laringectomias, ou mesmo ao conversarem com sujeitos que também foram submetidos a tireoidectomia e evoluíram com alteração vocal no pós-cirúrgico.

Portanto, a avaliação pré-cirúrgica fonoaudiológica torna-se importante, não apenas para avaliação vocal do sujeito, mas também para orientá-lo quanto possíveis alterações vocais no pós-operatório.

Dessa forma, este estudo surge do interesse de se caracterizar as alterações vocais glóticas e supraglóticas, em sujeitos submetidos a tireoidectomia, com

movilidade de pregas vocais preservada, e, assim, colaborar para que métodos eficazes de tratamento fonoaudiológico, por meio de uma avaliação detalhada dos ajustes do trato vocal, possam ser desenvolvidos.

2. OBJETIVO

2.1. Objetivo Geral

Analisar a qualidade vocal de mulheres submetidas a tireoidectomia, do ponto de vista perceptivo-auditivo e acústico, em momentos pré e pós-cirúrgico.

2.2. Objetivos Específicos

- Analisar as queixas de sintomas de vias aéreas superiores nos momentos pré e pós-operatório;
- Analisar a qualidade vocal por meio da avaliação perceptivo-auditiva, considerando a ocorrência de mudança do trato vocal glótico e supraglótico nos momentos pré e pós-operatório;
- Analisar as medidas de frequência fundamental (f_0) e frequência dos formantes (F1, F2 e F3) nos momentos pré e pós-operatório.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Para melhor compreensão dos temas a serem desenvolvidos nesta pesquisa, este capítulo encontra-se dividido em duas partes: a primeira delas traz a anatomia e a fisiologia da glândula tireóide, com e sem alteração, possibilidades de tratamento e, ainda, a relação da musculatura extrínseca da laringe com o acesso cirúrgico à glândula tireóide; a segunda traz os estudos sobre os sinais e sintomas vocais mais referidos no pós-operatório de tireoidectomia com mobilidade de prega vocal. Para facilitar o encadeamento das temáticas optou-se por não seguir a ordem cronológica da realização dos estudos.

3.1. Glândula tireóide: anatomia, fisiologia, alterações e tipos de tratamento

A tireóide origina-se numa bolsa endodérmica, como um espessamento do tecido epitelial de revestimento do assoalho da faringe, que se inicia na terceira semana de vida intra-uterina. Seu crescimento embrionário ocorre anteriormente à traquéia, bifurcando-se, e formando cordões celulares que formarão os lobos tireoideanos. Na sétima semana, atinge sua posição final na traquéia, abaixo da cartilagem cricóide (KIMURA e MATSUO, 2007). Considerada uma das maiores glândulas endócrinas, pesa em média 20 a 30 gramas no adulto e tem volume variável. Relativamente, é menor em jovens e pessoas de pequeno porte, e maior em mulheres em zonas endêmicas e subendêmicas de bócio (CORDEIRO e FERRAZ, 2001).

Situa-se na altura da quinta à sétima vértebras cervicais, e é recoberta pela lâmina pré-traqueal da fáscia cervical profunda, que fixa a laringe à traquéia. Sua consistência é elástica e pode ser apalpada através dos músculos extrínsecos da laringe em pessoas magras. Formado por dois lobos laterais que se unem na linha média por um delgado istmo, tem formato semelhante ao das letras “U” ou “H”. Cada lobo mede cerca de 5 cm e apresenta um ápice (pólo superior), uma base (pólo inferior) e três superfícies (lateral, medial e posterior). O ápice dirige-se para cima e para trás e encontra-se entre o músculo constritor inferior da faringe e o esternotireóideo. A base é dirigida para baixo e medialmente. A superfície lateral relaciona-se com os músculos infra-hióideos (esternotireóideo, esterno-hióideo e omo-hióideo). A superfície medial relaciona-se com a laringe (músculo cricotireóideo), a traquéia, a faringe (músculo constritor inferior) e esôfago, como também com o nervo laríngeo recorrente e com o ramo laríngeo externo do nervo laríngeo superior. A superfície posterior relaciona-se com a bainha carotídea e com as glândulas paratireóideas (CURIONE *et al.*, 2007).

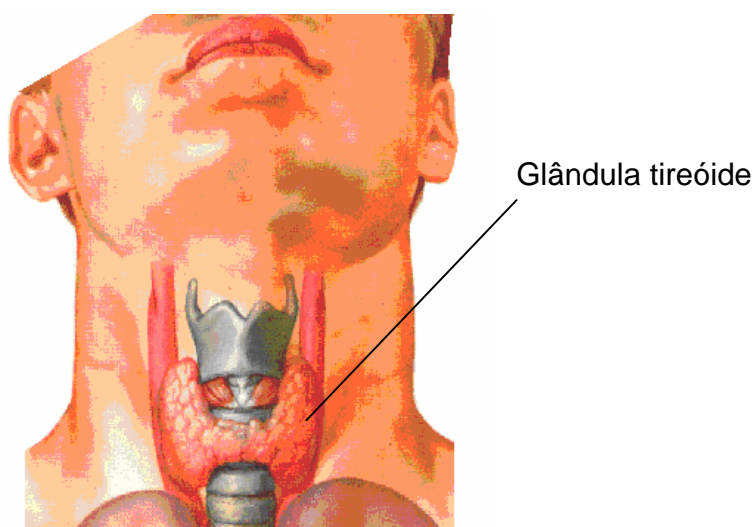


Figura 1: Visão anterior da glândula tireóide (NETTER, 1999)

Cada lobo anatômico da glândula tireóide é composto por um grande número de lobos menores. Cada um desses lobos consiste em muitos lóbulos, que recebem vascularização própria e são compostos por 20 a 40 folículos unidos por fino tecido conjuntivo. O tecido glandular consiste de epitélio secretor entremeado de vasos e com espaços em seu interior - os folículos - que acumulam secreção para liberação controlada na corrente sanguínea.

A glândula tireóide secreta dois hormônios importantes, a tiroxina e a triiodotironina, denominados T_3 e T_4 respectivamente, que têm a função de aumentar o metabolismo do corpo. A glândula tireóide também secreta calcitonina, hormônio importante para o metabolismo do cálcio, uma vez que este desempenha papel importante em muitos processos fisiológicos, inclusive na contração dos músculos. A secreção da tireóide é controlada pelo hormônio adeno-hipofisário denominado hormônio estimulador da tireóide (TSH), que, além de estimular a secreção dos hormônios tireóideos, tem efeito trófico sobre a glândula (GUYTON e HALL, 2002). Quando a tireóide não está funcionando adequadamente pode liberar hormônios em excesso, denominado hipertireoidismo, ou em quantidade insuficiente, o hipotireoidismo.

O hipertireoidismo, caracterizado pela hiperfunção da glândula tireóide e o aumento de duas a três vezes o tamanho normal da glândula, denominado bócio, é aproximadamente dez vezes mais frequente nas mulheres. A causa mais comum do hipertireoidismo é uma doença auto-imune chamada Doença de Graves, em que o próprio corpo produz anticorpos que destroem o órgão. Outras causas do hipertireoidismo são: inflamação da tireóide causada por infecção viral ou outra inflamação, bócio multinodular, tumores da glândula, ingestão de quantidades

excessivas de hormônios tireoidianos e a ingestão excessiva de iodo (JEFFCOATE *et al.*, 2001).

As principais queixas clínicas do hipertireoidismo são: ansiedade, tremor, taquicardia, perda de peso, diarreia, intolerância ao calor, fadiga e dispnéia.

Normalmente, no hipertireoidismo leve não ocorrem alterações vocais; porém, os casos mais severos podem apresentar qualidade vocal soprosa associada à diminuição do *loudness* devido à fadiga muscular. Na fala também pode ocorrer alteração de ritmo, voz com maior intensidade e tremor na emissão, provavelmente pela formação de dióxido de carbono que ativa todos os mecanismos e aumenta a frequência e a profundidade da respiração associada a fraqueza muscular generalizada (BOHADANA e PINHO, 2006; ISOLAN-CURY, 2007).

No hipotireoidismo, caracterizado pela deficiência dos hormônios tireoidianos e, conseqüentemente, a diminuição da taxa de funcionamento normal do corpo, as causas mais comuns da alteração são: tireoidite de Hashimoto (auto-imune), tireoidite pós-parto, retirada cirúrgica da tireóide, deficiência de iodo e o uso de certos medicamentos (FREITAS *et al.*, 2001).

As queixas clínicas mais frequentes do hipotireoidismo são: letargia, fraqueza muscular, ganho de peso, intolerância ao frio, irregularidade menstrual, depressão, constipação, além das queixas vocais como rouquidão, fadiga vocal, perda de extensão vocal e qualidade vocal áspera. Esses sintomas podem estar presentes mesmo no hipotireoidismo leve.

Quando ocorre hipotireoidismo severo com mixedema, caracterizado pela falta quase total da função dos hormônios tireoidianos, os sintomas vocais descritos anteriormente poderão estar associados a diminuição da força muscular ou a paralisia

da prega vocal. Tal fato ocorre pelo acúmulo de ácido hialúrico na submucosa das pregas vocais que retém líquidos na lâmina própria e resulta no aumento da massa das pregas vocais e conseqüente diminuição de sua vibração (GUYTON e HALL, 2002; ISOLAN-CURY, 2007).

O tratamento das doenças de tireóide depende da causa e severidade da doença. O Iodo Radioativo (I^{131}), que é captado pelas células foliculares da tireóide e as destroem, é indicado para pacientes com hipertireoidismo sem controle medicamentoso, com bócio e alguns casos de câncer. Os comprimidos de hormônio tireóideo são comumente indicados para pacientes com hipotireoidismo ou para aqueles que foram submetidos a tireoidectomia, por fornecer ao corpo a quantidade necessária de hormônio tireóideo. A cirurgia, geralmente, é indicada para os casos de cânceres ou bócio de grandes proporções (FREITAS *et al.*, 2001; JEFFCOATE *et al.*, 2001). A tireoidectomia pode ser parcial (TP) que consiste na remoção de um dos lobos e, geralmente, é incluída a remoção do istmo da glândula em continuidade com o lobo. A tireoidectomia total (TT) é a retirada dos dois lobos e do istmo da glândula.

Segundo CARVALHO e CORREA (2007), as incisões cirúrgicas para intervenções sobre a glândula tireóide têm variado ao longo dos anos e dependem de autor para autor; entretanto, todos defendem o controle definitivo da doença e o menor efeito colateral. Para a incisão, o paciente, sob anestesia geral, é colocado em decúbito dorsal com um coxim sob os ombros que o mantém com o pescoço estendido. É feito, então, uma incisão transversa central no terço inferior do pescoço, levemente convexo em direção à fúrcula esternal. A incisão clássica vai de uma borda medial à outra do músculo esternocleidomastóideo e próximo de 2,5 cm acima da fúrcula esternal; porém,

a extensão da incisão varia conforme as características do paciente e do tamanho da glândula tireóide.

