

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE GRADUAÇÃO EM FONOAUDIOLOGIA

**ANÁLISE ACÚSTICA DE VOZES COM ALTERAÇÃO ORGANOFUNCIONAL
DO TIPO NÓDULOS**

BRUNA DIAS

FLORIANÓPOLIS

2014

BRUNA DIAS

**ANÁLISE ACÚSTICA DE VOZES COM ALTERAÇÃO ORGANOFUNCIONAL
DO TIPO NÓDULOS**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado ao curso de Fonoaudiologia como
requisito parcial para obtenção do grau de
Bacharel em Fonoaudiologia na Universidade
Federal de Santa Catarina

Orientadora: Dra. Maria Rita Pimenta Rolim.

Área de concentração: Voz.

Florianópolis

2014

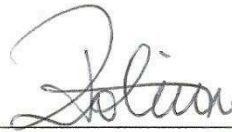
BRUNA DIAS

**ANÁLISE ACÚSTICA DE VOZES COM ALTERAÇÃO ORGANOFUNCIONAL
DO TIPO NÓDULOS**

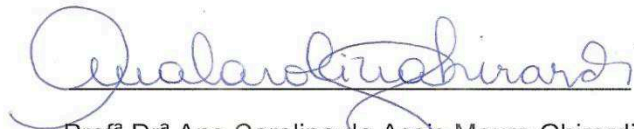
Esta monografia foi julgada e aprovada para obtenção do título de Bacharel em
Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 13 de novembro de 2014

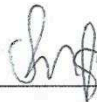
Banca examinadora



Profª Drª Maria Rita Pimenta Rolim
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina



Profª Drª Ana Carolina de Assis Moura Ghirardi
Universidade Federal de Santa Catarina



Mestre Júlio Alexandre de Matheucci e Silva Teixeira
Universidade Federal de Santa Catarina

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Dias , Bruna

Análise acústica de vozes com alteração organofuncional
do tipo nódulos / Bruna Dias ; orientador, Maria Rita
Pimenta Rolim - Florianópolis, SC, 2014.

45 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências
da Saúde. Graduação em Fonoaudiologia.

Inclui referências

1. Fonoaudiologia. 2. Análise acústica. 3. Lesão
organofuncional. 4. Parâmetros acústicos. I. Pimenta Rolim,
Maria Rita. II. Universidade Federal de Santa Catarina.
Graduação em Fonoaudiologia. III. Título.

DEDICATÓRIA

Aos meus pais Ana Maria da Silva e José Dias Junior, por todo apoio e por não medirem esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pela proteção e por iluminar meu caminho até aqui.

Aos meus pais, por todo apoio, carinho e compreensão todos estes anos e pelos ensinamentos de valores que fizeram com que tornasse o que sou hoje.

Aos amigos que me ajudaram e me divertiram diariamente nestes anos de graduação: Ana Cláudia Mondini, Caroline Egster, Larissa Hasse, Louise Flores e Maycon Duarte.

Ao meu namorado, Marcos Pedro Licinio, pelo apoio e compreensão incondicional em todos os momentos, principalmente os finais da graduação.

À minha professora orientadora, Dra. Maria Rita Pimenta Rolim, por apoiar a idéia deste trabalho, por todas as oportunidades que me proporcionou, pelos muitos ensinamentos repassados e todas as horas de orientação no decorrer da pesquisa.

Ao doutorando do Laboratório de Vibrações e Acústica do Centro Tecnológico da UFSC Júlio Alexandre Teixeira, pela paciência, conversas e muitas explicações sobre o Artemis.

À professora Karina Mary Vianna, pelo auxílio com as questões metodológicas, entre outras, e por conceder alguns de seus poucos horários livres para isto.

Agradeço a todos que de alguma forma contribuíram para que esta pesquisa fosse realizada.

RESUMO

Introdução: Exames laringoscópicos são os mais utilizados na detecção das patologias vocais, porém esta é uma técnica invasiva que pode causar desconforto ao paciente. A fonoaudiologia tem a análise perceptivo-auditiva como padrão ouro na avaliação das alterações vocais, todavia esta depende de um referencial pessoal do avaliador, tornando-a subjetiva. Sendo assim, as avaliações acústicas têm sido utilizadas para avaliar distúrbios vocais provocados por patologias da laringe, ela pode ser utilizada como uma técnica auxiliar, mais objetiva tanto para pré-diagnóstico de patologias, bem como no acompanhamento pós-cirúrgico e terapêutico de profissionais da voz. **Metodologia:** Foram gravadas e analisadas pelos programas Praat, VoxMetria e Artemis nos parâmetros acústicos selecionados, vozes adequadas e vozes com disfonia organofuncional do tipo nódulo de pacientes da clínica da voz do Hospital Universitário, a partir da emissão da vogal /a/ sustentada durante 3 segundos. A amostra foi composta por 20 mulheres com vozes adequadas, 6 mulheres com alteração organofuncional do tipo nódulos e 12 homens sem alteração vocal. Na análise estatística, utilizaram-se os *softwares*: SPSS V17, Minitab 16 e Excel Office 2010 e, para análise dos resultados, foi utilizado o teste de Mann-Whitney. **Resultados:** Para as mulheres sem alteração vocal, os valores médios encontrados foram: *Jitter* 0,773%; *Shimmer* 6,85%; f0 225,9 Hz; Articulação 50,7; *Sharpness* 1,90 acum; Rugosidade 0,65 asper e *Loudness* 25,42 sone. Nas vozes das mulheres com alteração organofuncional do tipo nódulos, os resultados foram: *Jitter* 2,202%; *Shimmer* 10,17%; f0 209,7 Hz; Articulação 56,3; *Sharpness* 1,90 acum; Rugosidade 0,85 asper e *Loudness* 24,98 sone. Na análise das vozes dos homens foram obtidos os valores: *Jitter* 0,688%; *Shimmer* 7,58%; f0 128,4 Hz; Articulação 42,5; *Sharpness* 1,88 acum; Rugosidade 2,66 asper e *Loudness* 31,5 sone. **Conclusão:** Nos parâmetros *Jitter*, *Shimmer*, Articulação e Rugosidade, pôde-se observar uma diferença entre as vozes sem queixa e com alteração organofuncional, porém a relevância estatística ($p=0,05$) foi observada apenas no parâmetro acústico *Shimmer*.

Palavras-chave: Análise acústica; lesões organofuncionais; parâmetros acústicos

ABSTRACT

Introduction: laryngoscopic exams are the most used in the detection of vocal pathologies, but this is an invasive technique that can cause discomfort to the patient's. The speech therapy has perceptual analysis as the gold standard in the evaluation of voice disorders, however this depends on a personal reference the evaluator. Thus, the acoustic evaluations have been used to evaluate vocal disorders caused by diseases of the larynx, it can be used as a more objective for diagnosis of pre-conditions both auxiliary technique as well as post-surgical and therapeutic treatment of professionals voice. **Methodology:** Recorded and analyzed by Praat, VoxMetria and Artemis programs in acoustic parameters selected, normal voices and voices with organic dysphonia nodule of the clinic patients in the University Hospital, from the record of the vowel / a / sustained for 3 seconds. The sample consisted of 20 women with adequate voices, 6 women with organic disorder type nodules and 12 men without voice disorders. In the statistical analysis we used the software: SPSS V17, Minitab 16 and Excel, to analyze the results the Mann-Whitney test was used. **Results:** For women without vocal change the values were: Jitter 0,773%; Shimmer 6,85%; f0 225,9 Hz; Articulation 50,7; *Sharpness* 1,90 acum; Roughness 0,65 asper e *Loudness* 25,42 sone. The voices of women with organic amendment type nodules were the results: Jitter 2,202%; Shimmer 10,17%; f0 209,7 Hz; Articulation 56,3; *Sharpness* 1,90 acum; Roughness 0,85 asper e *Loudness* 24,98 sone. In analysis of the voices of men the values were obtained: Jitter 0,688%; Shimmer 7,58%; f0 128,4; Articulation 42,5; *Sharpness* 1,88 acum; Roughness 2,66 asper e *Loudness* 31,5 sone. **Conclusion:** In Jitter, Shimmer, Articulation and roughness parameters, might note a difference between the voices without complaint and with organic change, but the statistical significance ($p = 0,05$) was observed only in the acoustic parameter Shimmer.

Keywords: Acoustic analysis; organofunctional dysphonia; acoustic parameters

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Comparação dos grupos por idade	22
Tabela 2 - Média de idade dos homens normais.....	22
Tabela 3 - Análise de Jitter para homens	25
Tabela 4 - Análise de Shimmer para homens	27
Tabela 5 - F0 no grupo homens	30
Tabela 6 - Articulação no grupo homens.....	31
Tabela 7 - Sharpness grupo homens	32
Tabela 8 - Rugosidade no grupo homens	33
Tabela 9 - <i>Loudness</i> no grupo homens.....	34

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Comparação Grupos de mulheres para <i>Jitter</i>	24
Figura 2 - Comparação Grupos de mulheres para <i>Shimmer</i>	26
Figura 3 - Comparação do grupo mulheres para F0	29
Figura 4 - Comparação dos grupos de mulheres para Articulação	31
Figura 5 - Comparação dos grupos de mulheres para <i>Sharpness</i>	32
Figura 6 - Comparação dos grupos de mulheres para Rugosidade	33
Figura 7 - Comparação dos grupos de mulheres para <i>Loudness</i>	34

LISTA DE SIGLAS

CEPSH- Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos

DP- Desvio Padrão

f₀- Frequência Fundamental

LVA- Laboratório de Vibrações e Acústica

TCLE- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFSC- Universidade Federal de Santa Catarina

Sumário

1.	INTRODUÇÃO.....	12
2.	MARCO TEÓRICO	14
2.1	Conceito de normalidade	14
2.2	Disfonias organofuncionais mais comuns.....	14
2.3	A avaliação vocal	16
2.4	A análise acústica.....	17
3.	METODOLOGIA	20
3.1	Crterios de inclusão e exclusão	20
3.2	Tamanho e seleção da amostra.....	20
3.3	Material e método	20
3.4	Análise dos dados	21
3.5	Questões éticas	21
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4.1	Caracterização da população estudada.....	22
4.2	Caracterização das vozes analisadas	23
4.2.1	Jitter no grupo mulheres	23
4.1.2	Jitter no grupo homens	25
4.1.3	<i>Shimmer</i> no grupo mulheres.....	25
4.1.4	<i>Shimmer</i> no grupo homens.....	27
4.1.5	Frequência fundamental no grupo de mulheres (f0)	27
4.1.6	Frequência fundamental no grupo homens	29
4.1.7	Articulação nos grupos analisados	30
4.1.8	<i>Sharpness</i> nos grupos analisados	31
4.1.9	Rugosidade nos grupos analisados	32
4.1.10	<i>Loudness</i> nos grupos estudados	33
	CONCLUSÃO	35
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
	REFERÊNCIAS.....	37
	ANEXOS	40

1. INTRODUÇÃO

Segundo Behlau (2001), a avaliação da voz compreende uma série de procedimentos com o objetivo de conhecer o comportamento vocal e fatores causais que levaram o indivíduo a desenvolver e manter uma disfonia. A avaliação vocal do indivíduo disfônico é essencialmente multiprofissional e inclui pelo menos a avaliação fonoaudiológica e médica.