Os principais músculos envolvidos no acesso cirúrgico à glândula tireóidea são o platisma e os músculos pré-tireoidianos: esterno-hióideo, esternotireóideo, omo-hióideo e tireo-hióideo.

O músculo esterno-hióideo é o mais superficial dos infra-hióideos; é um músculo fino e origina-se sobre a superfície posterior do manúbrio do esterno e ponta da clavícula. Insere-se na borda inferior do corpo do osso hióide. Tem como função puxar para baixo o osso hióide. HIRANO *et al.* (1967) citam que o esterno-hióideo participa na regulação do volume de voz por ter participação no ajuste da resistência glótica e no controle de fluxo de ar, além de poder alterar a forma das cavidades de ressonância.

O esternotireóideo é o músculo mais curto e largo, e origina-se na superfície posterior do manúbrio do esterno e insere-se na linha oblíqua da lâmina da cartilagem tireóidea. Tem a função de levar a cartilagem tireóidea para baixo. UEDA *et al.* (1972) mencionam que o músculo esternotireóideo abaixa a laringe, a língua e o aparato hióideo caudalmente e faz com que as pregas vocais relaxem e as cavidades de ressonância se alarguem; mudanças que estão relacionadas aos sons graves e mais fracos.

O músculo omo-hióideo consiste em dois ventres carnosos unidos por um tendão central. Origina-se do ventre inferior (ao longo da superfície superior da escápula), que se insere no tendão intermediário, e do ventre superior que se insere à margem do corno maior do osso hióide. Conforme COLTON e CASPER (1996) e HUCHE e ALLALI (1999), esse músculo participa do abaixamento da laringe.

O músculo tireo-hióideo é um pequeno músculo que se situa entre a cartilagem tireóidea e o osso hióide. Sua parte medial é coberta pelos músculos esterno-hióideo e omo-hióideo. Sua função é diminuir a distância entre tireóide e hióide. FAABORG-ANDERSEN (1960) descrevem que esse músculo tem maior atividade nos sons agudos e pouca atividade nos sons graves.

A musculatura extrínseca da laringe é responsável pelo posicionamento, pela estabilização e pela mobilização vertical da laringe, e o osso hióide é o centro de equilíbrio. Essa musculatura, além de responder pela posição da laringe, também responde por um infinito número de ajustes das cartilagens laríngeas e, conseqüentemente, por mudanças de configuração do trato vocal. A musculatura extrínseca da laringe pode influenciar a forma da glote e a tensão das pregas vocais, exercendo influencia no *pitch*, na pressão subglótica, na intensidade e na ressonância (BUSCÁCIO e FERREIRA, 2000; PETER e PINHO, 2001).

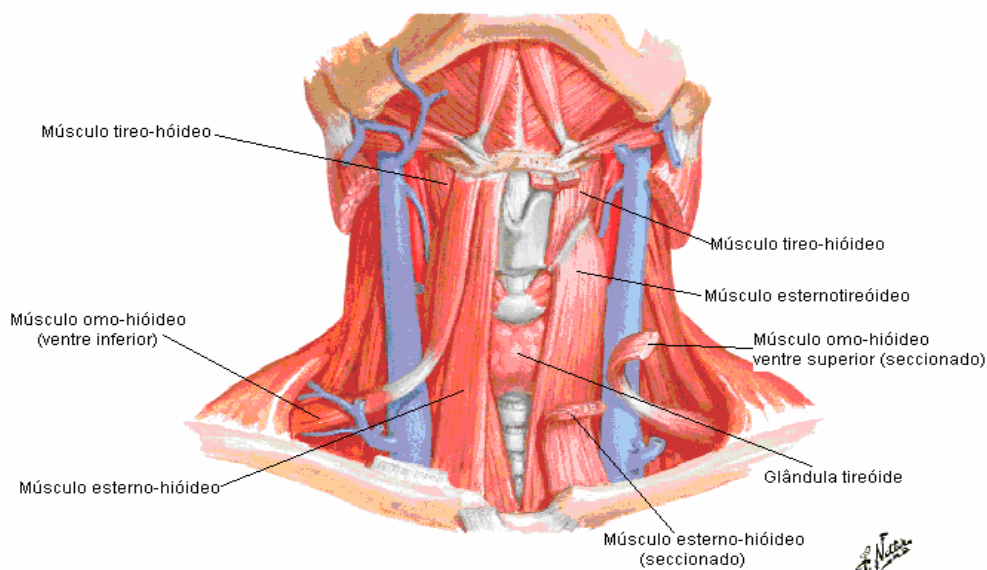


Figura 2: Músculos supra-hióideos e infra-hióideos (NETTER, 1999)

3.2. Sinais e sintomas vocais pós tireoidectomia com mobilidade preservada de pregas vocais

Quando a voz se altera por algum motivo, como no caso da tireoidectomia, pode afetar de forma significativa o falante, tanto emocionalmente como socialmente.

Alterações prévias das pregas vocais podem ser encontradas em pacientes a serem submetidos a tireoidectomia, provavelmente em decorrência do aumento da glândula e por compressão do nervo recorrente, ou ainda por outras causas funcionais ou orgânicas; por isso a importância do exame laringológico no pré-operatório de tireoidectomia (HOTL *et al.*, 1977; STEURER *et al.*, 2002; RANDOLPH e KAMANI, 2006; RANDOLPH e KAMANI, 2007).

PAGE *et al.*(2007) avaliaram a qualidade vocal, no período de cinco anos, de 395 pacientes, no pré e pós-operatório de até um ano de tireoidectomia, sem alteração de mobilidade laríngea, por meio de um questionário de qualidade vocal. Encontraram no pré-operatório 21% de pacientes com queixas vocais, e no pós-operatório 49% dos pacientes queixaram-se de prejuízos vocais. No período de cinco meses, 85% dos pacientes haviam recuperado a voz; e em um ano do pós-operatório a taxa de alteração vocal era de apenas 1,26%.

Com o objetivo de verificar a frequência de sintomas de vias aéreas superiores no longo prazo do pós-operatório de tireoidectomia, SILVA *et al.* (2006) entrevistaram 208 sujeitos, dos quais 93 (44,2%) apresentaram algum tipo de sintoma de vias aéreas superiores no pós-tireoidectomia. Desses, 57 (27,4%) tiveram queixas vocais e 70 (33,6%) relataram sintomas de deglutição. Os sintomas vocais prevalentes e com grau de perturbação elevado foram cansaço ao falar 20%, rouquidão 14,4% dificuldade para

falar alto e outros sintomas 30,7%. A melhora da voz foi relatada por 1,9% dos indivíduos considerando as queixas de falta de voz e rouquidão antes da cirurgia.

PEREIRA *et al.* (2003) estudaram a prevalência de ocorrência de sintomas de vias aéreas superiores em dois grupos de pacientes, um submetido à tireoidectomia e outro à colecistectomia. Observaram que a sensação de corpo estranho na faringe e a tosse são queixas muito comuns em ambos os grupos e que, a dificuldade de deglutir foi referida em 15% do grupo tireóide. ROSATO *et al.* (2005) avaliaram 121 pacientes após um ano de tireoidectomia e relataram prevalência de 23,1% de sintomas de vias aéreas superiores em pacientes com alteração de mobilidade de prega vocal e prevalência de 8,4% em pacientes com mobilidade preservada.

DEBRUYNE *et al.*(1997) analisaram acusticamente 47 vozes no pré e pós-operatório de tireoidectomia com preservação dos nervos laríngeos recorrente e superior e mobilidade normal de prega vocal. Notaram que houve uma redução da frequência fundamental e que oito pacientes apresentavam fala monótona no quarto dia pós-operatório. Essas alterações desapareceram no décimo quinto dia, exceto em dois casos. Os autores concluíram que, na ausência da imobilidade laríngea, existem outras causas para as alterações vocais no pós-operatório imediato, como: alterações na musculatura cervical, na mucosa laríngea e condição geral do paciente.

ROSATO *et al.* (2005) avaliaram 208 pacientes submetidos a cirurgia de tireoidectomia, no pré e pós-operatório, e observaram que mais de um terço dos indivíduos apresentaram alteração de voz no pré-operatório; cerca de um terço tiveram alteração de voz no pós-operatório e menos de um terço ficaram livres de alteração no pré e no pós-operatório. Tais dados levaram os autores a concluir que a integridade do nervo laríngeo não exclui alterações da dinâmica laríngea.

Fatores como compressão da via aérea durante a cirurgia, tensão muscular e divisão do feixe muscular, que diminui a elevação laríngea e altera o movimento de encurtamento e alongamento das pregas vocais, devem ser considerados e não apenas as causas neurogênicas, como as paralisias, para justificar uma alteração vocal após a tireoidectomia (McIVOR, 2000).

Em outro estudo que comparou a qualidade vocal de pacientes com e sem divisão do músculo esternotireóideo durante a tireoidectomia, foi utilizado o exame de laringoscopia, parâmetros acústicos, aerodinâmicos e questionário de sintomas vocais referidos pelos pacientes no pré-operatório e também no período de duas semanas e três meses do pós-operatório. De um total de 84 paciente, 45 tiveram a divisão do músculo esternotireóideo. Entretanto, não houve diferença significativa entre os dois grupos em relação a queixa de sintomas vocais, parâmetros acústicos e aerodinâmicos, tanto em duas semanas quanto após três meses do pós-operatório (HENRY *et al.*, 2008).

Na literatura encontram-se outros estudos quantitativos de alteração vocal após a tireoidectomia com função preservada dos nervos laríngeos recorrente e superior (HONG e KIM, 1997; SINAGRA *et al.*, 2005); porém são poucos os estudos qualitativos da voz na esfera acústica, após a tireoidectomia.

Dentre esses estudos, encontra-se a proposta de AKYILDIZ *et al.* (2008), que analisaram o impacto da tireoidectomia, com mobilidade de pregas vocais preservadas, na avaliação objetiva da voz de 36 indivíduos, no pré e no pós-operatório de uma semana, no programa de voz *Multi-dimensional*. Os autores observaram que não houve relação da avaliação objetiva da voz no pré e pós-operatório considerando o gênero, o tipo de cirurgia e experiência do cirurgião; porém, os parâmetros acústicos da

frequência fundamental, gama tonal e subharmônicos encontraram-se significativamente reduzidos no pós-operatório, com maior impacto para o gênero feminino. Para esses autores, a melhora dos parâmetros acústicos pode ocorrer diferenciadamente para o gênero feminino e masculino.

Em outro estudo realizado por SOYLU *et al.*(2007), em que foram avaliados 48 indivíduos por meio da análise acústica e exame de videolaringostroboscopia, no pré e pós-operatório de tireoidectomia de dois dias e três meses, 18 (37,5%) pacientes apresentaram queixa vocal no pós-operatório recente, e desses, 7 (14,6%) permaneceram com a queixa no pós-operatório tardio. Na análise acústica, os autores observaram que, embora constatada alteração de todos os parâmetros acústicos no pós-operatório imediato, que voltaram ao normal no pós-operatório tardio, a frequência fundamental foi o único parâmetro que permaneceu alterado depois de três meses da cirurgia. O exame de videolaringostroboscopia de todos os pacientes foi normal no pré e pós-operatório.

NETTO (2005), num estudo nacional, que avaliou a qualidade vocal de 100 indivíduos nos momentos pré e pós-tireoidectomia, notou que 25% dos indivíduos apresentaram qualidade vocal rugosa no pós-operatório. Apesar de alguns desses pacientes também terem apresentado foco ressonantal laringofaríngeo, a autora não encontrou na literatura respaldo para correlacionar alteração de ressonância com o pós-operatório de tireoidectomia.

Em outro estudo, também nacional, realizado com 54 indivíduos submetidos a tireoidectomia, em que 15 indivíduos evoluíram com imobilidade e 39 com mobilidade normal de prega vocal, ARAKAWA-SUGUENO (2007) observou que, dos 39 sujeitos com mobilidade normal de prega vocal, 87% apresentaram alteração vocal no pré-

operatório com qualidade vocal rugosa e foco ressonantal faringolaríngea. No pós-operatório imediato houve uma piora na avaliação perceptivo-auditiva do grau geral, tensão, *pitch* e *loudness*, e em relação aos dados acústicos notou-se aumento no número de sujeitos com f_0 grave e piora no índice de *shimmer*. No pós-operatório tardio, entre 30 e 60 dias, houve alteração apenas no *pitch* e *loudness*. A autora ressalta que a alteração vocal também está associada a fatores supraglóticos e não somente a mobilidade de pregas vocais.

Em estudo qualitativo da voz, realizado por MEDEIROS *et al.* (2007), com 30 indivíduos no pré e pós-operatório de tireoidectomia, 58% dos casos apresentaram alterações na análise espectrográfica de banda estreita, forma de análise que focaliza predominantemente a fonte glótica. Na avaliação perceptivo-auditiva, diferentemente, foram registradas alterações em 75% dos casos, por ser uma avaliação da esfera glótica com interferência da esfera supraglótica, ou seja, avalia o trato vocal como um todo. Ainda nessa pesquisa, os autores sugeriram a utilização do espectro de banda larga para análise acústica das vozes pré e pós-tireoidectomia, por analisar a voz considerando a influência do trato vocal.

4. MÉTODO

Este estudo, de natureza descritiva e prospectiva, foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina do ABC sob o número 386/2006 (anexo 1) e, posteriormente, aprovado pelo Comitê de Ética da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo sob o número 335/2008 (anexo 2).

4.1. Seleção dos sujeitos

Critérios de Inclusão

Este estudo foi realizado entre os meses de janeiro a agosto de 2008, no Serviço de Cirurgia de Cabeça e Pescoço do Hospital de Ensino da Faculdade de Medicina do ABC. Foram considerados sujeitos desta pesquisa: adultos, portadores de doença de tireóide, com indicação de tireoidectomia total ou parcial, independente do diagnóstico anatomopatológico, do gênero feminino, por serem, em relação ao gênero masculino, atendidos em maior número com este tipo de doença (ALVES, 2002). Ao final do período, a amostra constou de 69 sujeitos, que foram orientados previamente quanto aos procedimentos realizados e concordaram em assinar o termo de consentimento (anexo 3).

Critérios de Exclusão

Na sequência, foram excluídos do estudo 43 sujeitos, a saber: 19 sujeitos que não participaram das duas etapas de avaliação; seis por problemas técnicos de gravação; quatro por apresentarem alterações laríngeas orgânicas diagnosticadas no exame laringoscópico realizado na avaliação pré-tireoidectomia; dois por apresentarem imobilidade de prega vocal diagnosticada no exame laringoscópico realizado no pós-operatório; um por apresentar alteração neurológica; e 11 sujeitos, por estarem na faixa etária acima de 60 anos, e por apresentarem indícios de presbifonia e presbiacusia (BEHLAU, 1999; RUSSO, 2004), fatores esses que interferem na produção vocal.

Ao final do período, a amostra foi constituída por 26 sujeitos, do gênero feminino, com idade média de 43 anos (mediana = 44; mínima = 19; máxima = 57; com desvio padrão de 10 anos).

A Tabela 1 apresenta os dados desses sujeitos quanto ao diagnóstico anatomopatológico da doença de tireóide, tipo de ressecção, volume do tecido ressecado e técnica cirúrgica.

Tabela 1 - Distribuição numérica e percentual dos sujeitos quanto ao diagnóstico anatomopatológico, tipo de ressecção, volume ressecado e técnica cirúrgica (n = 26)

Variável	Frequência N(%)
Diagnóstico anatomopatológico	
Bócio (colóide, adenomatoso ou multinodular)	16 (62%)
Carcinoma (papilífero, folicular)	4 (15%)
Outros (Doença de Graves, tireoidite)	6 (23%)
Cirurgia realizada	
Tireoidectomia total	17(65%)
Tireoidectomia parcial	9(35%)
Volume ressecado (cm ³)	
12 a 50	14 (54%)
51 a 100	3 (11%)
101 a 150	6 (23%)
151 a 200	1 (4%)
Acima de 201	2 (8%)
Técnica cirúrgica	
Convencional	26 (100%)

4.2. Procedimentos

Todos os sujeitos passaram por duas fases de coleta de dados, ou seja, nos momentos pré e pós-cirúrgico, em que foram registrados as queixas de vias aéreas superiores e gravados os sinais acústicos para análise perceptivo-auditiva e acústica da qualidade vocal.

4.2.1. Coleta das Queixas de Vias Aéreas Superiores

As queixas de vias aéreas superiores foram divididas em espontâneas e auto-referidas por meio de um protocolo específico. No primeiro momento, os sujeitos foram

indagados pela pesquisadora se observavam alguma alteração vocal e/ou de deglutição, principalmente, que correspondesse ao período do diagnóstico da doença de tireóide. Logo em seguida, foi aplicado um questionário específico para levantamento de queixas relacionadas às vias aéreas superiores, que foram preenchidos pela pesquisadora (Anexo 4)

4.2.2. Coleta da Amostra de Fala

A amostra de fala constou da emissão da palavra-chave “arara”, em posição medial, na frase-veículo: “Diga _____ baixinho”, sendo utilizada a vogal [a] tônica como núcleo silábico por ser central, baixa e aberta (CAMARGO, 2002). A frase-veículo foi utilizada, porque, segundo MENDES (2003), ela auxilia no controle das interferências do nível prosódico, isto é, no efeito entoacional que resulta da leitura em voz alta de itens de uma lista.

A coleta da amostra de fala foi realizada individualmente, em sala silenciosa, com o sujeito posicionado confortavelmente em pé. Foi utilizado o microfone tipo *head-set*, profissional e unidirecional, da marca Plantronics, mantido a 10 cm de distância dos lábios, conectado ao *notebook* da marca *DELL* com processador Intel Core Due, HD 120 *gigabytes* e memória de 1,99 *megabytes* RAM. Os sujeitos foram orientados a repetir três vezes a mesma frase.

A coleta da amostra de fala foi realizada em dois momentos, a saber, no pré e pós-cirúrgico. Para o pré-cirúrgico, considerou-se o período de, no mínimo, 20 dias antes da cirúrgica, devido ao possível estresse emocional decorrente do pré-cirúrgico; para o pós-cirúrgico, considerou-se o período de um mês após a cirurgia, pois na

primeira semana o edema pós-cirúrgico e de intubação poderiam interferir no resultado da coleta (NETTO, 2006).

4.2.3. Edição do Material

As amostras de fala foram digitalizadas com o auxílio da placa de som *Sound Blaster Live! 24-bit External* e processadas pelo *software Sound Forge 8.0*, monitoradas pela reprodução do traçado acústico no monitor do *notebook* com processador Intel Core Due, HD 120 *gigabytes* e memória de 1,99 *megabytes* RAM.

Para avaliação perceptivo-auditiva, as amostras de fala foram digitalizadas no formato áudio e gravadas em *Compact Disc (CD)*, da marca *Sony*. As amostras de fala foram editadas aleatoriamente, considerando os momentos pré e pós-cirúrgico de cada sujeito, e mais 10% da amostra como distratores para os juízes. Ao final, 58 amostras fizeram parte do CD.

Para a análise acústica, as mesmas amostras de fala foram digitalizadas em formato *dados* (extensão *.wav*), na frequência de amostragem de 22.050 Hz e 16 bits e modalidade mono.

4.3. Análise dos Dados

4.3.1 Avaliação Perceptivo-auditiva

O CD, contendo as 58 amostras de fala, foi apresentado a três juízes fonoaudiólogos com, no mínimo, dez anos de experiência em fononologia. Inicialmente, os juízes assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido (anexo

5) e, em seguida, analisaram individualmente as amostras de fala e registraram os achados em protocolo específico elaborado pela pesquisadora do presente estudo (anexo 6). Nesse protocolo, os juízes avaliaram: se houve diferença da qualidade vocal das 26 participantes e a repetição de três estímulos, totalizando 29 estímulos, para cada um dos dois momentos apresentados (como as gravações foram aleatórias, os juízes não tinham conhecimento de qual momento do sujeito, o pré ou o pós-cirúrgico, estavam avaliando) e, ainda, na presença de diferença, se esta aconteceu em nível glótico ou supraglótico. Se necessário, o juiz poderia justificar as suas respostas em relação ao estímulo analisado. Como os três primeiros estímulos de fala foram reproduzidos ao longo da amostra, foi possível comparar as respostas inter juízes e confirmar a fidedignidade dessas respostas.

Cada juiz analisou individualmente o material e o consenso do julgamento deu-se pelo registro de respostas da maioria.