Atualmente os métodos mais utilizados para realizar a avaliação das patologias vocais são: a avaliação perceptivo-auditiva, a laringoscopia e como método mais objetivo, programas de análise acústica capazes de analisar e medir os vários parâmetros vocais.

A avaliação perceptivo-auditiva é a avaliação clássica da qualidade vocal, tradicional na rotina clínica, embora muitas críticas sejam feitas à subjetividade e à imprecisa terminologia envolvida neste procedimento (FEX, 1992; SONNINEM & HURME, 1992), pois envolvem a comparação das vozes a um sistema pessoal de referências do avaliador, o que leva a uma variação nas avaliações. Este tipo de avaliação pode ser de caráter exclusivamente impressionístico (voz rouca, soprosa, comprimida etc.), o que tem sido uma preferência clínica internacional, ou envolver diversas escalas e índices para uma determinação menos subjetiva e mais confiável. (BEHLAU, 2001).

O método mais utilizado concomitante à análise perceptivo auditiva é a avaliação laringológica básica, com a laringoscopia indireta por fibra ótica, que consiste na inspeção das estruturas laríngeas por meio da introdução do laringoscópio na boca ou narina do paciente, propiciando o estudo funcional da produção vocal do indivíduo. Esta técnica apesar de objetiva e eficiente, é invasiva e causa desconforto, além de utilizar instrumentos caros e sofisticados como fonte de luz especial e câmeras de vídeo especializadas. (COSTA et. al. 2007)

Já a avaliação acústica, introduzida na realidade brasileira na década de 90, tem sido cada vez mais presente na área fonoaudiológica. De modo simplificado, a avaliação acústica quantifica o sinal sonoro, o que nos leva em direção a uma análise mais objetiva da voz (BEHLAU, 2001).

Diante disto, neste trabalho buscou-se encontrar uma relação entre a alteração vocal e a medida de parâmetros acústicos, já que a literatura relata que há uma margem de discordância de 50% entre os profissionais nos diagnósticos das

patologias vocais (POBURKA, 1999), a análise acústica poderia ser uma aliada para reverter esta estatística, melhorando assim tanto o diagnóstico, quanto o tratamento para o paciente.

Os objetivos gerais deste trabalho foram: quantificar e medir os parâmetros acústicos da voz falada para observar uma constância e assim identificar acusticamente a alteração vocal nódulos.

Como objetivos específicos: analisar vozes adequadas, de acordo com os parâmetros acústicos: *jitter*, *shimmer*, frequência fundamental (f_0), articulação, *sharpnees*, rugosidade e *loudness* e analisar vozes alteradas com diagnóstico de nódulos nos mesmos parâmetros acústicos para observar a constância nos parâmetros de cada tipo de alteração vocal.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Conceito de normalidade

O conceito de voz normal é muito discutido entre os autores, quando se trata de definir este termo não há um consenso. Em 2001 Behlau e Pontes definiram que quando a harmonia muscular é mantida, o som emitido é de boa qualidade para quem escuta e produzido sem desconforto ou dificuldade para o falante, obtemos a eufonia.

Aronson (1990) sugere três questões para julgar a normalidade de uma voz: 1. A voz é adequada para oferecer ao ouvinte inteligibilidade de fala?; 2. Suas propriedades acústicas são esteticamente aceitáveis?; 3. A voz preenche as demandas profissionais e sociais do falante?

Quando a voz não atende a essas demandas e é utilizada de forma inadequada, seja por abuso vocal, esforço a emissão, entre outros fatores, pode-se então gerar alterações vocais. Estas disfonias podem ser classificadas em três tipos: disfonias funcionais, disfonias orgânicas e as lesões organofuncionais. (BEHLAU, 2001)

2.2 Disfonias organofuncionais mais comuns

Disfonias funcionais são disordens do comportamento vocal que não resultam de uma patologia orgânica, o uso deste termo está restrito as disfonias nas quais o problema permanece independente de qualquer patologia estrutural associada. (BOONE, 2003)

As disfonias orgânicas independem do uso da voz e podem ser causadas por uma série variada de processos seja por alterações com origem nos órgãos da comunicação ou por doenças com origem em outros órgãos e aparelhos. (BEHLAU, 2001)

As lesões organofuncionais podem ser caracterizadas por formações benignas, decorrentes do comportamento vocal inadequado, sendo as mais freqüentes: nódulos, pólipos e edema de Reinke. (CIELO, 2011).

Behlau e Pontes (2001) descrevem os nódulos como lesões de massa benignas, bilaterais, de característica esbranquiçada ou levemente avermelhada, que se desenvolvem na região anterior das pregas vocais, na metade da área de maior vibração glótica, decorrentes essencialmente do abuso vocal. São lesões comuns em mulheres jovens adultas, na faixa de 25 a 35 anos. Cielo et. al. (2007) chamam atenção para o fato de que os nódulos podem possuir outras origens como: anomalias anatômicas da laringe, refluxo gastroesofágico, distúrbios hormonais e fatores psicoemocionais. Dessa forma pode-se dizer que a origem dos nódulos é multifatorial.

As propriedades mecânicas da cobertura das pregas vocais determinam as características vibratórias das mesmas e a voz resultante. Tais propriedades ficam alteradas na presença de qualquer lesão de massa (BOONE, 2003). De modo geral, rouquidão e sopro são os principais sinais perceptivo-auditivos indicativos da presença de nódulos vocais. O paciente pode também se queixar de fadiga vocal, perda da potência da voz com o uso, dor na laringe ou no pescoço, podendo ainda relatar dificuldades em produzir notas agudas. (BEHLAU, 2001).

Já os pólipos vocais são descritos por Cielo et. al. (2007) como lesões geralmente unilaterais, podendo ocorrer bilateralmente, sésseis ou pediculados, sendo móveis à fonação, porém sem sincronia com a onda mucosa e localizada no terço anterior da prega vocal.

Para Behlau (2001) o principal fator etiológico do pólipo é o fonotrauma, um evento único como um urro ou um grito pode ser o fator causal, porém a gênese pode ainda ter origem não fonatória, processos irritativos como aspiração de substâncias químicas agressivas, fumo, álcool e presença de refluxogastroesofágico, por exemplo. Na revisão de literatura de Cielo et. al (2007) é colocado como faixa etária de incidência 21 a 60 anos, já para Behlau e Pontes (2001) a faixa média é de 35 a 45 anos. Porém ambos concordam que a frequência da lesão é maior no sexo masculino.

Boone (2003) caracteriza as vozes dos pacientes com pólipo como seriamente disfônica. A prega vocal vibra em uma frequência, enquanto a lesão abafa a vibração da prega vocal envolvida, resultando no que é percebido como rouquidão e sopro.

O edema de Reinke é uma lesão difusa na camada superficial da prega vocal, de coloração rosada, caracterizada por acúmulo de fluido, de modo irregular em

alguma região da porção membranosa (BEHLAU e PONTES, 2001). A lesão geralmente se desenvolve devido à irritação crônica das pregas vocais que altera a permeabilidade dos vasos capilares, levando ao aumento de fluido tecidual dentro do espaço de Reinke. (CIELO et. al. 2007).

Behlau e Pontes (2001) e Cielo et. al. (2007) concordam que os fatores etiológicos do edema de Reinke, estão associados ao tabagismo e ao fonotrauma e que, apesar de ser uma lesão encontrada em ambos os sexos, a incidência registrada é de que a lesão é prevalente no sexo feminino entre 45 e 65 anos de idade, porém talvez esta estatística deva-se ao fato de que as mulheres procuram mais freqüentemente o auxílio especializado, por normalmente apresentarem vozes virilizadas, sendo confundidas com homem, principalmente ao telefone, já que os sintomas típicos incluem voz grave, considerando-se a idade e o sexo do paciente e rouquidão.

2.3 A avaliação vocal

A avaliação de uma voz para identificar se há presença de alguma das desordens citadas acima compreende uma série de procedimentos, identificando os prováveis fatores causais desencadeantes e mantenedores da disфонia. Na rotina clínica procura-se primeiramente conhecer o comportamento vocal do indivíduo, investigando se há hábitos inadequados à saúde vocal. Uma das formas de avaliar o comportamento vocal é a medida dos tempos máximos de fonação, esse valor é obtido pelo tempo máximo que o indivíduo consegue sustentar a emissão de um som numa só expiração, deste modo pode-se indicar a habilidade do paciente em controlar as forças aerodinâmicas da corrente pulmonar e as forças mioelásticas da laringe. (BEHLAU, 2001)

Outras avaliações utilizadas para diagnosticar se uma voz está com alguma alteração são: a análise perceptivo-auditiva, o exame de laringoscopia e a análise acústica.

Para Figueiredo et al. (2003) análise perceptivo auditiva é a avaliação clássica da qualidade vocal e, embora subjetiva, é essencial, uma vez que o que leva o paciente à terapia de voz é a percepção auditiva que ele e outras pessoas têm da

sua voz. Apesar de sua confiabilidade ser muito discutida, por depender de um referencial de vozes próprio do profissional, ainda é muito utilizada nos consultórios.

O exame de laringoscopia realizado pelo médico otorrinolaringologista visa à avaliação específica da laringe, através da introdução do laringoscópio na cavidade oral ou narina do paciente, propiciando não somente o estudo funcional da produção vocal em condições de fala ou canto, mas também outras funções da laringe como tosse e deglutição (BEHLAU, 2001). Este exame é uma medida direta e objetiva de diagnóstico para as patologias vocais, porém é um método que utiliza um instrumento sofisticado e caro, nem sempre disponível no Sistema Único de Saúde e que ainda pode causar desconforto ao paciente, muitas vezes sendo necessária a utilização de anestesia tópica para realização do exame. (COSTA et. al. 2007)

2.4 A análise acústica

A análise acústica é a mais recente ferramenta utilizada para complementar a avaliação vocal, que consiste na mensuração do sinal sonoro vocal. A simplicidade e sua natureza não invasiva têm feito das técnicas de processamento digital de sinais, por meio da análise acústica, uma eficiente ferramenta para a identificação de desordens vocais provocadas por patologias da laringe, classificação de doenças da voz e sua pré-deteção. (COSTA et al. 2007).