4.3.2. Análise Acústica

Os dados das amostras de fala foram analisados acusticamente no *software* livre PRAAT versão 5034 (www.praat.org). Por meio da inspeção visual da onda e dos espectrogramas de banda larga e banda estreita, foi selecionada a vogal [a] tônica das três repetições da palavra-chave *arara*, para extração de medida de f_0 e frequência dos formantes (F1, F2 e F3).

Para extração de tais medidas, no espectrograma de banda larga identificou-se o período estacionário da vogal, no qual a trajetória dos formantes é regular, sem indicar

transições. A partir da identificação dos formantes no momento selecionado, foi gerado o espectrograma de banda estreita e, a partir dele, o espectro correspondente - *FFT* (Fast Fourier Transform) na opção *view spectrum slice*. Neste espectro foram identificadas as frequências equivalentes aos formantes (harmônicos com maior amplitude).

Para confirmação dos valores da frequência dos formantes, foi traçado o espectro *LPC* (*Linear Predictive Code*) no qual foi observada a correspondência dos harmônicos com maior amplitude no espectro *FFT* com os picos espectrais do *LPC*.

4.4. Análise Estatística

4.4.1. Tabulação dos Dados

Os dados da análise perceptivo-auditivo e acústica foram tabulados no programa *Microsoft Office Excel* 2003. Para garantir a não ocorrência de erros, os mesmos foram digitados duas vezes, e as planilhas comparadas entre si.

Foram consideradas como parâmetro de normalidade as seguintes medidas:

- f_0 :
 - Média 202,50 HZ;
 - Mínimo 159,92 HZ;
 - Máximo 255,38 HZ (SILVA, 2008)

- Frequência dos formantes (F1, F2 e F3) da vogal [a]: como não foi encontrada referência na literatura de valores de normalidade para a vogal [a] com a consoante [ʔ], os registros desses foram comparados com a consoante [t], por esta apresentar ponto articulatorio próximo.

- F1[ta]: 792 Hz, com desvio padrão de 24;
- F2[ta]: 1382 Hz, com desvio padrão de 28;
- F3[ta]: 2866 Hz com desvio padrão de 69 (MENDES, 2003).

4.4.2. Testes Estatísticos

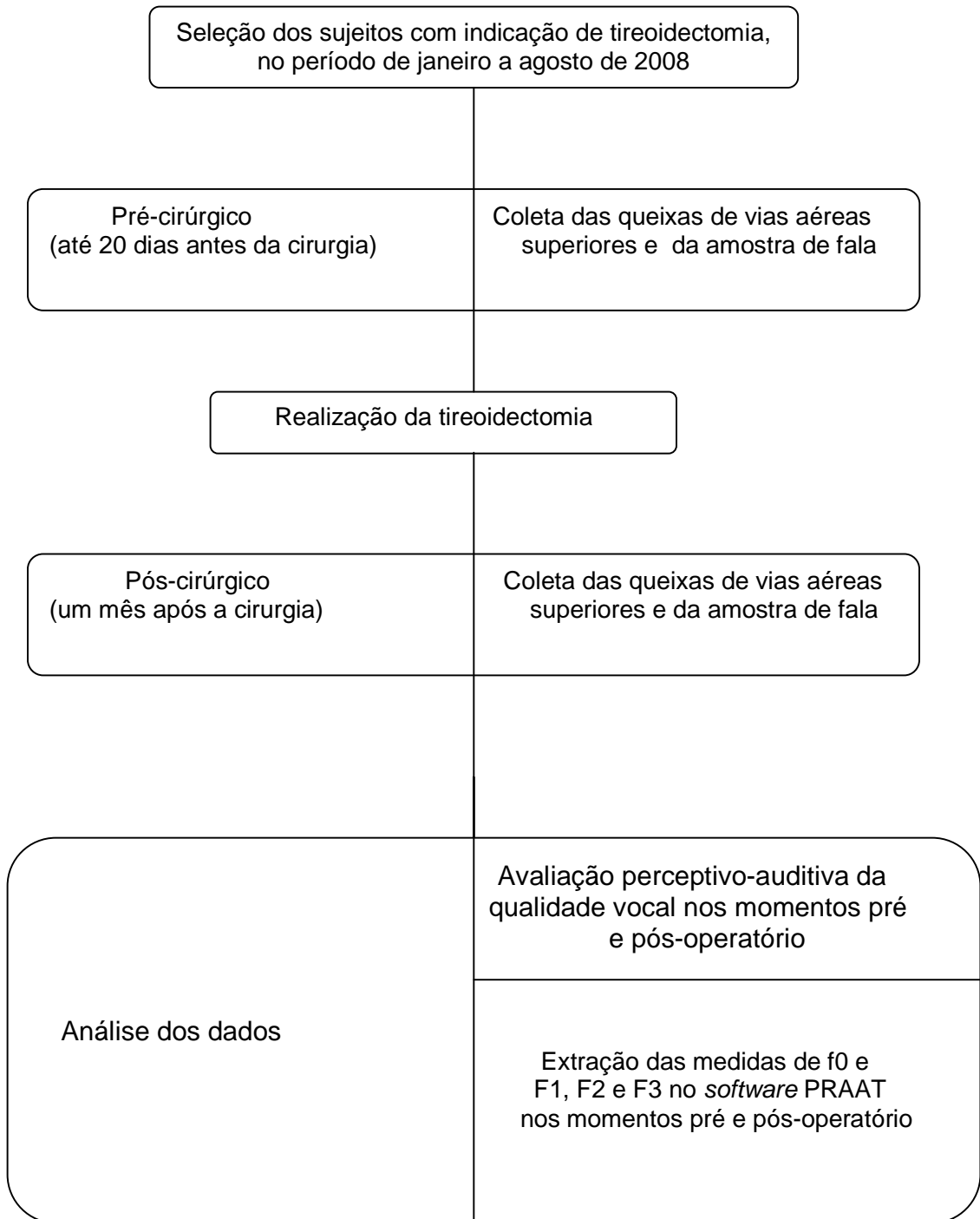
A estatística descritiva foi contemplada com apresentação de tabelas de frequência das variáveis relacionadas aos períodos de estudo (pré-cirúrgico e pós-cirúrgico).

A análise estatística das associações entre variáveis qualitativas (classificação de alteração perceptivo-auditiva e classificação de alteração em formantes) foi obtida pela aplicação do teste de associação não paramétrico do qui-quadrado, complementado pelo teste exato de Fischer, nas situações em que a frequência esperada de alguma das associações fosse menor do que cinco.

Em todas as situações foi considerado o nível de significância de 5% ($p < 0,05$) para rejeição da hipótese de igualdade entre os grupos de estudo e empregado o software estatístico SPSS 13.0 (SPSS Inc, Chicago).

Para finalizar, a Figura 3 ilustra, de forma resumida, os procedimentos realizados durante o desenvolvimento da pesquisa.

Figura 3. Fluxograma dos procedimentos desenvolvidos na pesquisa



5. RESULTADOS

A Tabela 1, apresentada no capítulo do método, caracteriza a amostra de 26 sujeitos do gênero feminino, com média de idade de 43 anos (mediana = 44; mínima = 19; máxima = 57; com desvio padrão de 10 anos). Quanto ao tipo de ressecção, 17 (65%) sujeitos foram submetidos a tireoidectomia total e 9 (35%), a lobectomia com istmectomia. Todos os sujeitos foram submetidos a técnica cirúrgica convencional. Em relação ao volume de doença ressecado, 14 (54%) foram abaixo de 50 cm³; 3 (11%), de 51 a 100 cm³; 6 (23%), de 101 a 150 cm³; 1 (4%), de 151 a 200; e 2 (8%), acima de 201 cm³. Quanto ao diagnóstico anatomopatológico, houve uma porcentagem maior para bócio (56%) em relação aos carcinomas (44%).

As Tabelas 2 e 3 apresentam a descrição e a proporção das queixas espontâneas e estimuladas por perguntas aos sujeitos, nos momentos pré e pós-operatório, respectivamente. Nas quais, se observa que as queixas espontâneas foram pouco relatadas em comparação as queixas auto-referidas por meio de um questionário específico.

Tabela 2 - Descrição e proporção das queixas espontâneas referidas pelos sujeitos nos momentos pré e pós-operatório

Queixas	Queixas espontâneas		p
	Pré-operatório	Pós-operatório	
Queixas espontâneas	10/26	9/26	0,773
Apertar o pescoço	1/26	0/26	1,000
A voz falta	2/26	0/26	1,000
Tosse	2/26	1/26	1,000
Rouquidão	5/26	3/26	0,703
Voz fraca	1/26	1/26	1,000
Voz grossa	1/26	2/26	1,000
Dificuldade para cantar	3/26	2/26	1,000
Dificuldade para engolir	0/26	1/26	1,000
Cansaço ao falar	0/26	1/26	1,000
Tom de voz muda	0/26	1/26	1,000

Tabela 3 – Descrição e proporção das queixas auto-referidas por questionário específico nos momentos pré e pós-operatório

Queixas	Queixas auto-referidas por questionário		p
	Pré-operatório	Pós-operatório	
	21/26	16/26	0,126
Falta de ar	8/26	4/26	0,188
Cansaço ao falar	8/26	7/26	1,000
Ressecamento na garganta	13/26	8/26	0,158
Incômodo na garganta	11/26	10/26	1,000
Pigarro	16/26	14/26	0,575
Dificuldade para deglutir	6/26	8/26	0,532
Falhas na voz	4/26	8/26	0,188
Dor em ombro e pescoço	6/26	5/26	0,734
Tosse	3/26	0/26	0,235
Rouquidão	7/26	9/26	0,548
Perda da voz	1/26	0/26	1,000

Na Tabela 4 observa-se que as alterações glóticas estiveram presentes no pré-operatório em 15 (57,7%) sujeitos da amostra e no pós-operatório, em 17 (65,4%), sem significância estatística ($p=0,569$). Ao contrário, as alterações supraglóticas foram observadas apenas em dois (7,7%) sujeitos no pré-operatório, mas estiveram presentes no pós-operatório em 10 (38,5%) dos sujeitos, com significância estatística entre os dois momentos ($p=0,008$).

Tabela 4 - Distribuição da presença de alterações perceptivo-auditivas nos períodos pré e pós-operatório

Variável	Categoria	Período		p
		Pré-operatório N (%)	Pós-operatório N (%)	
Alterações glóticas	Ausentes	11 (42,3)	9 (34,6)	0,569
	Presentes	15 (57,7)	17 (65,4)	
Alterações supraglóticas	Ausentes	24 (92,4)	16 (61,5)	0,008
	Presentes	2 (7,6)	10 (38,5)	
Ambas	Ausentes	26 (100,0)	17 (65,4)	0,001
	Presente	0 (0,0)	9 (34,6)	

As Tabelas 5 e 6 apresentam os valores das médias de f0 e dos formantes (F1, F2 e F3), das três repetições, nos períodos pré e pós-operatório.

Tabela 5 - Valores da média e desvio padrão (dp) da frequência de f0 e dos formantes (F1, F2, F3) e valores de p para a emissão da vogal [a] no contexto do vocábulo arara, em três repetições, no momento pré-operatório

Estimulo	f0		F1		F2		F3	
	Média ± dp (Hertz)	p	Média ± dp (Hertz)	p	Média ± dp (Hertz)	p	Média ± dp (Hertz)	p
arara1	181 ± 28	0,001	866 ± 80	< 0,001	1717 ± 135	< 0,001	2870 ± 187	0,923
arara2	184 ± 26	0,002	870 ± 72	< 0,001	1718 ± 128	< 0,001	2863 ± 173	0,917
arara3	183 ± 26	0,001	866 ± 73	< 0,001	1717 ± 126	< 0,001	2862 ± 174	0,916

Tabela 6 - Valores da média e desvio padrão (dp) da frequência de f0 e dos formantes (F1, F2, F3) e valores de p para a emissão da vogal [a] no contexto do vocábulo arara, em três repetições, no momento pós-operatório

Estimulo	f0		F1		F2		F3	
	Média ± dp (Hertz)	p	Média ± dp (Hertz)	p	Média ± dp (Hertz)	p	Média ± dp (Hertz)	p
arara1	177 ± 29	< 0,001	851 ± 85	0,002	1735 ± 96	< 0,001	2841 ± 169	0,448
arara2	179 ± 28	< 0,001	853 ± 82	0,001	1737 ± 98	< 0,001	2840 ± 170	0,462
arara3	178 ± 26	< 0,001	855 ± 80	0,001	1738 ± 95	< 0,001	2800 ± 262	0,228

A Tabela 7 evidencia que, nos períodos pré e pós-operatório, f0 esteve alterado em 7 (26,9%) e 8 (30,8%) dos sujeitos, respectivamente, e portanto sem diferença estatística significativa. Quanto aos formantes, o F2 mostrou-se o mais alterado, nos dois momentos, ou seja, em 25 (96,2%) dos sujeitos no pré-operatório e em todos (100,0%) no pós-operatório.

Tabela 7 - Distribuição da presença de alterações acústicas nos momentos pré e pós-operatório

Variável	Categoria	Período		p
		Pré-cirúrgico N (%)	Pós-cirúrgico N (%)	
f0	Ausentes	19 (73,1)	18 (69,2)	0,760
	Presentes	7 (26,9)	8 (30,8)	
F1	Ausentes	9 (34,6)	10 (38,5)	0,773
	Presentes	17 (65,4)	16 (61,5)	
F2	Ausentes	1 (3,8)	0 (0,0)	0,313
	Presente	25 (96,2)	26 (100,0)	
F3	Ausente	10 (38,5)	6 (23,1)	0,229
	Presente	16 (61,5)	20 (76,9)	

Para exemplificar a realização da análise acústica, a figura 4 apresenta o espectrograma LPC e FFT da vogal /a/ da palavra arara, correspondente a emissão do sujeito 13 no pós-operatório.

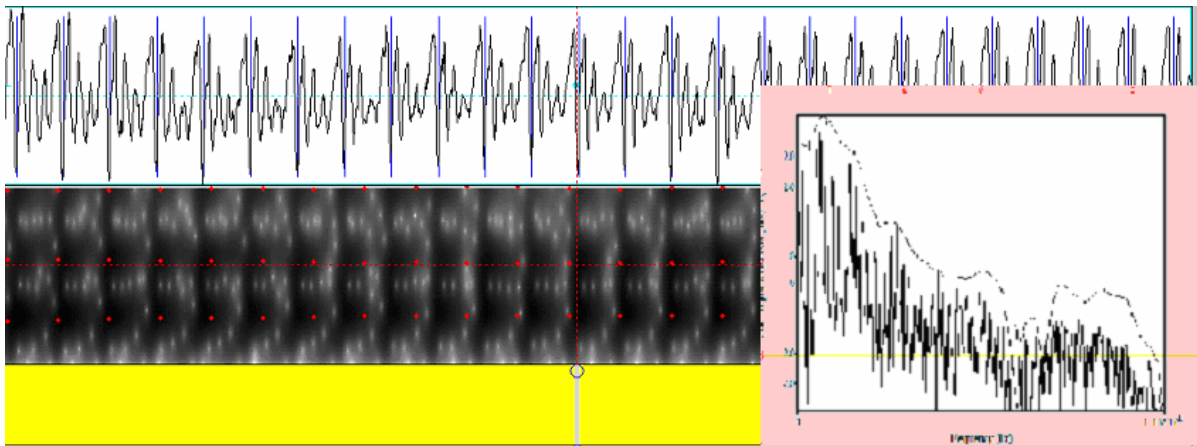


Figura 4 – Espectrograma *LPC* e *FFT* da vogal /a/ produzida pelo sujeito 13 no pós-operatório, gerados a partir do programa de análise acústica PRAAT

A tabela 8 demonstra que, proporcionalmente, as alterações glóticas foram mais percebidas na avaliação perceptivo-auditiva do que na análise acústica. No entanto, as alterações supraglóticas foram evidenciadas em maior proporção na análise acústica.

Tabela 8 - Distribuição da presença de alterações perceptivo-auditivas e acústicas nos momentos pré e pós-operatório

Variável	Categoria	Período	
		Pré-cirúrgico N (%)	Pós-cirúrgico N (%)
Alterações glóticas	Perceptivo-auditiva	15/26	17/26
	Acústica f0	7/26	8/26
Alterações supraglóticas	Perceptivo-auditiva	2/26	10/26
	Acústica F1	17/26	16/26
	Acústica F2	25/26	26/26
	Acústica F3	16/26	20/26
Ambas	Ausentes	0/26	9/26

Não houve significância estatística quando se compararam as alterações perceptivo-auditiva das esferas glóticas e supraglóticas com a acústica, observadas na Tabela 9.

Tabela 9 - Distribuição das associações entre alteração perceptivo-auditiva e acústica (f0, F1, F2 e F3), nos momentos pré e pós-operatório

Variável	Categoria	Pré-cirúrgico		p	Pós-cirúrgico		p
		Ausente	Presente		Ausente	Presente	
f0							
Glótica	Ausente	8	3	0,973	9	0	0,023
	Presente	1	9		9	8	
F1							
Supraglótica	Ausente	8	16	1,000	7	9	0,683
	Presente	1	1		3	7	
F2							
Supraglótica	Ausente	1	23	1,000	16	16	**
	Presente	0	2		10	10	
F3							
Supraglótica	Ausente	9	15	1,000	3	13	0,644
	Presente	1	1		3	7	

** estatística não computada pela constância de F2

6. DISCUSSÃO

Nos últimos anos, muito se tem estudado sobre as alterações vocais no pós-operatório de tireoidectomia, em especial quando não há a imobilidade de prega vocal decorrente do trauma do nervo laríngeo durante a cirurgia.

A literatura aponta como causas de alterações vocais no pós-operatório: edema e inflamação laríngea causadas pela intubação orotraqueal durante a cirurgia; hipotireoidismo, que pode ocorrer logo após a cirurgia; disfunção da articulação cricoaritenóidea; disfunção temporária da musculatura extrínseca da laringe; retração cicatricial e fixação laringotraqueal que limita o movimento vertical da laringe (KARK *et al.*, 1984; HONG e KIM, 1997; ALUFFI *et al.*, 2001; PEREIRA *et al.*, 2003; NETTO *et al.*, 2006).

Com o objetivo de analisar as alterações vocais das esferas glóticas e supraglóticas nos momentos pré e pós-operatório de tireoidectomia, foram avaliados 26 sujeitos com doença de tireóide, submetidos a tratamento cirúrgico no Serviço de Cirurgia de Cabeça e Pescoço do Hospital de Ensino da Faculdade de Medicina do ABC.

A amostra de 26 sujeitos, em sua totalidade do gênero feminino, apresentou a média de idade de 43 anos (mediana de 44), próximo ao encontrado na literatura que apresenta média entre 45 e 50 anos (ALVES *et al.*, 2002; NETTO, 2005; ARAKAWA-SUGUENO, 2007). Quanto ao tipo de ressecção, a maioria dos sujeitos foi submetida a tireoidectomia total (65%), percentual também observado em outras pesquisas

(ROSATO, 2004; NETTO, 2005). Em relação ao volume de doença ressecado, 14 (54%) foram abaixo de 50 cm³; como nos resultados encontrados por ARAKAWA-SUGUENO (2007). Quanto ao diagnóstico anatomopatológico, houve uma porcentagem maior diagnosticada como bócio (56%) em relação aos carcinomas (44%), concordando com a literatura (ALVES *et al.*, 2002).

A literatura aponta para a importância do exame laringológico no pré-operatório de tireoidectomia (HOTL *et al.*, 1977; STEURER *et al.*, 2002; RANDOLPH e KAMANI, 2006; RANDOLPH e KAMANI, 2007). Dessa forma, anteriormente à coleta de dados, os sujeitos foram submetidos ao exame de laringoscopia direta no pré-cirúrgico, com, no mínimo, 20 dias antes da cirurgia, e também no pós-operatório de um mês. Embora os sujeitos tenham sido submetidos ao exame de laringoscopia direta, sabe-se que a laringostroboscopia é o exame ideal para avaliação funcional da fonação. Este permite observar com detalhe o fechamento glótico, a existência de comprometimento mucoso e o impacto deste sobre o padrão vibratório glótico por meio de ilusão de óptica (TSUJI *et al.*, 2001; TSUJI e CHUNG, 2006). Contudo, a instituição onde foi realizada esta pesquisa não dispunha de tal equipamento.

Na laringoscopia direta do pré-operatório, além da mobilidade preservada de pregas vocais, três sujeitos apresentaram fenda glótica triangular posterior. Ao serem submetidos novamente ao exame no pós-operatório de um mês, todos os sujeitos mantiveram mobilidade de pregas vocais. Importante ressaltar que, apesar de todos os sujeitos da amostra apresentarem mobilidade preservada de prega vocal no pós-operatório, a lesão do ramo externo do nervo laríngeo superior pode ocorrer e causar alterações vocais, mas geralmente é difícil de ser diagnosticada por meio do exame de

laringoscopia. Para este diagnóstico, o ideal é a eletromiografia (EGM), também não disponível na instituição onde foi realizada esta pesquisa.