Felippe et. al. (2006) relatam que no Brasil, a análise acústica vem sendo usada mais intensamente na última década e que fonoaudiólogos e professores de fonoaudiologia têm cada vez mais se preocupado em utilizar a análise acústica como ferramenta complementar para sanar dúvidas em sua prática clínica.

Os parâmetros que normalmente são analisados na avaliação acústica são: frequência fundamental, *jitter*, *shimmer* e proporção harmônico ruído (PHR).

A frequência fundamental é a velocidade na qual uma forma de onda se repete por unidade de tempo, o que é indicado por c/s (ciclos por segundo), na literatura mais antiga ou por Hz (Hertz), nos textos mais modernos, sendo que 1 Hz = 1 c/s. A frequência fundamental de um indivíduo é o resultado natural do comprimento das pregas vocais. É o reflexo das características biodinâmicas das pregas vocais e de sua interação com a pressão subglótica (BEHLAU e PONTES, 2001).

Figueiredo et. al (2003), Cielo et. al (2011) e Behlau e Pontes (2001) concordam que os valores indicativos de normalidade para frequência fundamental em homens é entre 80 e 150 Hz e para mulheres este valor encontra-se entre 150 e 250 Hz.

O *jitter* indica a variabilidade da frequência fundamental a curto prazo, medida entre ciclos glóticos vizinhos. Expressa o quanto um período é diferente do anterior ou de seu sucessor imediato (BEHLAU e PONTES, 2001). Para Teixeira et. al. (2011) a medida de *jitter* permite determinar o grau de estabilidade do sistema fonatório, pois ele altera-se principalmente com a falta de controle à vibração das pregas vocais. Há concordância entre Behlau e Pontes (2001) e o estudo de Figueiredo et. al (2007) no limite da normalidade do valor de *jitter* que é até 0,5%.

A medida de *shimmer* indica a variabilidade de amplitude da onda sonora em curto prazo, ele representa as alterações irregulares na amplitude dos ciclos glóticos, de um ciclo a outro. O *shimmer* oferece uma percepção indireta do ruído na produção vocal, e seus valores crescem quanto maior a quantidade de ruído numa emissão (BEHLAU e PONTES, 2001). O valor do padrão de normalidade relatado para esta medida por Behlau e Pontes (2001) e Figueiredo et. al (2007) é de até 3%.

Para Behlau (2001) a proporção harmônico-ruído (PHR) contrasta o sinal regular das pregas vocais com o sinal irregular das pregas e do trato vocal, oferecendo um índice que relaciona o componente harmônico *versus* o componente de ruído da onda acústica. De modo geral, mulheres apresentam valores de PHR mais elevados que homens, devido às vozes mais agudas, também por apresentarem maiores componentes harmônicos.

Os outros parâmetros que serão utilizados neste estudo não são normalmente analisados em outros trabalhos de medidas acústicas na área da fonoaudiologia, são eles: *loudness*, rugosidade, agudeza e articulação.

O *loudness* refere-se à percepção da intensidade do som. A unidade do *loudness* é o sone. Um sone é definido como o som provocado por um tom puro de 1kHz com NPS (nível de pressão sonora) de 40 dB em campo livre. A escala sone é linearmente relacionada à sensação auditiva, tornando-a de interpretação mais fácil. Um som duas vezes mais alto que o outro possui o dobro do valor de *loudness* original. (VOLANDER, 2007)

A Rugosidade em uma voz pode ser descrita como a irregularidade nas vibrações das pregas vocais (BEHLAU e PONTES, 2001), é a sensação de modulação percebida entre 15 e 300 Hz do sinal sonoro. Quanto maior o grau de

modulação, maior a rugosidade. Sua unidade é o asper. A rugosidade é um tom senoidal de 1 kHz e nível de 60 dB, modulado em amplitude numa frequência de 70 Hz e fator de modulação 1, é definido como 1 asper (FASTL e ZWICKER, 2007).

Os sons percebidos como estridentes ou agudos possuem no seu espectro muitos componentes de alta frequência. Para se medir esta sensação criou-se o *sharpness*, um modelo útil em avaliações de timbre. Quanto maior for a proporção de altas frequências no sinal, maior será a seu *sharpness*. (LIMA, 2005). Sua unidade é o acum. O *sharpness* de um ruído de banda estreita de 1 kHz e nível de 60 dB, é definida como 1 acum (FASTIL e ZWICKER, 2007).

A articulação diz respeito ao processo de ajustes motores dos órgãos fonoarticulatórios na produção e formação dos sons, e ao encadeamento destes na fala, denominado coarticulação. Para Behlau e Pontes (2001) uma articulação dos sons bem definida confere uma emissão clara e credibilidade ao falante. O Índice de Articulação de um ruído indica o grau em que esse ruído reduz a inteligibilidade da fala. A inteligibilidade depende do nível e da frequência do ruído de fundo. A análise inclui testar até que ponto os componentes espectrais do ruído de fundo são componentes importantes para a inteligibilidade.

A busca de pesquisadores e de clínicos da área da voz, pelo desenvolvimento e aplicação de métodos objetivos de avaliação vocal, está proporcionando importantes avanços na análise acústica, concretizando o anseio científico em comparar dados visuais, auditivos e acústicos, compreendendo-se melhor o resultado vocal e feedback mais confiável, tanto para o profissional quanto para o paciente. Antes do desenvolvimento da análise acústica a avaliação perceptivo auditiva era a única forma de se analisar a qualidade vocal (GAMA E BEHLAU, 2009).

Porém Felipe et. al. (2006) chamam atenção para o fato da normatização dos parâmetros para obter-se mais êxito nas pesquisas de análise acústica, pois a literatura aponta que há muitas variáveis que competem para o resultado final de uma análise acústica computadorizada, sendo assim é necessário especificar os dados e a forma de gravação para resultados mais fidedignos.

3. METODOLOGIA

Esta pesquisa pode ser descrita como do tipo quantitativa, transversal e de caráter tecnológico.

3.1 Critérios de inclusão e exclusão

Foram convidados para participar da pesquisa pessoas sem queixa e alteração vocal por análise perceptivo-auditiva e pacientes que são atendidos no Ambulatório de Voz do Hospital Universitário Polydoro Ernani São Thiago, que possuam diagnóstico de alteração vocal do tipo nódulos por exame de videolaringoscopia realizado por um médico otorrinolaringologista.

3.2 Tamanho e seleção da amostra

A amostra foi composta por 20 mulheres sem queixa ou alteração vocal por análise perceptivo-auditiva, seis mulheres com diagnóstico otorrinolaringológico de alteração vocal organofuncional do tipo nódulos e 12 homens sem queixa ou alteração vocal por análise perceptivo auditiva no período de março a agosto de 2014.

3.3 Material e método

As vozes foram gravadas na clínica da voz do Hospital Universitário com auxílio do programa Praat, microfone da marca PureAudio, com redutor de ruído Andrea Electronics, posicionado a 5 cm do indivíduo gravado. A amostra utilizada foi 3 segundos de emissão da vogal /a/ sustentada, sendo descartados o início e final da emissão.

A gravação foi analisada pelo programa Artemis da empresa Head Acoustics no Laboratório de Vibrações Acústicas (LVA) do Centro Tecnológico da Universidade Federal de Santa Catarina para observar os parâmetros: *sharpness*, rugosidade, *loudness* e articulação; e pelo programa VoxMetria da CTS informática para avaliar os parâmetros: Frequência fundamental, *Jitter* e *Shimmer*.

3.4 Análise dos dados

Os dados brutos foram processados com o auxílio dos *softwares*: SPSS V17, Minitab 16 e Excel Office 2010.

Para análise dos resultados foi utilizado o teste de Mann-Whitney, um teste não paramétrico. Esse teste é usado quando temos amostras independentes e queremos comparar sempre duas-a-duas as variáveis. (JAIRO et. al. 1996)

3.5 Questões éticas

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Pesquisa em Seres Humanos (CEPSH- UFSC) 313.933/2013. (ANEXO A)

Todos os participantes foram informados dos objetivos da pesquisa e assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. (ANEXO B)

Os riscos para os indivíduos deste estudo foram mínimos e não houve nenhum prejuízo ao atendimento fonoaudiológico no Ambulatório de Voz em caso de recusa na participação da pesquisa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Caracterização da população estudada

Foram analisadas acusticamente as vozes de 20 mulheres sem alterações vocais e 6 mulheres diagnosticadas com nódulos vocais a partir de exame de videolaringoscopia realizado por um médico otorrinolaringologista. Analisou-se ainda as vozes de 12 homens sem alteração vocal

Para o grupo de homens a média de idade foi de 23,9 anos, como exposto na tabela 2. (DP=5,8).

A média de idade das mulheres sem alteração vocal foi de 23,6 anos, sendo a mais nova com 20 anos e a mais velha com 42, das mulheres com a alteração organofuncional a média foi de 32,7 anos (Tabela 1), sendo a mais nova com 20 anos e a mais velha com 45 anos.

Tabela 1 - Comparação dos grupos de mulheres por idade

Idade	Normal	Nódulo
Média	23,6	32,7
Desvio Padrão	5,4	11,5
P-valor	0,074	

Tabela 2 - Média de idade dos Homens Normais

Homens Normais	Média	Desvio Padrão
Idade	23,9	5,8

A presente pesquisa a princípio compararia as vozes de mulheres e homens com e sem alteração organofuncional do tipo nódulos, porém não foi possível a criação do grupo com alteração para os adultos do sexo masculino para comparação, uma vez que apenas um homem com este tipo de alteração procurou o serviço de atendimento fonoaudiológico no período de coleta de dados.

Isso vem ao encontro da afirmação de Cielo et. al (2011) que confirma a maior ocorrência de nódulos em mulheres do que em homens, podendo-se justificar

devido ao fato de as mulheres possuírem menor concentração de ácido hialurônico nas pregas vocais, fazendo com que o efeito de amortecimento do fonotrauma seja menor, o que reflete na maior tendência de mulheres a lesões por trauma no terço médio da prega vocal, em relação aos adultos do sexo masculino.

Cielo et. al (2011) e Behlau (2001) concordam que a incidência para alteração vocal do tipo nódulo, com relação a idade, é maior por volta dos 25 anos e que sua frequência diminui consideravelmente após os 40 anos. Fato que se observa no presente estudo onde a média de idade para os indivíduos com alteração foi de 32,7 anos. Não havia critério de exclusão para participação da pesquisa em relação a idade, porém Behlau e Gama (2009) fixaram em seu estudo sobre análise acústica de vogais prolongadas em mulheres com disfonia, um grupo controle na faixa etária de 18 a 40 anos, pois assim eliminariam qualquer alteração de voz decorrente do período de muda vocal e também a presbifonia, isto é, mudança da voz devido a deterioração causada pela idade.

4.2 Caracterização das vozes analisadas

4.2.1 Jitter no grupo mulheres

Neste estudo o valor de *Jitter* encontrado na vogal sustentada de mulheres sem alteração vocal foi de 0,733% ($p= 0,106$ e Desvio Padrão (DP) =0,968)

Behlau (2001) e Figueiredo et. al. (2003) apontam que as medidas de *Jitter* são expressas em porcentagem e o valor limite da normalidade é de 0,5%. Confirmando o estudo de Figueiredo et. al. (2003) onde o valor de *Jitter* para mulheres sem alteração vocal foi de 0,34%.

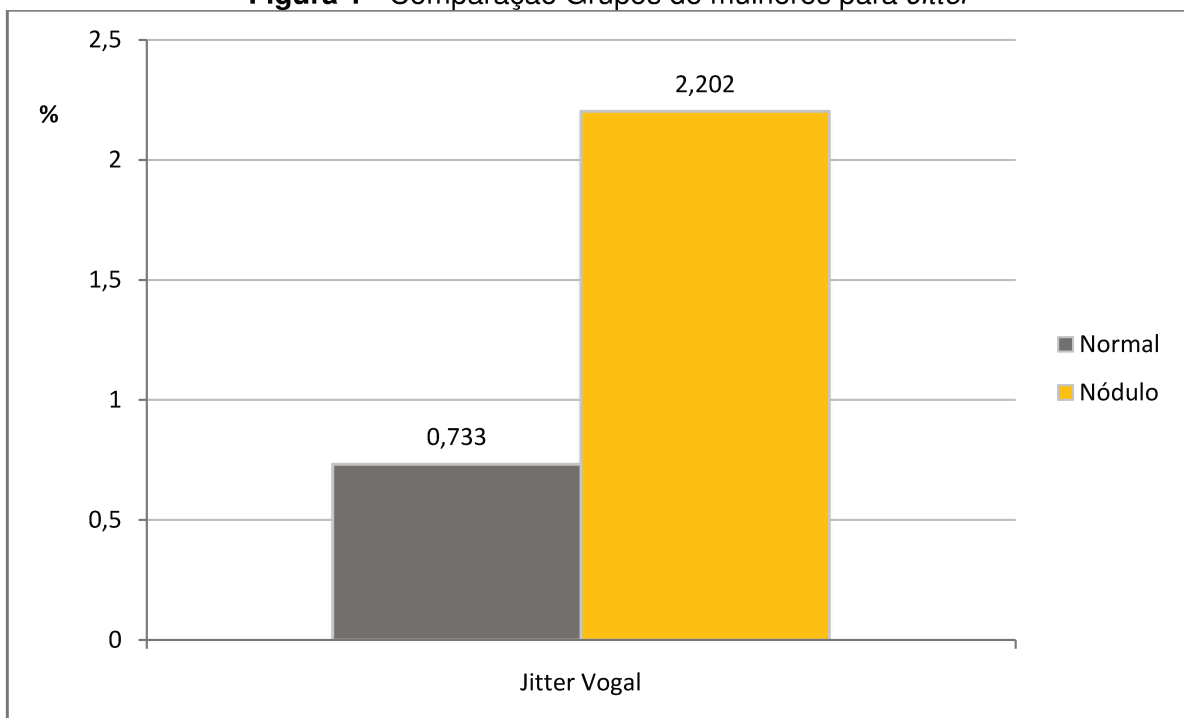
Por outro lado, o estudo de Teixeira et. al. (2011) estabelece um *Jitter* para mulheres sem alteração vocal até 1 %. O que vem de encontro com os estudo de Felipe et. al. (2006), que encontrou o *Jitter* referente a vogal sustentada para mulheres de 0,62%, Araújo et. al. (2002) onde o valor de *Jitter* foi de 0,85% para mulheres entre 20 e 40 anos sem alteração e o estudo de Muñoz et. al. (2001) realizado com 49 mulheres, que obteve *Jitter* de 0,91% .

Sabe-se que o *Jitter* se refere a pequenas vibrações involuntárias na frequência fundamental, permitindo, por este motivo, que se possa perceber acusticamente a instabilidade do sistema fonatório em uma disfonia (TEIXEIRA et. al. 2011), pois a massa extra das pregas vocais resulta em maior aperiodicidade de vibração e maior perturbação de frequência, resultando na percepção auditiva de rouquidão e no aumento das medidas de *Jitter*. (CIELO et. al. 2011)

Isto vem de encontro com o achado do presente estudo que encontrou como valor de *Jitter* para as mulheres com alteração organofuncional do tipo nódulo de 2,202%($p=0,106$ e $DP=0,968$), ou seja maior que o do grupo controle, valores estes maiores que os encontrados no estudo de Behlau e Gama (2008) onde o *Jitter* de 20 mulheres com nódulo foi entre 1,083% a 1,454%.

Deve-se chamar atenção também para o fato da concordância de muitos autores sobre o valor limite da normalidade para *Jitter* de 0,5%, pois em diversos estudos, como os citados acima e neste, vozes sem alteração apresentam valores acima de 0,5%. Corroborando com o estudo de Teixeira (2011) que aponta que se deve considerar um valor normal de *Jitter* até 1%

Figura 1 - Comparação Grupos de mulheres para *Jitter*



4.1.2 Jitter no grupo homens

Na pesquisa de González (2002) o valor de *Jitter* encontrados para homens sem alteração vocal foi de 0,68%, o mesmo valor encontrado nesse estudo.

Já no estudo de Figueiredo et. al. (2003) o valor de *Jitter* para homens sem alteração vocal foi de 0,35%, Felipe et. al. (2006) encontrou *Jitter* referente a vogal sustentada para homens sem alteração de 0,498%, Muñoz et. al. (2001) realizou a análise de 47 vozes masculinas, o *Jitter* encontrado foi de 0,66%, Corazza et. al. (2004) avaliou as vozes de 21 homens sem queixa vocal com média de idade de 33 anos, a medida de *Jitter* encontrada foi de 0,22 %, no estudo de Araújo et. al (2002) a média de *Jitter* encontrada na vogal sustentada de 40 homens (entre 20 e 40 anos) sem alteração vocal foi 0,37%.

No presente estudo a diferença do *Jitter* entre os sexos foi pequena, assim como no de Felipe et. al. (2006) e no estudo de Behlau e Tosi (1985), estes autores julgam difícil lançar hipóteses sobre o motivo para este fato, uma das possibilidades seria que as pessoas do sexo feminino fazem maior uso da voz diariamente.

Tabela 3 - Análise de *Jitter* para Homens

Homens Normais		Média	Desvio Padrão
Vogal	Jitter	0,688	1,083

4.1.3 *Shimmer* no grupo mulheres

No presente estudo o valor de *Shimmer* para mulheres sem alteração vocal foi de 6,85%, ($p= 0,033$ e $DP= 3,64$) valor próximo ao estudo de Araújo et. al (2002) onde a média de *shimmer* encontrada na vogal sustentada de 40 mulheres (entre 20 e 40 anos) sem alteração vocal foi 5,60% e o de Teixeira et. al. (2011) que encontrou em sua análise de uma vogal “a” sustentada de uma voz sem alteração um *Shimmer* de 4,019%

Porém os valores diferiram dos estudos de Felipe et. al. (2006) que observou um valor de *Shimmer* na vogal /a/ sustentada de 0,22% para mulheres sem alteração, o estudo de Figueiredo et. al (2003) onde o valor de *Shimmer* para

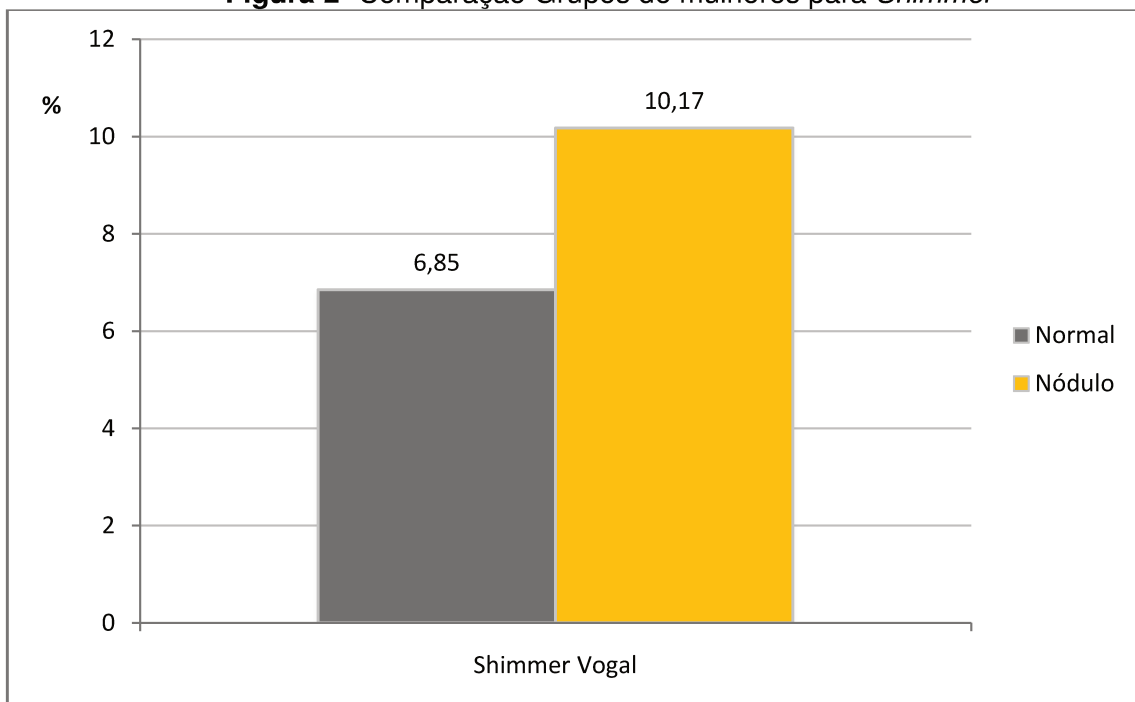
mulheres sem alteração vocal foi de 1,73% e o estudo de Muñoz et. al. (2001) realizado com 49 mulheres o *shimmer* encontrado foi de 3,60%.

O quociente de perturbação de amplitude (*shimmer*) é oferecido em porcentagem, para Behlau (2001) e Figueiredo et. al. (2003), seu limite é de 3%, valor maior do que o encontrado no presente estudo, no de Araújo (2002) e Teixeira (2011), devendo-se então talvez reconsiderar esta normalidade diante da significância estatística apresentada.

O *Shimmer*, portanto, mede a variação na intensidade dos ciclos adjacentes de vibração das pregas vocais e altera-se com a redução da resistência glótica e lesões de massa nas pregas vocais, estando correlacionado com a presença de ruído a emissão e com a soprosidade. (TEIXEIRA et. al. 2011)

Devido a este fato nas vozes com alteração organofuncional do tipo nódulo houve um aumento significativo nas medidas de *Shimmer* em relação ao grupo sem alteração: 10,17% ($p= 0,033$ e $DP=3,85$), valor maior que o encontrado no estudo de Behlau e Gama (2008) onde o shimmer de mulheres com nódulo variou entre 3,096 a 3,889, mostrando-se um parâmetro confiável para diferenciar vozes sem alteração de alteradas.

Figura 2- Comparação Grupos de mulheres para *Shimmer*



4.1.4 *Shimmer* no grupo homens

Neste estudo o *Shimmer* médio encontrado para o grupo homens sem alteração vocal foi de 7,58% (DP=2,98), sendo que na literatura o valor da normalidade para este parâmetro é o mesmo considerado para as mulheres: 3% (BEHLAU, 2001).

No estudo de Figueiredo et. al (2003) o valor de *Shimmer* para homens sem alteração vocal foi de 2,07%, Felipe et. al (2006) encontrou um *Shimmer* de 0,23% na vogal /a/ sustentada dos homens, na pesquisa de Muñoz et. al. (2001) realizado com 47 homens o *Shimmer* encontrado foi de 4,1%, valores próximos aos de Corazza et. al. (2004) que avaliou as vozes de 21 homens sem queixa vocal com média de idade de 33 anos, a média de *Shimmer* obtida foi de 3,06%, e ao estudo de Araújo et. al (2002) onde média de *Shimmer* encontrada na vogal sustentada de 40 homens (entre 20 e 40 anos) sem alteração vocal foi 3,79.

Assim como no grupo de mulheres, os valores encontrados no presente estudo para o grupo homens são maiores do que a literatura aponta como padrão de normalidade, fato também observado em outros estudos citados acima. Chamando atenção para o fato de que os parâmetros da normalidade na análise acústica ainda não estão bem definidos.

Tabela 4 - Análise de *Shimmer* Homens

Homens Normais		Média	Desvio Padrão
Vogal	<i>Shimmer</i>	7,58	2,98

4.1.5 Frequência fundamental no grupo de mulheres (f0)

Neste estudo o valor de f0 correspondente as vozes de mulheres sem alteração vocal foi de 225,9 Hz (p= 0,100 e DP= 23,3)

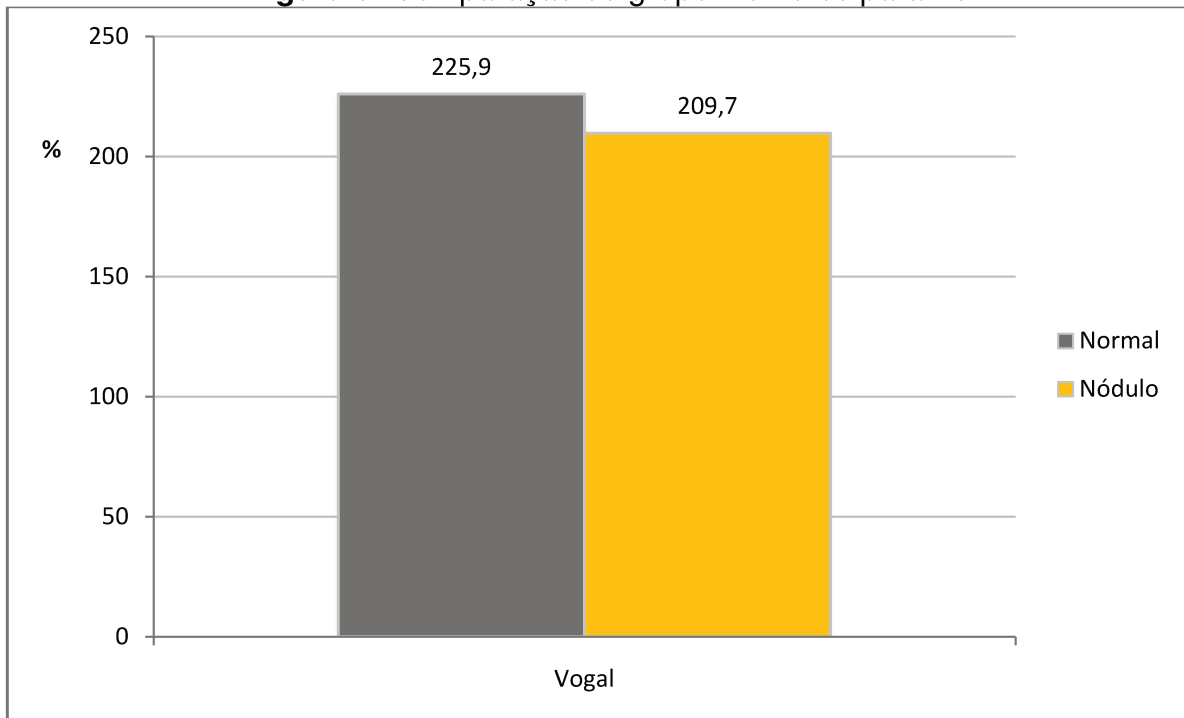
Schlotthauer et. al (2009) relata que a faixa de normalidade da frequência fundamental de uma voz encontra-se entre 120 a 316 Hz, para falantes do português brasileiro, a frequência fundamental média para mulheres adultas (18 a 45 anos) vai de 150 a 250 Hz (BEHLAU, 2001)

Na literatura os valores encontrados para este parâmetro são bastante concordantes: a frequência fundamental para mulheres sem alteração encontrada no estudo de Felipe et. al. (2006) foi de 206 Hz e Araújo et. al. (2002) encontrou 215,42 Hz. No estudo de Behlau e Gama (2008) a frequência fundamental de mulheres sem alteração vocal variou entre 221,06 a 230,48 Hz, para Figueiredo et. al (2003) o valor de F0 para mulheres sem alteração vocal foi de 213,9 Hz e na pesquisa de Muñoz et. al. (2001) realizado com 49 mulheres a frequência fundamental encontrada foi de 209,9

Teixeira et. al. 2011 relata que as medidas relativas a F0, não distinguem significativamente a maioria dos indivíduos com voz patológica dos indivíduos com voz “normal”. Fato que se confirma no presente estudo, uma vez que o valor de f0 encontrado para mulheres com nódulo foi de 209,7 (p= 0,100 e DP= 23,9).

Behlau (2001) relata que a frequência fundamental da voz de pacientes com nódulos está geralmente reduzida, grave, devido a lentificação do processo vibratório, pela presença da massa dos próprios nódulos, porém em seu estudo (Behlau e Gama, 2009) a frequência fundamental de mulheres com nódulo variou de 202,87 Hz a 210,74 Hz, valores ligeiramente mais graves aos observados no grupo de mulheres sem queixa ou alteração vocal.

A vibração das pregas vocais produz uma frequência fundamental (número de ciclos vibratórios glóticos por segundo/velocidade de vibração), conforme o comprimento, a largura e a espessura das mesma, que podem ser modificados pelo ajustes musculares laríngeos normais e também pela presença de alterações nas pregas vocais, esta afecção está relacionada predominantemente a uma qualidade vocal do tipo rouco-soprosa de intensidade grave e frequência grave. (CIELO et. al. 2011). Devido a isso seria esperado uma diferença maior do que a encontrada entre as vozes com e sem alteração organofuncional do tipo nódulo, o que não ocorreu na presente pesquisa.

Figura 3- Comparação do grupo mulheres para F0

4.1.6 Frequência fundamental no grupo homens

Foi encontrado neste estudo um valor de f_0 equivalente a 128,4 Hz (DP=14,9) para este grupo, compatível com a afirmação de Behlau (2001) que aponta a frequência fundamental para falantes do português brasileiro (média para homens adultos entre 18 a 45 anos) varia de 80 a 150 Hz, concordando com Cielo et. al (2011) que acredita na mesma faixa de normalidade/aceitabilidade da frequência fundamental para homens.

Nos estudos de Figueiredo et. al (2003) e Corazza et. al. (2004) o valor de F0 para homens sem alteração vocal foi de 125 Hz, Felipe et. al (2006), assim como González et. al. (2002) encontraram para vozes masculinas sem alteração 120 Hz de f_0 , Araújo et. al. (2002) 127,61 Hz, valores muito próximos ao encontrado no presente estudo. Já Morente et. al (2001) encontrou uma f_0 de 139,72 Hz para homens e Behlau e Tosi (1985) 113,01 Hz.

Behalu (2001) e González et. al. (2002) relatam que os valores de frequência fundamental com diferença significativa encontrada entre os sexos já é esperada, como pode-se observar nos valores acima, pois este parâmetro é influenciado pelo comprimento das pregas vocais, que é maior no sexo masculino.

No entanto estes valores não são estacionários, uma vez que, além de variarem com o sexo e a idade, pensa-se que também dependem de fatores como: estado de emocional da pessoa, o período do dia, os hábitos de vida (álcool e tabaco), uso profissional da voz e a disfonia. (TEIXEIRA et. al. 2011)

Tabela 5- F0 no grupo homens

Homens Normais		Média	Desvio Padrão
Vogal	F0	128,4	14,9

4.1.7 Articulação nos grupos analisados

É importante lembrar que este parâmetro não se refere exatamente aos movimentos articulatórios que um indivíduo realiza, mas sim parte do pressuposto que quanto menos uma pessoa articula sua fala, mais ruído ela irá emitir, devido à abertura de boca reduzida, diminuindo a inteligibilidade de fala.

Para os homens a media de articulação obtida foi de 42,5 (DP= 13,2).

Já o valor da articulação encontrado nas mulheres sem alteração vocal foi de 50,7 (p= 0,248 e DP= 17) e nas mulheres com alteração organofuncional do tipo nódulos 56,3 (p= 0,248 e DP= 23,8).

O valor da articulação foi maior nas amostras vocais com alteração, uma vez que Behlau (2001) descreve que as vozes com nódulos classicamente apresentam perceptivo-auditivamente maior rouquidão, sopro e aspereza, deve-se esperar conseqüentemente o maior ruído na emissão destas vozes.

É importante ressaltar que todas as pessoas apresentam variações na qualidade da articulação, isso pode depender de vários fatores como: domínio do assunto abordado, se está confortável no momento da comunicação, pode até expressar a perda do controle de uma determinada situação (BEHLAU, 2001). A articulação trancada pode ocorrer ainda da falta de mobilidade da língua, o indivíduo que apresenta essa condição tenta produzir os pontos articulatórios corretamente, reduzindo o espaço entre os maxilares durante a fala, o que causa imprecisão (BRAGA et al, 2009).

Não foram encontrados na literatura estudos para comparação dos valores desta pesquisa, porém González et. al. (2002) e Behlau (2001) concordam que parâmetros baseados nas medidas de ruído têm extensa aplicação na clínica da voz, por sua estreita relação com muitas disfonias e por isso esta medida pode ser de grande valia do presente estudo apesar da não relevância estatística apontada pelo p da análise.

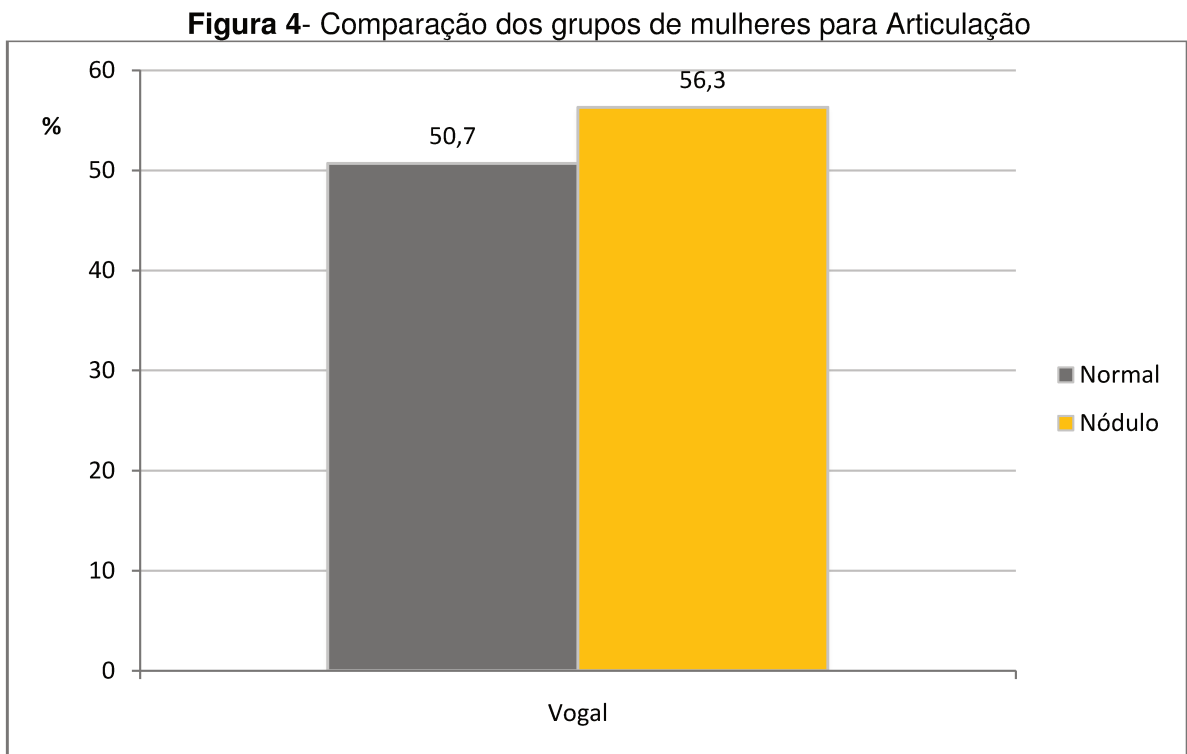


Tabela 6- Articulação no grupo homens

Homens Normais		Média	Desvio Padrão
Vogal	Articulação	42,5	13,2

4.1.8 *Sharpness* nos grupos analisados

Neste estudo as medidas de *Sharpness* nas mulheres sem alteração vocal e com alteração vocal do tipo nódulos foi exatamente a mesma: 1,90 acum (p= 0,161 e DP= 0,31 e 0,64 respectivamente)

No grupo homens o *Sharpness* correspondeu a 1,88 acum (DP= 0,30)

Este termo do inglês demonstra os sons percebidos como estridentes ou agudos, é um modelo útil nas avaliações de timbre, pois quanto maior for a proporção de altas frequências no sinal, maior será o *Sharpness* (LIMA, 2005).

Porém devido aos resultados apresentados acredita-se que este não seja um parâmetro aplicável na análise objetiva para diferenciar as vozes adequadas e com alteração organofuncional. Entretanto, ainda deve-se levar em consideração que o p reduzido da presente pesquisa pode ter levado a estes números.

Figura 5- Comparação dos grupos de mulheres para *Sharpness*

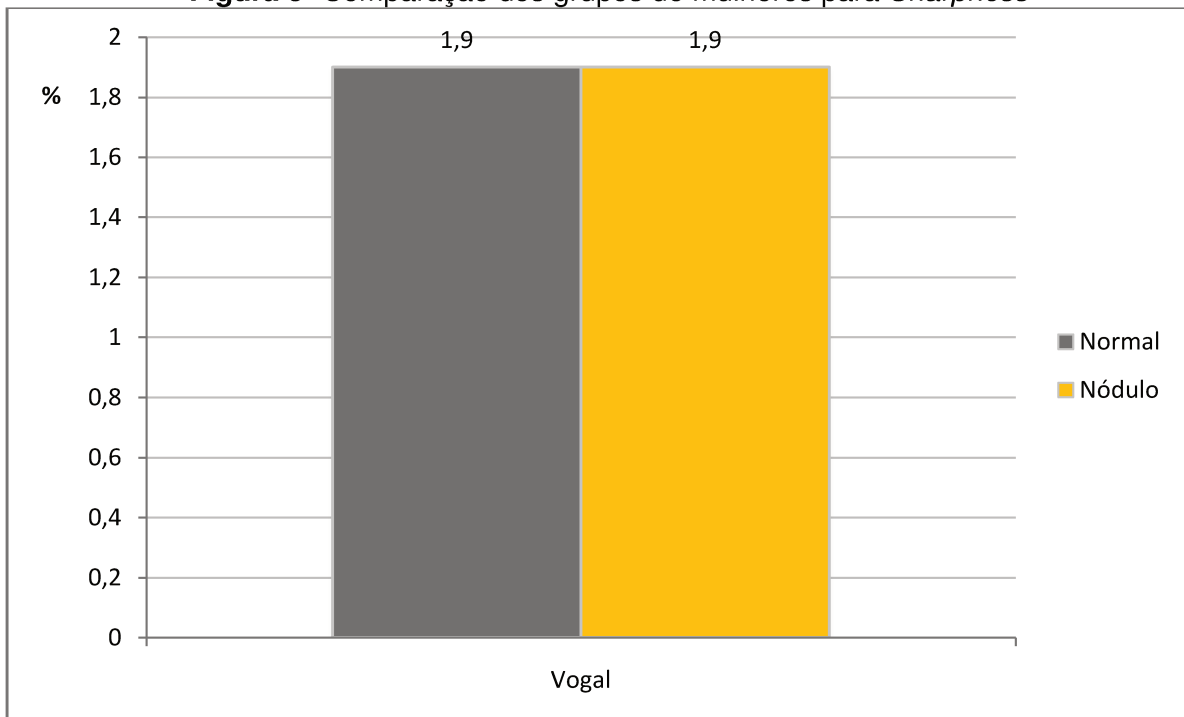


Tabela 7- Shapness grupo homens

Homens Normais	Média	Desvio Padrão
Vogal Sharpness	1,88	0,30

4.1.9 Rugosidade nos grupos analisados

Nos homens o valor encontrado no parâmetro rugosidade foi de 2,66 asper (DP= 0,84)

Na análise da rugosidade para vozes de mulheres sem alteração vocal foi encontrado o valor de 0,65 asper ($p= 0,068$ e DP= 0,35) e nas vozes com alteração organofuncional do tipo nódulos foi 0,85 asper ($p= 0,068$ e DP= 0,26)

Jiang et. al, 2009 aponta que os nódulos vocais interferem no fechamento simétrico das pregas vocais o que pode resultar em uma voz severamente rugosa e com alteração na onda acústica. Não foram encontrados na literatura estudos para comparação dos valores desta pesquisa, porém observou-se que este parâmetro diferiu entre as vozes sem alteração e alteradas, com significância estatística marginal. Pode-se então inferir que a rugosidade que é um parâmetro importante para análise perceptivo auditiva na prática clínica, pode ser mensurado, dando mais segurança e credibilidade ao profissional na avaliação vocal.

Figura 6- Comparação dos grupos de mulheres para Rugosidade

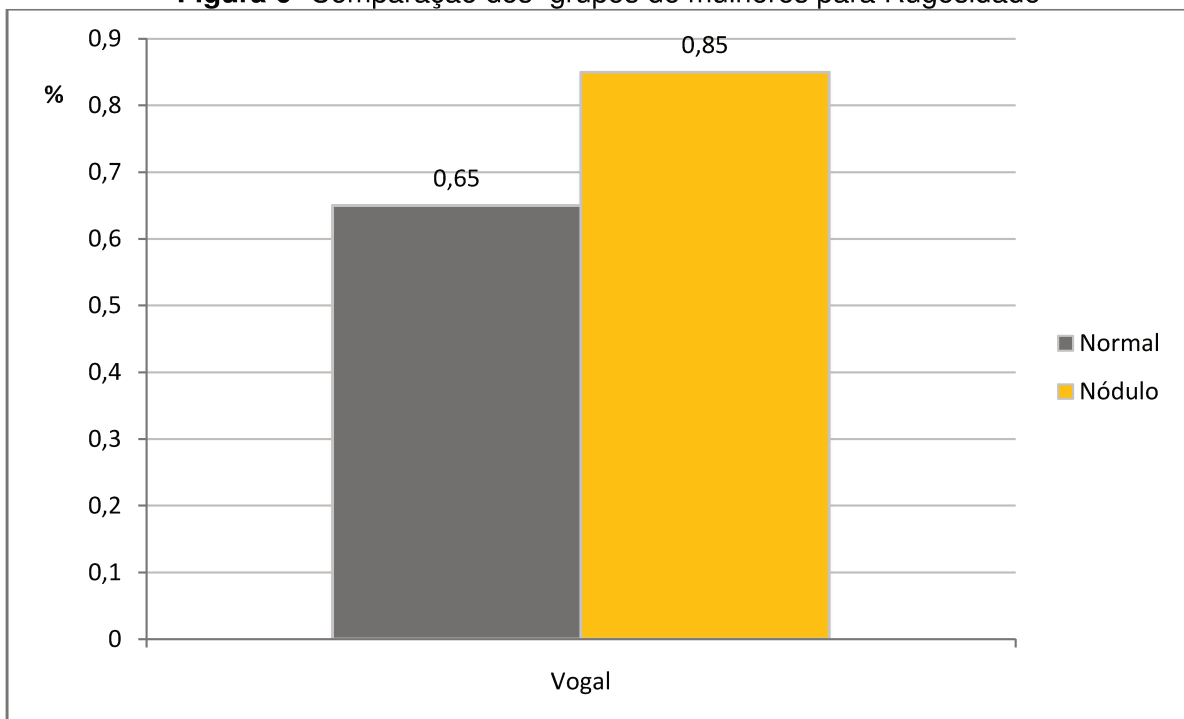


Tabela 8- Rugosidade no grupo homens

Homens Normais		Média	Desvio Padrão
Vogal	Rugosidade	2,66	0,84

4.1.10 Loudness nos grupos estudados

Habitualmente na clínica fonoaudiológica utiliza-se a *loudness* na avaliação perceptivo-auditiva, para julgar a sensação de intensidade da voz do paciente na

emissão, avaliando se o som é forte ou fraco, considerando-se a projeção no ambiente em questão.(BEHLAU, 2001)

Neste estudo tentou-se quantificar o *loudness*, para as mulheres sem alteração vocal o valor foi de 25,42 sone ($p=0,330$ e $DP= 9,24$) e para as mulheres com alteração correspondeu a 24,98 sone ($p=0,330$ e $DP=17,70$). Para o grupo homens o *loudness* encontrado foi de 31,5 sone ($DP=7,9$).

Observa-se pouca diferença nos valores entre os grupos, assim como pouca relevância estatística na análise, também não foram encontrados outros estudos onde o *loudness* fosse mensurado, sendo assim é possível inferir que ele tem mais valia para avaliação perceptiva auditiva do que como um parâmetro mensurável para identificação de nódulos.

Figura 7- Comparação dos grupos de mulheres para Loudness

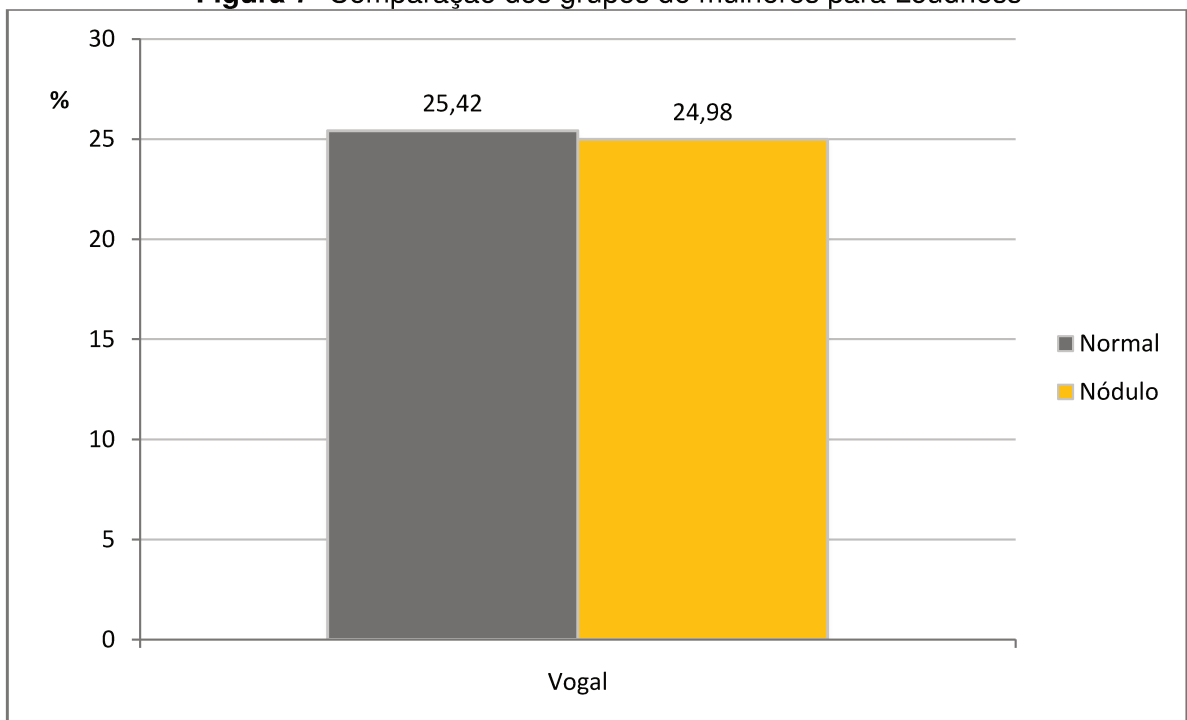


Tabela 9- Loudness no grupo homens

Homens Normais		Média	Desvio Padrão
Vogal	Loudness	31,5	7,9

CONCLUSÃO

Nos parâmetros *Jitter*, *Shimmer*, Articulação e Rugosidade, pôde-se observar uma diferença entre as vozes sem queixa e com alteração organofuncional do tipo nódulos. Desta forma, pode-se inferir que estes parâmetros foram estabelecidos como indicadores de nódulos neste estudo.

Apesar da relevância estatística ($p=0,05$) ter sido observada apenas no parâmetro acústico *Shimmer*, optou-se por discutir valores marginais de p , em função do número reduzido da amostra, este fato se justifica devido às dificuldades nas pesquisas que dependem de demanda de serviço, pois não se pode calcular uma amostra esperada.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- É necessária a criação de protocolos para a avaliação acústica da voz, estabelecendo dados normativos para diferentes gêneros e idades, assim como a normatização da execução do teste acústico, padronizando assim os procedimentos de registro para que a análise acústica seja um instrumento mais fidedigno
- Como ainda não há um parâmetro absoluto no que diz respeito a valores para diferenciar vozes normais de patológicas, sugere-se que ao utilizar um novo programa de análise acústica se realize um estudo para obter estes valores e não apenas utilizar o que está descrito no manual ou na literatura
- A importância do estudo da análise acústica está em transformar esta ferramenta objetiva que atualmente é pouco acessível, para se tornar um conceito para saúde mais amplo e ao alcance de todos.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Simone Adad et al. Normatização de medidas acústicas da voz normal. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 68, n. 4, p.540-544, jul. 2002.
- ARONSON AE. **Clinical Voice Disorders**. 3rd ed. New York: Thieme, 1990
- BEHLAU MS. Tosi O. **Determinação da frequência fundamental e suas variações em altura “jitter” e intensidade “shimmer” para falantes do português brasileiro**. Acta WHO. 1985; v.4. p. 5-10
- BEHLAU, Mara. **Voz, o livro do especialista vol. I**. Rio de Janeiro. Editora Revinter.2001
- BITENCOURT, R. F. **Desempenho de métodos de avaliação do conforto acústico no interior de aeronaves**, tese de doutorado, UFSC, 2008
- BOONE, Daniel R. **A voz e a terapia vocal**. São Paulo. Editora Artmed. 2003
- BRAGA, Livia Augusta dos Santos et al. **Prevalência de alteração no frênulo lingual e suas implicações na fala de escolares**. Revista CEFAC, São Paulo, v11, p.378-390, 2009
- CIELO, Carla Aparecida; FINGER, Leila Susana; ROSA, Juliana de Caldas and BRANCALIONI, Ana Rita. **Lesões organofuncionais do tipo nódulos, pólipos e edema de Reinke**. Rev. CEFAC. 2011, vol.13, n.4, pp. 735-748. Epub May 13.
- CORAZZA, Vera Regina et al. Correlação entre os achados estroboscópicos, perceptivoauditivos e acústicos em adultos sem queixa vocal. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, Santos, v. 70, n. 1, p.30-34, jan. 2004.
- COSTA, Silvana; CORREIA, Suzete; FALCÃO, Hanniere; ALMEIDA, Fagner. **O uso da entropia na discriminação de vozes patológicas**. 2007. II congresso de pesquisa e inovação da rede norte nordeste de educação tecnológica João Pessoa-PB.
- FASTL, H.; ZWICKER, E.: **Psychoacoustics-Facts and Models**, 2nd updated ed., Springer, Berlin, 2007.
- FELIPPE, Ana Clara Naufel de; GRILLO, Maria Helena Marotti Martelletti and GRECHI, Thaís Helena. **Normatização de medidas acústicas para vozes normais**. Rev. Bras. Otorrinolaringol. 2006, vol.72, n.5, pp. 659-664.
- FEX S. **Perceptual evaluation**. J Voice 6:155-8, 1992
- FIGUEIREDO, Daniele C. de; SOUZA, Paula R. F. de; GONCALVES, Maria Inês R. and BIASE, Noemi G. de. **Análise perceptivo-auditiva, acústica computadorizada e laringológica da voz de adultos jovens fumantes e não-fumantes**. Rev. Bras. Otorrinolaringol. 2003, vol.69, n.6, pp. 791-799.

GAMA, Ana Cristina Côrtes and BEHLAU, Mara Suzana. **Estudo da constância de medidas acústicas de vogais prolongadas e consecutivas em mulheres sem queixa de voz e em mulheres com disfonia.** *Rev. soc. bras. fonoaudiol.* [online]. 2009, vol.14, n.1, pp. 8-14. ISSN 1982-0232.

GONZÁLEZ, J.; CERVERA, T.; MIRALES, J. L.. **ANÁLISIS ACÚSTICO DE LA VOZ:: FIABILIDAD DE UN CONJUNTO DE PARÁMETROS MULTIDIMENSIONALES.** *Acta Otorrinolaringológica Espanha, Castellón*, v. 53, n. 8, p.256-268, jan. 2002.

JAIRO, SIMON DA FONSECA & GILBERTO DE ANDRADE MARTINS, **Curso de Estatística**, 6ª Edição, Editora Atlas – São Paulo 1996, 320 págs.

JIANG, Jack J. et al. **Objective Acoustic Analysis of Pathological Voices from Patients with Vocal Nodules and Polyps.** *Folia Phoniatica Et Logopaetica*, Shanghai, v. 61, n. 8, p.342-349, out. 2009

KARNELL MP, Hall KD, Lanndahl KL. **Comparison os fundamental frequency and perturbation measurements among three analysis systems.** *J. Voice.* 1995

LIMA, F.R; GERGES, S.N.Y. **Capacitação Técnica. Relatório Técnico. Módulo Qualidade Sonora**, Volume 4, UFSC, 2005.

MORENTE JCC. Torres JAA, Jiménez MC, Maroto DP, Rodriguez VP, Gomariz EM, Baños EC, Ramos AJ. **Estudio objetivo de lavoz em poblacion normal y en la disfonia por nódulos y pólipos vocales.** *Acta Otorrinolaringol Esp* 2001

MORRIS RJ, Brown WSJ. **Comparison of various automatic means for measuring mean fundamental frequency.** *J. Voice.* 1996

MUNHÖZ, Jorge et al. **CARACTERÍSTICAS ACÚSTICAS DE LA VOZ NORMAL EN VARONES Y MUJERES MEDIANTE EL MDVP: (MULTIDIMENSIONAL VOICE PROGRAM).** *Logop Fon Audiol*, Granada, v. 3, n. , p.138-144, nov. 2001.

POBURKA, Bruce J..A new stroboscopy rating form. **Journal Of Voice.** Minnesota, U.S.A., p. 403-413. set. 1999.

SCHLOTTHAUER, Gastón; TORRES, María E.; RUFINER, Hugo L.. **Determinación de la frecuencia fundamental de la voz basada en descomposición modal empírica por conjuntos y entropías.** *Oro Verde*, 2009.

SONNINEM A, HURME P. On **Terminology of voice research.** *J Voice* 6: 188-93, 1992

SPINELLI ICP, Behlau M. **Estudo comparativo das medidas de frequência fundamental, jitter e shimmer em diferentes sistemas de análise vocal.** In: Behlau M. organizador. **A voz do especialista.** V1. Rio de janeiro: Revinter; 2011. P265-71

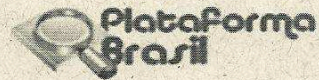
STAJNER-KATUSIĆ S, Horga D, Zrinski K.**A longitudinal study of voice before and after phonosurgery for removal of a polyp.***Clinical Linguistics & Phonetics* [serial on the Internet]. (2008, Oct), [cited October 29, 2013]; 22(10-11): 857-863.

TEIXEIRA, João Paulo; FERREIRA, Débora Barbosa; CARNEIRO, Suzana Moreira. **Análise acústica vocal- Determinação do jitter e shimmer para diagnóstico de patologias da fala.** 2011. Escola superior de tecnologia e gestão. Bragança, Portugal.

VÖLANDER, M **Auralization of acoustics, modeling, simulation, algorithms and acoustic virtual reality.** Springer: Berlin, Germany, 2008.

ANEXOS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: PROCESSOS DE COMUNICAÇÃO E ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEIS PARA OS USUÁRIOS DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE DO ESTADO DE SANTA CATARINA

Pesquisador: MARIA RITA PIMENTA ROLIM

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 03742512.3.0000.0121

Instituição Proponente: Universidade Federal de Santa Catarina

Patrocinador Principal: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico ((CNPq))

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 313.933

Data da Relatoria: 24/06/2013

Apresentação do Projeto:

Trata-se de resposta à pendência de um Estudo exploratório, descritivo, observacional, longitudinal, com análise estatística, que concorre ao edital da FAPESC que pretende atender pessoas com queixa de disfagia e disfonia do ponto de vista fonoaudiológico e identificar o perfil epidemiológico dos pacientes atendidos no Hospital Universitário/UFSC.

Objetivo da Pesquisa:

Realizar avaliação e atendimento interdisciplinar relacionado à voz e deglutição, aos usuários do SUS. Objetivo Secundário: Traçar o perfil epidemiológico dos pacientes com alteração vocal e/ou transtornos da deglutição do Estado de Santa Catarina. Estabelecer protocolos de atendimento aos pacientes com queixas de alterações vocais e/ ou deglutição nos três níveis de atenção à saúde. Pesquisas interdisciplinares em voz e deglutição no meio acadêmico e científico.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A pesquisadora reviu a orientação do CEP quanto aos riscos e fez as considerações necessárias relativo aos mesmos (descrição dos riscos e conduta dos pesquisadores). Os pacientes, além de atendidos do ponto de vista fonoaudiológico, igualmente passarão pela avaliação da equipe de Fonoaudiólogos e médicos. Sendo esta avaliação dividida em etapas: primeira avaliação Fonoaudiológica com dados de anamnese, avaliação comportamental, avaliação perceptivo auditiva

Endereço: Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima

Bairro: Trindade

CEP: 88.040-900

UF: SC

Município: FLORIANOPOLIS

Telefone: (48)3721-9206

Fax: (48)3721-9696

E-mail: cep@reitoria.ufsc.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
SANTA CATARINA - UFSC



Continuação do Parecer: 313.933

pelo protocolo CAPEV (Asha 2005) e análise acústica pelo programa Voxmetria da CTS informática. O paciente será, como consta no projeto, encaminhado para avaliação Otorrinolaringológica que realizará avaliação videolaringoscópica gravada, utilizando endoscópio rígido tipo Hopkins. Os pacientes serão encaminhados pelo médico que os atende, sendo acompanhados posteriormente pelo mesmo durante todo o atendimento fonoaudiológico. Os benefícios apontados pela pesquisadora são os seguintes: Propor a melhora da condição inicial do paciente com alterações de voz e disfagia que não tem atendimento pelo SUS.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

houve a resposta adequada às pendências com a apresentação do TCLE reformulado.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O TCLE foi readequado, contemplando adequadamente o solicitado pela resolução 196/96.

Recomendações:

sem recomendações

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

aprovado

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Considerações Finais a critério do CEP:

FLORIANOPOLIS, 24 de Junho de 2013

Assinador por:
Washington Portela de Souza
(Coordenador)

Endereço: Campus Universitário Reitor João David Ferreira Lima

Bairro: Trindade

CEP: 88.040-900

UF: SC

Município: FLORIANOPOLIS

Telefone: (48)3721-9206

Fax: (48)3721-9696

E-mail: cep@reitoria.ufsc.br



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
CURSO DE FONOAUDIOLOGIA**

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Projeto de Pesquisa FAPESC

Prezado Paciente e/ou Responsável Legal

Estamos desenvolvendo a pesquisa **“PROCESSOS DE COMUNICAÇÃO E ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEIS PARA OS USUÁRIOS DO SUS DO ESTADO DE SANTA CATARINA”** com o objetivo principal de avaliar e realizar tratamento interdisciplinar relacionado à voz e deglutição nos pacientes dos ambulatórios de voz e disfagia. Para poder participar, é necessário que você leia este documento com atenção. Ele pode conter palavras que você não entende. Por favor, peça aos responsáveis pelo estudo para explicar qualquer palavra ou procedimento que você não entenda claramente.

Você será avaliado por uma equipe multidisciplinar composta por Fonoaudiólogos e médico Otorrinolaringologista e Radiologista, quando necessário. Além disso, no decorrer das avaliações, poderá ser solicitado pelo médico que sejam realizados exames complementares para esclarecimento à cerca de possíveis alterações relacionadas à sua voz e/ou deglutição.

Essas avaliações compreendem uma anamnese inicial onde serão coletadas informações sobre sua queixa e histórico e, com base nesses, serão realizadas avaliações direcionadas como avaliação comportamental, avaliação perceptivo auditiva (protocolo CAPEV) e análise acústica pelo programa VOXmetria no que diz respeito à alterações de voz, além de Videolaringoscopia quando solicitado. E avaliações específicas para distúrbios de deglutição quando a queixa for relacionada à disfagia, como Videofluoroscopia da Deglutição, realizada em conjunto com o médico radiologista. Para realizar os procedimentos é necessário que o médico o encaminhe com um pedido dos respectivos procedimentos. Esses dados só serão utilizados para pesquisa se houver indicação da equipe de saúde da necessidade do senhor (a) realizar esses exames. Eles não serão realizadas com o único objetivo de servir a pesquisa.

A Videofluoroscopia pode trazer certo risco e desconforto à você como ser exposto a dose de radiação do aparelho que realiza o exame, porém só serão realizados procedimentos que realmente se fizerem necessários além de que você estará amparado por uma equipe profissional preparada para lidar com esses eventuais riscos e desconfortos. Ao término das avaliações e procedimentos, caso seja necessário, você será acompanhado pela equipe realizando a terapia adequada ao seu quadro.

A Videolaringoscopia pode trazer certo risco e incomodo à você como desconforto nasal, porém só serão realizados procedimentos que realmente se fizerem necessários além de que você estará amparado por uma equipe profissional preparada para lidar com esses eventuais riscos e desconfortos. Ao término das avaliações e procedimentos, caso seja necessário, você será acompanhado pela equipe realizando a terapia adequada ao seu quadro.

Você tem liberdade para concordar com as avaliações e procedimentos, participando do estudo, bem como realizar os exames necessários e não permitir seu uso para a pesquisa. Poderá cancelar a participação a qualquer momento durante a pesquisa, sem que haja qualquer prejuízo para você. Não haverá despesas, nem remuneração de nenhum tipo para sua participação na pesquisa. Para participar, é necessário que você aceite esse termo por livre e espontânea vontade. Caso aceite participar, garantimos que todas as informações pessoais recebidas serão mantidas em sigilo e só serão utilizadas neste estudo.

Essa pesquisa trará benefícios diretos para você e outros participantes, uma vez que ao realizar as avaliações e procedimentos, e seja necessária uma intervenção da equipe, você receberá todo o tratamento indicado, mesmo se não concordar em participar da pesquisa. Trata-se de um estudo exploratório, descritivo, observacional e longitudinal que contribuirá para o estabelecimento de normas e rotinas para o atendimento de pacientes com alterações vocais e/ ou disfagia, possibilitando o estabelecimento do Centro de Referência em Voz e Disfagia para o estado de Santa Catarina atendendo adequadamente os usuários do SUS, desenvolvendo políticas públicas de atuação na área de voz e disfagia, beneficiando a população usuária do Sistema Único de Saúde, melhorando a qualidade de ensino da graduação em Fonoaudiologia e Medicina, atuação dos residentes multiprofissionais do Hospital Universitário, promover o avanço tecnológico em diagnóstico de Voz e Disfagia no estado, além de estabelecer uma visão Inter profissional na atuação com os pacientes.

Se você tiver alguma dúvida em relação ao estudo ou desistir de fazer parte do mesmo, entre em contato com Maria Rita Pimenta Rolim, pelo telefone (48) 91017868.

Eu, _____,
responsável por _____ fui esclarecido
sobre a pesquisa **“PROCESSOS DE COMUNICAÇÃO E ALIMENTAÇÃO SAUDÁVEIS PARA OS
USUÁRIOS DO SUS DO ESTADO DE SANTA CATARINA”** e concordo que sejam realizadas todas
as avaliações e procedimentos, além de tratamento, contempladas na mesma.

Florianópolis, ____ de _____ 20____.

Assinatura do Participante ou Responsável Legal

RG: _____

Assinatura da Pesquisadora Responsável.

Pesquisador principal: Maria Rita Pimenta Rolim

Pesquisadores assistentes: Alunos Voluntários do Curso de Fonoaudiologia da UFSC