Os sujeitos que apresentaram fenda glótica triangular posterior foram mantidos no estudo, pois a característica dessa fenda é considerada normal no gênero feminino (BEHLAU, 2001).

Em relação às queixas de sintomas de vias aéreas superiores nos momentos pré e pós-tireoidectomia dos sujeitos desta pesquisa, ao aplicar-se um questionário específico, 20 (77%) sujeitos apresentaram algum tipo de sintoma no pré-operatório; e no pós-operatório, 16 (62%) também apresentaram algum tipo de sintoma de vias aéreas superiores. De acordo com DEBRUYNE (1997), STOJADINOVIC *et al.* (2002), PEREIRA *et al.* (2003) e SINAGRA *et al.* (2004), as alterações vocais e de deglutição não são incomuns em pacientes que apresentam função preservada dos nervos laríngeos pós-tireoidectomia.

As queixas mais frequentes no pré-operatório foram: pigarro com 14 (54%), ressecamento na garganta com 10 (38%), rouquidão com 7 (27%) e cansaço ao falar com 7 (27%). Dados semelhantes foram encontrados por ISOLAN-CURY *et al.* (2007) ao analisarem as queixas vocais de pacientes com doença de tireóide, em que a rouquidão referida pelos pacientes com hipertireoidismo, foi atribuída à fraqueza dos músculos respiratórios, levando à diminuição da pressão sub-glótica e assim, ao esforço e maior tensão a fonação.

No pós-operatório, as queixas mais frequentes foram: pigarro com 11 (42%), dificuldade para deglutir com 7 (27%) e rouquidão com 6 (23%). SILVA *et al.* (2006) observou que 14,4%, de sua amostra, apresentou queixa de rouquidão e 33,6% relataram sintomas de deglutição.

Importante observar que poucos pacientes referem, de forma espontânea, queixas de sintomas de vias aéreas superiores, só o fazendo quando questionados especificamente quanto ao sintoma. Nesta pesquisa, apenas 10 (38%) dos sujeitos no pré-operatório relataram alguma queixa espontânea; e no pós-operatório apenas 9 (34%). Estes números aumentaram quando os sujeitos foram especificamente perguntados: 20 (77%) dos sujeitos no pré-operatório e 16 (62%) no pós-operatório, fizeram referência a alguma queixa. Tal fato demonstra a importância de um questionário específico para levantamento dos sintomas subjetivos do paciente no pré e pós-cirúrgico de tireoidectomia para que o atendimento seja direcionado a queixa apresentada, conforme sugerido por McIVOR *et al.* (2000) e NETTO (2006).

Quanto às queixas de deglutição, vale ressaltar que, ao serem inquiridos durante a avaliação fonoaudiológica, nos dois momentos, alguns sujeitos fizeram referência a algum tipo de dificuldade de deglutição, que segundo NETTO (2006) podem estar relacionadas à cicatriz da tireóidectomia que causa uma sensação de repuxamento no ato da deglutição, além de tosse e pigarro.

SILVA *et al.* (2006) ainda referem que a fonoterapia pode trazer remissão ou melhora dos sintomas de vias aéreas superiores pós-tireoidectomias. Reforçando a importância de um questionário específico, principalmente no pós-operatório, para que a fonoterapia seja direcionada à queixa do paciente. É assunto de extrema importância e que merece ser tema de novos estudos a fim de proporcionar melhor qualidade de vida aos pacientes submetidos a tireoidectomia.

Na avaliação perceptivo-auditiva do momento pré-operatório, 15 sujeitos apresentaram alteração na esfera glótica e dois sujeitos, na esfera supraglótica, dados que vão na mesma direção da literatura que diz que pacientes com doença de tireóide

apresentam alteração vocal devido a disfunção tireoidiana. ISOLAN-CURY (2007) realizou uma pesquisa que teve como objetivo caracterizar a qualidade vocal de pacientes com disfunção tireoideana, e observou que, de dez pacientes com hipertireoidismo, nove apresentaram alteração da qualidade vocal; e de dez pacientes hipotireoideos, sete também apresentaram alteração vocal na análise perceptivo-auditiva e na análise acústica.

No pós-operatório de um mês, nove (34,6%) sujeitos da presente pesquisa apresentaram alteração em ambas esferas, glótica e supraglótica; e apenas um sujeito, na esfera supraglótica. Esse resultado corrobora a pesquisa de MEDEIROS *et al.* (2007), em que 75% dos pacientes submetidos a tireoidectomia, com mobilidade de prega vocal preservada, apresentaram alteração na avaliação perceptivo-auditiva, ao contrário da análise acústica de banda estreita, que apontou apenas 58% desses sujeitos com alteração na esfera glótica. Naquele estudo, concluiu-se que, após a tireoidectomia, a qualidade vocal, além de alteração em nível glótico também sofre influencia do trato vocal supraglótico.

Importante observar que dois sujeitos que apresentavam alteração glótica no pré-operatório, no momento pós-operatório não mais apresentaram. O mesmo ocorreu em um caso com alteração supraglótica no momento pré-operatório. Dados semelhantes foram encontrados por CERNÉIA *et al.* (1992), que referiram que alguns pacientes após a tireoidectomia apresentam melhora da voz.

Sete sujeitos, que antes da cirurgia apresentavam alteração glótica, passaram a apresentar alteração glótica e também supraglótica, fato que conduz à hipótese de que tal fato está vinculado à tensão musculoesquelética desenvolvida após a cirurgia. Segundo ARONSON (1980), os músculos intrínsecos e extrínsecos da laringe são

extremamente sensíveis ao estresse emocional, que gera a hipercontração e, conseqüentemente, a disfonia.

Vale ressaltar que, embora os três juízes que analisaram as vozes tenham experiência na área de fononcologia, um deles é experiente no julgamento de qualidade vocal com base fonética, e fez algumas observações na esfera supraglótica, como ajustes de ponta e corpo de língua, mandíbula fechada e constrição faríngea. Tais observações mostram a importância de novos estudos que utilizem um protocolo como o *Voice Profile Analysis Scheme* (VPAS), que permite avaliar não apenas os ajustes glóticos como também os supraglóticos, que muitas vezes não é priorizado pelos fonoaudiólogos que se atêm apenas às alterações glóticas.

Na análise acústica, o valor de f_0 não apresentou grandes mudanças entre o pré e o pós-operatório, nos quais 7 (26,6%) e 8 (30,8%) dos sujeitos, apresentaram f_0 abaixo do valor de referência, resultado esse também observado por DEBRUYNE *et al.*(1997) e ARAKAWA-SUGUENO (2007).

Em relação aos formantes no pré e pós-operatório, os valores de F1 em 17 (65,4%) e 16 (61,5%) dos sujeitos, respectivamente, foram registrados com valores aumentados em relação à referência adotada (MENDES, 2003). Na análise de F2, com exceção de um sujeito no pré-operatório, os demais também apresentaram valores acima da referência. Tais valores sugerem laringe alta, ponta de língua avançada, corpo de língua abaixado e constrição faríngea. Não houve significância estatística entre os momentos pré e pós-tireoidectomia.

A frequência do primeiro formante (F1) está relacionada com o deslocamento da língua no plano vertical, ou seja, com a altura da língua e com a abertura de mandíbula. A frequência do segundo formante (F2) está relacionada com o deslocamento da língua

no plano horizontal. Na amostra estudada observaram-se valores aumentados para F1 e F2, o que leva a crer que, devido à fraqueza muscular decorrente do hipertireoidismo e do hipotireoidismo, os sujeitos apresentaram tendência ao ajuste de ponta de língua avançada, corpo de língua abaixado e constrição faríngea, na tentativa de compensarem as alterações de força muscular e manter a qualidade vocal.

Na análise de F3, no período pré-operatório 16 (61,5%) e no pós-operatório 20 (76,9%) os valores estiveram fora da referência. A frequência do terceiro formante (F3) está relacionada com as duas cavidades estabelecidas pela posição da língua, ou seja, a cavidade atrás da constrição da língua e aquela à frente. Na presente pesquisa, onze sujeitos apresentaram valores diminuídos de F3 no pós-operatório, que infere laringe abaixada. Esse fato pode estar relacionado à retração cicatricial, que limita o movimento vertical da laringe, mantendo-a baixa. Quanto aos nove sujeitos que apresentaram valores aumentados de F3 também no pós-operatório, pode-se concluir que, assim como em F1 e F2, na tentativa de compensar a fraqueza muscular, os sujeitos desenvolveram uma tensão laríngea, e conseqüentemente a elevação laríngea.

Embora na análise estatística não tenha havido significância na correlação das avaliações perceptiva e acústica, observou-se, com esta pesquisa, que a correspondência entre essas avaliações aponta a importância dos ajustes supralaríngeos na qualidade vocal, uma vez que a plasticidade laríngea permite a realização de movimentos compensatórios supraglóticos na presença de alterações glóticas.

Na revisão da literatura para esta pesquisa ficou evidente o quanto a Fonoaudiologia tem avançado na análise as de particularidades das alterações vocais de sujeitos submetidos a tireoidectomia. Esse investimento vai à direção de buscar o

aprimoramento da avaliação fonoaudiológica, na intenção de oferecer ao paciente uma melhor qualidade de vida ao investigar e valorizar as queixas auto-referidas por eles.

No entanto, ainda existe a necessidade de novas pesquisas diante de questões a serem respondidas pelos profissionais que assistem a esse tipo de sujeito. Em primeiro lugar, para responder de forma mais eficaz algumas questões deste estudo, seria interessante, numa próxima trabalho, aumentar o número da amostra, uma vez que o total de 26 sujeitos não permitiu, para alguns cruzamentos, a aplicação de testes estatísticos específicos. Outra sugestão seria contar com um grupo controle, formado por participantes em igual condição quanto ao gênero e idade, e assim possibilitar maior riqueza de informações e correlações.

Frente aos achados ficou evidente a necessidade de elaborar um questionário mais específico das queixas de vias aéreas superiores, que incluía grau de perturbação e período de permanência, instrumento esse que poderia trazer subsídios para pesquisas, e ainda para o cotidiano clínico-terapêutico do fonoaudiólogo.

Outro ponto, discutido anteriormente, mas que merece destaque neste momento de reflexão para próximas pesquisas é a utilização da avaliação perceptivo-auditiva com base na descrição fonética com apoio do protocolo *VPAS* e a avaliação acústica de banda larga com as vogais /i/ e /u/ por essas permitirem observar, com maior precisão, os valores das medidas.

O desdobramento desta pesquisa, por si, está acertado na direção de acompanhar os pacientes que apresentaram queixas de vias aéreas superiores, a fim de se avaliar o período de permanência da queixa e a efetividade da fonoterapia, que os mesmos estão realizando.

7. CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos pôde-se verificar, no grupo de 26 mulheres que foram submetidas a tireoidectomia, que as queixas de vias aéreas superiores estão presentes não apenas no momento pós-operatório, como também no pré-operatório, porém poucas são relatadas espontaneamente pelos pacientes.

Na avaliação perceptivo-auditiva notou-se que as alterações vocais da esfera glótica estão presentes no pré-operatório de tireoidectomia em decorrência das alterações tireoidianas. No pós-operatório de um mês, as alterações vocais glóticas podem permanecer associadas ao mecanismo compensatório supraglótico, provavelmente em consequência da disfunção da musculatura extralaringea.

Os dados acústicos de f_0 , entre os momentos pré e pós-operatório, não apresentaram dados relevantes. As medidas de F_1 , F_2 revelaram diferenças estatisticamente significantes em relação aos valores de referência, no pré e no pós-operatório de tireoidectomia, com tendência ao aumento das medidas. Esse achado leva a inferir que ponta de língua avançada, corpo de língua abaixado e constrição faríngea podem ser decorrentes da fraqueza muscular em decorrência das alterações tireoidianas, como também pela retração cicatricial e/ou manipulação da musculatura extralaríngea.

8. REFERÊNCIAS

- Aina EM, Hisham NA. External laryngeal nerve in thyroid surgery: is the nerve stimulator necessary? *Eur J Surg.* 2001; 167:662-665.
- Alves MLD, Maciel RMB, Valeri FV, Silva MRD, Contrera JD, Andrade JM, Lirach-Velludo MA, Iazigi N. Valor preditivo do exame clínico, cintilografia, ultra-sonografia, citologia aspirativa e tiroglobulina sérica no nódulo tireoideano único atóxico. *Arq Bras Endocrinol Metab.* 2002; 46(6):648-53.
- Aluffi P, Policarpo M, Cherovac C, Olina M, Dosdegani R. Post-thyroidectomy superior laryngeal nerve injury. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2001; 258: 451-454.
- Akyildiz S, Ogut F, Akyildiz M, Engin EZ. A multivariate analysis of objective voice changes after thyroidectomy without laryngeal nerve injury. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2008; 134(6): 596-602.
- Arakawa-Sugueno, L. Voz e deglutição de pacientes com e sem mobilidade laríngea após tireoidectomia [tese de doutorado]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2007.
- Aronson AE. *Clinical voice disorders.* New York: Thieme; 1980. p.417.
- Behlau M, Feijó D, Madazio G, Pontes P. Avaliação da voz. In: Behlau M. *Voz: o livro do especialista.* Rio de Janeiro: Revinter; 2001. p. 11-120.
- Behlau M. Presbifonia: envelhecimento vocal inerente à idade. In: Russo IP. *Intervenção fonoaudiológica na terceira idade.* Rio de Janeiro: Revinter; 1999. p.13-24.
- Bhattacharyya N, Fried MP. Assessment of the morbidity and complications of total thyroidectomy. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 2002; 128:389-92.
- Bohadana SC, Pinho SMR. Efeitos das alterações hormonais na voz. In: Pinho SMR, Tsuji HD, Bohadana SC. *Fundamentos em laringologia e voz.* São Paulo: Revinter; 2006. p.165-176.
- Buscácio MTS, Assencio-Ferreira VJ. Efeito da musculatura extrínseca na produção da voz. *Rev CEFAC – Atualização científica em fonoaudiologia.* 2000; 2(2):91-97.
- Camargo Z, Vilarim GS, Cukier S. Parâmetros perceptivo-auditivos e acústicos de longo termo da qualidade vocal de indivíduos disfônicos. *Rev CEFAC – Atualização científica em fonoaudiologia.* 2004; 6(2):189-196.

Camargo ZA. Análise da qualidade vocal de um grupo de indivíduos disfônicos: uma abordagem interpretativa e integrada de dados de natureza acústica, perceptiva e eletroglotográfica. [tese]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2002.

Carvalho MB, Correa LAC. Técnica cirúrgica da tireoidectomia parcial, subtotal e total. In: Carvalho MB. Tratado de tireóide e paratireóides. Rio de Janeiro: Rubio; 2007. p. 629-638

Cernea C, Ferraz AR, Fulani J, Monteiro S, Nishio S, Hojaj FC, Dutra A, Marques LA, Pontes PAL, Bevilaqua RG. Identification of the external branch of the superior laryngeal nerve during thyroidectomy. AM J Surg. 1992; 164:634-648.

Colton RH, Casper JK. Anatomia do mecanismo vocal. In: Colton RH, Casper JK. Compreendendo os problemas de voz: uma perspectiva fisiológica ao diagnóstico e ao tratamento. Porto Alegre: Artes Médicas; 1996. p.300-14.

Cordeiro AC, Ferraz AR. Embriologia e anatomia cirúrgica da glândula tireóide. In: Carvalho MB. Tratado de cirurgia de cabeça e pescoço e otorrinolaringologia. Vol 1. São Paulo: Atheneu; 2001. p.543-550.

Curione AO, Szeliga RMS, Carvalho MB. Anatomia descritiva e cirúrgica das glândulas tireóidea e paratireóideas. In: Carvalho MB. Tratado de tireóide e paratireóides. Rio de Janeiro: Rubio; 2007. p. 3-18.

Debruyne F, Ostyn F, Delaere P, Wellens W. Acoustic analysis of the speaking voice after thyroidectomy. J Voice. 1997; 11(4):479-82.

Dedivitis RA, Guimarães AV. Identificação do ramo externo do nervo laríngeo superior na tireoidectomia minimamente invasiva vídeo-assistida. Rev Bras Otorrinolaringol. 2005; 71(3):326-8.

Faaborg-Andersen K, Sonninen A. The function of the extrinsic laryngeal muscle at different *pitch*. Acta Otolaryngol. 1960; 51:89-93.

Freitas MC, Lima LHC. Diagnóstico e tratamento do hipotireoidismo. In: Vilar L, Castelar E, Moura E, Leal E, Machado AC, Teixeira L, Campos R. Endocrinologia Clínica. Rio de Janeiro: Medsi; 2001. p.219-236.

Guyton AC, Hall JE. Os hormônios metabólicos da tireóide. In: Tratado de fisiologia médica. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2002. p.802-812.

Henry LR, Solomon NP, Howard R, Gurevich-Uvena J, Horst LB, Coppit G, Orlikoff R, Libutti SK, Shaha AR, Stojadinovic A. The functional impact in voice of sternothyroid muscle division during thyroidectomy. Ann Surg Oncol. 2008; 15(7):2027-33.

- Herranz-González J, Gavilán J, Vidal JM. Complications following thyroid surgery. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg.* 1991; 117:516-518.
- Hirano M, Koike Y, Von-Lenden H. The sternohyoid muscle during phonation: electromyographic studies. *Acta Otolaryngol.* 1967; 64:500-507.
- Holt R, Mcmurry GT, Joseph RJ. Recurrent laryngeal nerve injury following thyroid operations. *Surg. Gynecol. Obst.* 1977:567-570.
- Hong KH, Kim YK. Phonatory characteristic of patients undergoing thyroidectomy without laryngeal nerve injury. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 1997;117(4):399-404.
- Huche FL, Allali A. A anatomia e fisiologia da laringe. In: Huche FL, Allali A. A voz – anatomia e fisiologia dos órgãos da voz e da fala. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed; 1999. p.131-5.
- Isolan-Cury RW, Andrada e Silva MA, Monte O, Cury NA. Caracterização vocal de pacientes com hipertireoidismo e hipotireoidismo. *Rev. Soc. Bras. Fonoaudiologia.* 2007;12(2):135-40.
- Jeffcoate W, Rea Rustam, Vilar L. Diagnóstico e tratamento da doença de Graves. In: Vilar L, Castelar E, Moura E, Leal E, Machado AC, Teixeira L, Campos R. *Endocrinologia Clínica.* Rio de Janeiro: Medsi; 2001. p.237-264.
- Kark AE, Kissin MW, Auerbach R, Meikle M. Voice changes after thyroidectomy: role of the external laryngeal nerve. *Br J Méd.* 1984: 1412-5.
- Kent RD. Vocal tract acoustic. *J. Voice.* 1993; 7(2):97-117.
- Kimura ET, Matsuo SE. Embriologia e Histologia das glândulas tireóidea e paratireóides. In: Carvalho MB. *Tratado de tireóide e paratireóides.* Rio de Janeiro: Rubio; 2007. p. 19-26.
- Instituto Nacional do Câncer. Câncer de Laringe. Rio de Janeiro; 2008 [acessado em 13 de novembro de 2008] Disponível na página: [http: www.inca.gov.br](http://www.inca.gov.br)
- Magri A, Cukier-Blaj S, Fraga e Karman D, Camargo ZA. Correlatos perceptivos e acústicos dos ajustes supraglóticos na disfonia. *Rev CEFAC – Atualização científica em fonoaudiologia.* 2007; 9(4):91-97.
- McIvor NP, Flint DJ, Gillibrand J, Morton RP. Thyroid surgery and voice related outcomes. *Aust. N.Z. J. Surg.* 200; 70:179-83.
- Medeiros N, Mingossi T, Netto IP, Kowalski LP, De-Angelis EC. Análise espectrográfica da voz em indivíduos submetidos a tireoidectomia. In: *Anais do 15º Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia; 7º Congresso Internacional de Fonoaudiologia, 2007.*

Mendes BCA. Estudo fonético-acústico das vogais do português brasileiro: dados da produção e percepção da fala de um sujeito deficiente auditivo. [tese]. São Paulo. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 2003.

Miccoli P, Bellantone R, Mourad M, Walz M, Raffaelli M, Berti P. Minimally invasive video-assisted thyroidectomy: multiinstitutional experience. *World J Surg*. 2002; 26:972-975.

Moura E, Vilar L, Lima D, Galamba L. Avaliação e manuseio dos nódulos tireoidianos. In: Vilar L, Castelar E, Moura E, Leal E, Machado AC, Teixeira L, Campos R. *Endocrinologia Clínica*. Rio de Janeiro: Medsi; 2001. p.197-206.

Nemetz MA, Martignago E, Cunha RM. Tumores da glândula tireóide. In: *Tratado de Otorrinolaringologia*. Vol 4. São Paulo: Rocca; 2002. p.177-87.

Netter F. Atlas interativo de anatomia humana. Novartis; 1999.

Netto IP. Laringe, voz e deglutição pré e pós-tireoidectomia. [dissertação]. São Paulo. Fundação Antonio Prudente; 2005.

Netto IP, Fae A, Vartanea JG, Barros AP, Correia LM, Toledo RN, Testa JR, Nishimoto IN, Kowalski LP, De-Angelis EC. Voice and vocal self-assessment in patients who underwent thyroid and breast surgery. *Head and Neck Surg*. 2006; 28(12):1106-14.

Page C, Zaatar R, Biet A, Strunski V. Subjective voice assessment after thyroid surgery: a prospective study of 395 patients. *Indian J Med Sci*. 2007; 61(8):448-54.

Pereira JA, Girvent M, Sancho JJ, Parada C, Sitges-Serra A. Prevalence of long-term upper aerodigestive symptoms after uncomplicated bilateral thyroidectomy. *Surgery*. 2003; 133: 318-22.

Peter GS, Pinho SMR, Assencio-Ferreira VJ. Musculatura extrínseca da laringe e sua participação na produção vocal. *Rev CEFAC – Atualização científica em fonoaudiologia*. 2001; 3(2):165-174.

Pinho SMR. Avaliação e tratamento da voz. In: Pinho SMR. *Fundamentos em fonoaudiologia – tratando os distúrbios da voz*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998. p.3-37.

Randolph GW, Kamani D. The importance of preoperative laryngoscopy in patients undergoing thyroidectomy: voice, vocal cord function, and the preoperative detection of invasive thyroid malignancy. *Surgery*. 2006;139(3): 357-62.

Randolph GW, Kamani D. Laryngoscopy in patients undergoing thyroidectomy. *Vestn Khir Im II Grek*. 2007; 166(3): 29-34.

Rosato L, Avenia N, Bernante P, De Palma M, Gulino G, Nasi PG, Pelizzo MR, Pezzullo L. Complications of thyroid surgery: analysis of a multicentric study on 14.934 patients operated on in Italy over 5 years. *World J Surg.* 2004; 28(3):271-276.

Rosato L, Carlevato MT, De Toma G, Avenia N. Recurrent laryngeal nerve damage and phonetic modifications after total thyroidectomy: surgical malpractice only or predictable sequence? *World J Surg.* 2005; 29(6):780-784.

Russo ICP. Intervenção audiológica no idoso. In: Ferreira LP, organizadora. *Tratado de Fonoaudiologia.* São Paulo: Roca; 2004. p. 585-96.

Salles JMP, Soares JMA, Sousa AA, Salles PV. Prevenção e tratamento das complicações da tireoidectomia. In: Carvalho MB. *Tratado de tireóide e paratireóides.* Rio de Janeiro: Rubio; 2007. p.651-662.

Sinagra DL, Tacchi VA, Moreno JC, Falco JE, Mezzadri NA, Cebonis DL, Curutchet HP. Voice changes after thyroidectomy without recurrent laryngeal nerve injury. *J Am Coll Surg.* 2005; 200(5):813.

Silva ICM. Prevalência dos sintomas de vias aéreas superiores pós-tireoidectomia. [iniciação científica]. São Paulo: Fundação Antonio Prudente, 2006.

Soylu L, Ozbas S, Uslu HY, Kocak S. The evaluation of the causes of subjective voice disturbances after thyroid surgery. *Am J Surg.* 2007; 194(3):317-22.

Steurer M, Passler C, Denk DM, Schneider B, Niederle B, Bigenzahn W. Advantages of recurrent laryngeal nerve identification in thyroidectomy and parathyroidectomy and the importance of preoperative and postoperative laryngoscopic examination in more than 1000 nerves at risk. *Laryngoscope.* 2002; 112(1): 124-33.

Stojadinovic A, Shaha AR, Orlikoff RF. Prospective functional voice assessment in patients undergoing thyroid surgery. *Ann Surg.* 2002; 236:823-32.

Tavares MR. Prevenção e tratamento das complicações das tireoidectomias. In: Carvalho MB. *Tratado de cirurgia de cabeça e pescoço e otorrinolaringologia.* Vol. 1. São Paulo: Atheneu; 2001. p.697-703.

Tsuji DH, Sennes U, Pinho SMR. Videoquimografia de laringe. In: Pinho SMR. *Tópicos em voz.* Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2001. 45-52.

Tsuji DH, Chung D. Alterações estruturais mínimas das pregas vocais. In: Pinho SEM. *Fundamentos em laringologia e voz.* Rio de Janeiro: Revinter; 2006. p.53-68.

Ueda N, Ohyama M, Harvey J, Ogura J. Influence of certain extrinsic laryngeal muscles on: artificial voice production. *Laryngoscope*. 1972; 82:468-82.

Van Zuijdam RDBW, Songum I, Kievit J. Complications of thyroid surgery. *Ann Surg Oncol*. 1995; 2:56-60.

COMITÉ (ANEXO 1)

COMITÉ (ANEXO 2)

ANEXO 3 - Termo de consentimento livre e esclarecido dos pesquisados

Nome do participante: _____ Data: _____

Pesquisador Principal: Alexandra de Oliveira Santos

Instituição: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

Endereço: Rua Ministro de Godoy, nº 969, 4º andar – PEPG em Fonoaudiologia - Perdizes

1. *Título do estudo:* Voz pré e pós-tireoidectomia: análise perceptivo-auditiva e acústica
2. *Propósito do estudo:* o propósito deste estudo é de analisar a qualidade vocal do ponto de vista perceptivo-auditivo e acústico de indivíduos em momentos pré e pós-tireoidectomia.
3. *Procedimentos:* será realizada a gravação da minha voz e, para isto, serei solicitada a repetir três vezes a frase: “diga arara baixinho”. A duração da gravação será de aproximadamente 15 minutos. Esta gravação será realizada em dois momentos: no pré e no pós-operatório de tireoidectomia.
4. *Riscos e desconfortos:* não existem riscos ou desconfortos associados com este estudo. Caso ocorra qualquer tipo de fadiga e/ou stress, serão realizadas interrupções durante a gravação.
5. *Benefícios:* Não existem benefícios diretos para os participantes deste estudo. Entretanto, os resultados do mesmo podem ajudar os pesquisadores a entender melhor as características vocais no pós-operatório de tireoidectomia.
6. *Direitos do participante:* Eu posso me retirar deste estudo a qualquer momento que desejar .
7. *Compensação financeira:* Não será pago nenhum valor em dinheiro ou qualquer outro bem por minha participação, assim como não terei nenhum custo adicional.
8. *Confidencialidade:* os meus dados serão mantidos em sigilo e compreendo que os resultados deste estudo poderão ser publicados em jornais e revistas profissionais ou apresentados em congressos profissionais.
9. *Uso da minha voz:* autorizo o uso da minha voz para avaliação vocal, por outros três fonoaudiólogos, além da pesquisadora. Ela poderá ser utilizada apenas em trabalhos científicos ou apresentada em congressos profissionais, mas ela não será identificada pelo meu nome, apenas com o número de participantes da pesquisa.
10. *Se tiver dúvidas,* posso telefonar para a fonoaudióloga Alexandra, no número (11) 8448-5236, a qualquer momento.

Eu compreendo meus direitos como um sujeito de pesquisa e voluntariamente consinto em participar deste estudo. Compreendo sobre o que, como e porque este estudo está sendo feito. Receberei uma cópia assinada deste formulário de consentimento.

Assinatura do participante

Assinatura do pesquisador

ANEXO 4 – Protocolo das queixas espontâneas e auto-referidas por meio de questões específicas

QUEIXAS DE VIAS AÉREAS SUPERIORES

() pré-cirúrgico () pós-cirúrgico

Queixas espontâneas: _____

Questões específicas de vias aéreas superiores:

() falhas na voz

() falta de ar

() perda da voz

() ressecamento na garganta

() pigarro

() incomodo na garganta

() rouquidão

() dor na região do pescoço e ombro

() cansaço ao falar

() tosse

ANEXO 5 - Termo de consentimento livre e esclarecido dos juízes fonoaudiólogos

Nome do juiz.....Data:.....

Pesquisador Principal: Alexandra de Oliveira Santos

Instituição: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo

Endereço: Rua Ministro de Godoy, nº 969, 4º andar – PEPG em Fonoaudiologia - Perdizes

1. *Título do estudo:* Voz pré e pós-tireoidectomia: análise perceptivo-auditiva e acústica
2. *Propósito do estudo:* o propósito deste estudo é de analisar a qualidade vocal do ponto de vista perceptivo-auditivo e acústico de indivíduos em momentos pré e pós-tireoidectomia.
3. *Procedimentos:* serei solicitado a realizar a avaliação perceptivo-auditiva da qualidade vocal dos sujeitos participantes da pesquisa, por meio das amostras de fala gravadas em CD e registrar os dados em protocolo específico apresentado pela pesquisadora. A duração dessa análise será de aproximadamente 2 horas.
4. *Riscos e desconfortos:* não existem riscos ou desconfortos associados com este estudo.
5. *Benefícios:* Compreendo que não existem benefícios diretos para mim como colaborador neste estudo. Entretanto, sei que os resultados deste estudo podem ajudar fonoaudiólogos a compreender as alterações vocais de indivíduos no pós-operatório de tireoidectomia.
6. *Atividade realizada pelos juízes:* avaliação perceptivo-auditiva da amostra de fala de indivíduos no pré e pós-operatório de tireoidectomia.
7. *Compensação financeira:* Não será pago nenhum valor em dinheiro ou qualquer outro bem por minha participação, assim como não terei nenhum custo adicional.
8. *Confidencialidade:* os meus dados serão mantidos em sigilo e compreendo que os resultados deste estudo poderão ser publicados em jornais e revistas profissionais ou apresentados em congressos profissionais. Não divulgarei os resultados parciais e/ou totais da pesquisa sem o consentimento do pesquisador antes que estes sejam publicados.
9. *Se tiver dúvidas, posso telefonar para a fonoaudióloga Alexandra, no número (11) 8448-5236, a qualquer momento.*

Eu compreendo meus direitos como um sujeito de pesquisa e voluntariamente consinto em participar deste estudo. Compreendo sobre o que, como e porque este estudo está sendo feito. Receberei uma cópia assinada deste formulário de consentimento.

Assinatura do juiz

Assinatura do pesquisador

ANEXO 6 – Protocolo de registro de dados da avaliação perceptivo-auditiva da qualidade vocal

Você percebe alteração vocal no estímulo A? () sim () não
Se sim, a alteração vocal está na: () glote () supraglote

Justifique a sua resposta:

Você percebe alteração vocal no estímulo B? () sim () não
Se sim, a alteração vocal está na: () glote () supraglote

Justifique a sua resposta:
