



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA COMUNICAÇÃO HUMANA

JOICE MAELY SOUZA DA SILVA

**GEOMETRIA OROFARÍNGEA E PARÂMETROS ACÚSTICOS VOCAIS DE  
INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE PARKINSON APÓS EXERCÍCIO COM TUBO DE  
RESSONÂNCIA FLEXÍVEL**

Recife

2019

JOICE MAELY SOUZA DA SILVA

**GEOMETRIA OROFARÍNGEA E PARÂMETROS ACÚSTICOS VOCAIS DE  
INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE PARKINSON APÓS EXERCÍCIO COM TUBO DE  
RESSONÂNCIA FLEXÍVEL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde da Comunicação Humana da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

**Área de concentração:** Fonoaudiologia.

**Orientador:** Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Zulina Souza de Lira.

**Co-orientador:** Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Adriana de Oliveira Camargo Gomes.

Recife

2019

Catálogo na fonte:  
Bibliotecário: Elaine Freitas, CRB4:1790

S586g	<p>Silva, Joice Maely Souza da. Geometria orofaríngea e parâmetros acústicos vocais de indivíduos com doença de parkinson após exercício com tubo de ressonância flexível/ Joice Maely Souza da Silva. – Recife: o autor, 2019. 101 f.; il.</p> <p>Orientadora: Zulina Souza de Lira. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Centro de Ciências da Saúde. Programa de pós-graduação em Saúde da Comunicação Humana. Inclui referências, apêndices e anexos.</p> <p>1. Doença de Parkinson. 2. Orofaringe. 3. Laringe. 4. Voz. 5. Avaliação. I. Lira, Zulina Souza de (orientadora). II. Título.</p>	
614	CDD (23.ed.)	UFPE (CCS 2019 - 143)

JOICE MAELY SOUZA DA SILVA

**GEOMETRIA OROFARÍNGEA E PARÂMETROS ACÚSTICOS VOCAIS DE  
INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE PARKINSON APÓS EXERCÍCIO COM TUBO DE  
RESSONÂNCIA FLEXÍVEL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Saúde da Comunicação Humana da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para a obtenção do título de Mestre.

Aprovada em: 27/03/2019.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Zulina Souza de Lira (Orientadora)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Adriana de Oliveira Camargo Gomes (Co-orientadora)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof. Dr. Hilton Justino da Silva (Examinador Interno)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Sales Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria das Graças Wanderley de Coriolano (Examinador Interno)  
Universidade Federal de Pernambuco

---

Prof. Dr. Leonardo Wanderley Lopes (Examinador Externo)  
Universidade Federal da Paraíba

Dedico esse trabalho a Deus, autor e consumidor da minha fé, aos meus pais, ao meu irmão e ao meu amor.

## AGRADECIMENTOS

A princípio, manifesto gratidão e exaltação a Deus, que durante todos os momentos esteve a me conduzir. Embora a caminhada tenha sido árdua, a sua Graça me alcançou e me fez deleitar em seus átrios, garantindo lugares altos, seguros e de paz.

Aos meus pais, João Pedro da Silva e Zilda Maria de Souza Silva, que com intenso carinho e dedicação empenharam os mais nobres esforços, por vezes abdicando das suas próprias vontades, para realizar os meus desejos. Reconheço minha pequenez perante a Deus, mediante à sua infinita bondade em me fazer ser gerada por pessoas de um caráter cristão inquestionável, bravura, generosidade e amor ao próximo. É para garantir o sorriso em suas faces e o brilho em seus olhos que emprego toda a minha dedicação, força e energia.

Ao meu irmão, Jean Pedro por todo incentivo, apoio e palavras de afeto e encorajamento. Agradeço profundamente pelos ensinamentos de vida, proteção, aconselhamento e zelo. Não teria melhor referência para seguir aqui na terra. Sua determinação e sua notória competência profissional me inspiram a cada dia. Essa conquista é nossa!

Ao meu amor, Thiago Lima. Palavras são insuficientes para denotar a sua importância na minha vida pessoal e profissional. Agradeço por me fazer acreditar que posso ir além do ponto final, por todo estímulo, por seu afago em dias conturbados e por não soltar as minhas mãos em nossas empreitadas. Sua presença tornou a caminhada mais leve, prazerosa e doce. És meu equilíbrio, minha partida e retorno, meu combustível para não desistir. Tenho plena convicção do cuidado de Deus pelo impagável presente que é você.

Aos amigos, em especial Érica Regis, Iérik Santos e Joyce Alencastro, pelo carinho, respeito, companheirismo e orações empregadas desde o momento da seleção até à conclusão do Mestrado.

À minha orientadora, Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Zulina Lira, pela serenidade e ricas contribuições acadêmicas e pessoais. Oferto os mais carinhosos agradecimentos pela motivação para que pudesse atingir os objetivos propostos, pela confiança no cumprimento das funções atribuídas e por sua sensibilidade na tomada de decisão, sempre levando em consideração o teor científico, o favorecimento da sociedade e o enriquecimento da nossa profissão. Recordo-me com imenso apreço e admiração as aulas ministradas na graduação a respeito da terapia fonoaudiológica na área de voz. Torna-se impossível esquecer, no decorrer da minha carreira profissional, as suas sábias instruções que influenciam até o presente momento a condução do

tratamento que oferto aos meus pacientes. Grata sou por sua amável risada e carinho em momentos angustiantes que produziram conforto durante a elaboração desta dissertação.

À minha co-orientadora, Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Adriana Camargo, por representar uma das maiores influências profissionais ao decorrer da minha trajetória profissional. Inspiro-me em sua primazia, no que diz respeito aos aspectos acadêmico, musical e familiar. Como tutora na Graduação provocou-me o senso crítico, levando-me a questionar os eventos e ações, justificando-os mediante comprovação científica. Como professora responsável pelo estágio em docência, incentivou-me à busca incessante do saber, propiciando a vivência nos termos práticos de tudo o que é observado na teoria. Essa incrível experiência promoveu a certeza que estou trilhando o caminho certo. Como co-orientadora esteve sempre acessível às demandas levantadas, instruindo, direcionando e solucionando as problemáticas. Como amiga foi companheira em todas as circunstâncias, sendo elas favoráveis ou não. Agradecerei incansavelmente por todo seu apoio, competência e dedicação em todas as fases do mestrado.

Aos membros da banca, Prof. Dr. Hilton Justino (UFPE) e Prof. Dr. Leonardo Lopes (UFPB), por suas ricas contribuições no que se refere às orientações, sugestões e direcionamento durante as fases de qualificação e pré banca da dissertação; e a Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria das Graças, por aceitar compor a banca de examinadores na etapa de defesa.

Aos amigos do Mestrado, cada um com sua personalidade e vivência agregaram no estímulo ao conhecimento, ao fortalecimento dos laços afetivos e ao agradável cotidiano durante esses anos.

Ao fonoaudiólogo, mestre Lucas Aragão, pela disponibilidade referente à assistência técnica no manuseio do equipamento, ensinamentos e orientações cruciais para o andamento da pesquisa. Ademais, estendo o mais sincero agradecimento ao Prof. Dr. Hilton Justino, pela generosidade ao viabilizar o acesso ao laboratório de M.O II (avaliação aerodinâmica da respiração e da fonoarticulação) e auxílio sempre que foi solicitado.

Às fonoaudiólogas Thalita Vitória e Telma Pereira, pelo auxílio na aplicação dos questionários referente à coleta de dados.

Ao Prof. Dr. Sílvio Vasconcelos, otorrinolaringologista, pela parceria e comprometimento na realização dos exames de laringe dos participantes da pesquisa.

Ao neurologista, mestre Amdore Asano, chefe do ambulatório de Neurologia do Hospital das Clínicas (UFPE), por constantemente receber-me de forma atenciosa e colaborativa no seu ambulatório, principalmente, por motivar seus pacientes a participarem da pesquisa.

Aos professores do PPGSCH/UFPE, que com sua vasta experiência dedicaram-se aos ensinamentos e contribuições para vida acadêmica e profissional, tal como a coordenação do PPGSCH/UFPE, sempre comprometida e atenta aos interesses acadêmicos dos discentes.

Aos funcionários da secretaria do PPGSCH/UFPE, pelo esclarecimento de dúvidas, envio de materiais, cobranças e informações a respeito dos prazos.

Aos demais funcionários do departamento de Fonoaudiologia da UFPE sempre prestativos no atendimento.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro durante o período do Mestrado.

## RESUMO

Exercícios que favoreçam a coaptação glótica e melhoram o ajuste do trato vocal podem ser benéficos aos indivíduos com doença de Parkinson (DP). O objetivo deste estudo foi verificar o efeito imediato da técnica vocal com o tubo de ressonância flexível submerso em água, na geometria orofaríngea e na voz de indivíduos com DP. Participaram do estudo 40 indivíduos: 20 com DP (G1) e 20 saudáveis (G2), com idade média 60,95 ( $\pm 5,69$ ) anos. Todos foram submetidos à análise acústica vocal e faringométrica, antes e após a técnica. Após o exercício, houve diminuição do volume da cavidade faríngea, no grupo feminino do G2. O sexo masculino do G2 apresentou maiores valores da área da junção orofaríngea (AJO) e área glótica, antes e após a intervenção, comparativamente ao G1; o sexo feminino do G2 apresentou maiores valores de AJO, antes do exercício; essa diferença não aconteceu pós-exercício. Após a técnica, houve redução dos valores de *shimmer*, nos sexos masculino e feminino do G1; também houve aumento do GNE e diminuição do ruído, no sexo feminino do G1. Maiores valores de GNE e menores de ruído foram encontrados no G2 feminino, comparativamente ao G1, antes da intervenção; tal diferença não aconteceu entre os grupos, após a técnica. Conclui-se que o efeito imediato da técnica com tubo flexível foi mais evidente nos parâmetros acústicos vocais do que na geometria orofaríngea dos indivíduos com a doença de Parkinson, na amostra estudada.

Palavras-chave: Doença de Parkinson. Orofaringe. Laringe. Voz. Avaliação.

## ABSTRACT

Exercises which favour the closure glottic and improve the adjustment of vocal tract can be beneficial to people with Parkinson's disease (PD). The objective of this study was to verify the immediate effect of the vocal technique with the flexible resonance tube submerged in water, in the oropharyngeal geometry and in the voice of people with PD. Participated in the study 40 people: 20 with PD (G1) e 20 healthy (G2), with a mean age of 60.95 ( $\pm$  5.69) years. All were submitted to acoustic analysis of voice and pharyngometry, before and after the intervention. After exercise, there was a decrease in the volume of the pharyngeal cavity in the female group of G2. The male sex of the G2 showed higher values of the oropharyngeal junction area (OJA) and glottic area, before and after the intervention, compared to G1; the female sex of the G2 showed higher values of OJA, before exercise; this difference did not happened post-exercise. After the technique, there was a reduction of *shimmer* values, in the male and female sex of G1; there was also an increase in GNE and a decrease in noise in female G1. The largest values of the GNE and less noise were found in female sex of the G2, compared to G1, before the intervention. Such difference did not happened between groups after the technique. It is concluded that the immediate effect of the technique with the flexibe tube was more evident in vocal acoustic parameters than in the oropharyngeal geometry of people with Parkinson's disease in the sample studied.

Keywords: Parkinson Disease. Oropharynx. Pharynx. Voice. Evaluation.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Fluxograma de seleção da amostra .....	32
Figura 2 -	Posicionamento do participante para o início da coleta de dados.....	37
Figura 3 -	Posicionamento do tubo de ondas para extração dos dados e software captando os dados para análise .....	37
Figura 4 -	Morfologia do faringograma.....	38
Figura 5 -	Faringograma: sítios anatômicos correspondentes.....	38
Figura 6 -	Tela inicial da faringometria para início da captação dos dados distribuída em 4 janelas.....	39
Figura 7 -	Posicionamento do participante para realização da intervenção vocal com o tubo de ressonância flexível .....	40

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Distribuição das variáveis faringométricas antes e após (pré x pós) intervenção com tubo de ressonância flexível .....	49
Tabela 2 -	Distribuição das variáveis faringométricas nos grupos (caso x controle) associada à intervenção com tubo de ressonância flexível .....	50
Tabela 3 -	Valores de média e desvio padrão dos parâmetros acústicos antes e após (pré x pós) intervenção com tubo de ressonância flexível .....	51
Tabela 4 -	Valores de média e desvio padrão dos parâmetros acústicos nos grupos (caso x controle) associado à intervenção com tubo de ressonância flexível .....	52
Tabela 5 -	Distribuição das variáveis faringométricas antes e após (pré x pós) intervenção com tubo de ressonância flexível no grupo caso, estratificadas pelo tipo clínico da doença de Parkinson .....	53
Tabela 6 -	Distribuição das variáveis dos parâmetros acústicos antes e após (pré x pós) intervenção com tubo de ressonância flexível no grupo caso, estratificadas pelo tipo clínico da doença de Parkinson .....	54

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AG	Área da glote
AJO	Área da junção orofaríngea
CCF	Comprimento da cavidade faríngea
CCO	Comprimento da cavidade oral
CTV	Comprimento do trato vocal
DP	Doença de Parkinson
ETVSO	Exercício do trato vocal semi-ocluído
F0	Frequência fundamental
FA	Faringometria acústica
GNE	Glottal-to-noise excitation ratio
HY	Escala Hoehn & Yahr
MEEM	Mini Exame do Estado Mental
M.O	Motricidade Orofacial
SNM	Sintomas não motores
TCLE	Termo de consentimento livre e esclarecido
UPDRS	Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson
VCF	Volume da cavidade faríngea
VCO	Volume da cavidade oral
VTV	Volume do trato vocal

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>15</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>19</b>
2.1	DOENÇA DE PARKINSON .....	19
2.1.1	<b>Histórico e Fisiopatogênia.....</b>	<b>19</b>
2.1.2	<b>Epidemiologia .....</b>	<b>20</b>
2.1.3	<b>Diagnóstico e Manifestações clínicas.....</b>	<b>20</b>
2.1.4	<b>Tratamento.....</b>	<b>22</b>
2.2	A VOZ NA DOENÇA DE PARKINSON .....	23
2.3	TUBOS DE RESSONÂNCIA.....	25
2.4	A AVALIAÇÃO GEOMÉTRICA DA CAVIDADE OROFARÍNGEA .....	27
<b>3</b>	<b>MÉTODOS.....</b>	<b>31</b>
3.1	TIPO DO ESTUDO.....	31
3.2	ÁREA DO ESTUDO.....	31
3.3	POPULAÇÃO DO ESTUDO.....	31
3.4	AMOSTRA.....	32
3.5	CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DA AMOSTRA .....	32
<b>3.5.1</b>	<b>Critérios de inclusão.....</b>	<b>33</b>
3.5.1.1	Critérios de compreensão e execução da técnica.....	33
3.6	VARIÁVEIS DO ESTUDO .....	34
3.7	COLETA DE DADOS .....	35
<b>3.7.1</b>	<b>Recrutamento dos participantes .....</b>	<b>35</b>
<b>3.7.2</b>	<b>Assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) .....</b>	<b>35</b>
<b>3.7.3</b>	<b>Sequência dos registros .....</b>	<b>36</b>
3.7.3.1	Etapa 1 - análise acústica.....	36
3.7.3.2	Etapa 2 - avaliação da geometria orofaríngea .....	36
3.7.3.3	Etapa 3 - intervenção com o tubo de ressonância flexível .....	39
3.7.3.4	Etapa 4 - após a intervenção com o tubo de ressonância flexível .....	40
3.8	ANÁLISE DOS DADOS .....	41
3.9	CONSIDERAÇÕES ÉTICAS .....	41

3.10	RISCOS E BENEFÍCIOS .....	41
<b>4</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>43</b>
4.1	ARTIGO 1 - EFEITO DO USO DO TUBO DE RESSONÂNCIA FLEXÍVEL NA VOZ E NA GEOMETRIA OROFARÍNGEA DE INDÍVIDUOS COM A DOENÇA DE PARKINSON .....	43
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>65</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>66</b>
	<b>APÊNDICE A - CARTA DE ANUÊNCIA PARA A CLÍNICA DE FONOAUDIOLOGIA PROFESSOR FÁBIO LESSA – UFPE.....</b>	<b>74</b>
	<b>APÊNDICE B - CARTA DE ANUÊNCIA PARA O HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA UFPE – FILIAL DA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES.....</b>	<b>75</b>
	<b>APÊNDICE C - CARTA DE ANUÊNCIA PARA O HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA UFPE - FILIAL DA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES.....</b>	<b>76</b>
	<b>APÊNDICE D - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO</b>	<b>77</b>
	<b>ANEXO A - NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA .....</b>	<b>80</b>
	<b>ANEXO B - NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA .....</b>	<b>87</b>
	<b>ANEXO C - ESCALA DE ESTADIAMENTO DE HOEHN &amp; YARH .....</b>	<b>93</b>
	<b>ANEXO D - MINI EXAME DO ESTADO MENTAL (MEEM) .....</b>	<b>94</b>
	<b>ANEXO E - ESCALA DE AVALIAÇÃO UNIFICADA DA DOENÇA DE PARKINSON (UPDRS) .....</b>	<b>95</b>
	<b>ANEXO F - PROTOCOLO DE DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS DA DOENÇA DE PARKINSON .....</b>	<b>96</b>
	<b>ANEXO G - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA.....</b>	<b>97</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A doença de Parkinson (DP) é uma condição neurodegenerativa progressiva decorrente da perda de neurônios dopaminérgicos da substância negra do mesencéfalo, apresentando de forma frequente quadro clínico que compõe os distúrbios motores envolvendo a bradicinesia, o tremor de repouso, rigidez com roda dentada e alterações posturais (BRASIL; 2017), promovendo uma dependência progressiva, ao reduzir as habilidades motoras para a realização de atividades de vida diária. Estima-se que em torno de 10 milhões de pessoas serão acometidas pela DP em todo mundo em 2030 (DORSEY et al., 2007).

A fase inicial da doença de Parkinson não promove impactos percebidos pelos pacientes na comunicação oral referente à voz e fala, porém à medida que a doença chega a estágios mais avançados, são observados prejuízos na fonoarticulação, fonação, respiração e ressonância que podem apresentar impacto vocal negativo, aspecto esse imprescindível para uma boa comunicação, relacionamentos produtivos e identidade social (BEHLAU, 2005; BANGUNYÀ; SANGORRÍN, 1992).

A voz do indivíduo com DP pode apresentar intensidade reduzida; qualidade vocal do tipo rouca, soprosa; presença de discreta tensão; instabilidade fonatória; velocidade da fala de forma irregular; articulação imprecisa; e redução da inteligibilidade (PINHEIRO; ALVES; ALMEIDA, 2016). Tais alterações podem gerar impacto na comunicação de forma geral e nos ajustes sociais dos indivíduos (CRUZ et al., 2016). Diante do pressuposto, Santos et al. (2014) relatam que programas de tratamentos vocais surgem com o objetivo de proporcionar melhoria no mecanismo da produção vocal deficitária, sendo a avaliação vocal inerente ao processo de tratamento, a qual pode ser realizada por intermédio da análise acústica, avaliação perceptivo auditiva e por imagens do trato vocal.

Dentre as variadas estratégias que envolvem os tratamentos vocais, destacam-se os Exercícios de Trato Vocal Semiocluído (ETVSO) que, por serem efetuados com a oclusão parcial durante a emissão do som decorrente da pressão subglótica, possibilita mudança na configuração da glote e do trato vocal (SOUZA; MASSON; ARAÚJO, 2017) melhorando a qualidade vocal, principalmente em indivíduos com a DP que podem apresentar alterações na força muscular das pregas vocais e conseqüente alteração na resistência vocal (BEHLAU et al., 2005; DIAS et al., 2016).

As técnicas vocais são instrumentos importantes para o terapeuta dentro do ambiente de trabalho fonoaudiológico, principalmente na reabilitação, sendo assim é necessário conhecer as minuciosidades de cada técnica, isto é, objetivo, variações, aplicabilidade e principalmente

os seus efeitos no trato vocal e na acústica de voz. Considerando os prejuízos vocais comumente encontrados em indivíduos com a doença de Parkinson, no que diz respeito à redução da loudness, presença de monopitch, alteração do ritmo de fala com imprecisão articulatória e alteração na ressonância, os ETVSO com auxílio do tubo flexível pode ser apontado como um método de tratamento eficaz para os distúrbios da voz nessa população (SHIVO; DENIZOGLU, 2007).

As mudanças na configuração da glote e do trato vocal favorecidas pelo ETVSO podem ser avaliadas pelas medidas geométricas desses segmentos, por meio da faringometria acústica (MOLFENTER, 2007). O procedimento consiste na extração de medidas geométricas da cavidade oral e faríngea, por intermédio do estímulo sonoro enviado ao interior da via aérea superior produzindo ondas sonoras reflexas (KAMAL, 2001).

O uso da faringometria acústica (FA) como método de avaliação do trato vocal exibe como benefício um procedimento não invasivo ao ser comparado com outras técnicas que possuem o mesmo objetivo, como a ressonância magnética, por exemplo, que envolve exposição à radiação; além disso, exige pouco tempo de duração do exame, é de baixo custo, tem boa aceitação do paciente, e permite a análise do trato vocal, em suas dimensões de área, volume e distância (ANDRADE et al., 2016; BOUTET et al., 2016).

É importante salientar que o conhecimento sobre as medidas do trato vocal podem auxiliar o fonoaudiólogo a compreender as mudanças dessa região frente às técnicas de intervenções e suas influências na qualidade vocal, favorece a extração de medidas para padronização da normalidade, assim como contribui para realização do diagnóstico de patologias (GARCIA et al., 2016; LAMERS et al., 2018).

Na região Nordeste, a Universidade Federal de Pernambuco, dentro do Programa de Pós-Graduação em Saúde da Comunicação Humana lotado no Departamento de Fonoaudiologia, tem se apresentado como instituição pioneira no uso da faringometria acústica, por ser um equipamento ainda pouco utilizado em pesquisas no país. No cenário internacional, a maior parte dos estudos realiza as imagens ou quantificam as medidas do trato vocal em simulações computacionais (ZHU et al., 2013; WISTBACKA et al., 2017), ressonância magnética (MAINKA et al., 2015; YAMASAKI et al., 2016), tomografia computadorizada (GARCIA et al., 2016; GUZMAN et al., 2017) e simuladores de laringe (HORÁCEK et al., 2015).

Diante disso, o estudo em questão buscou responder ao seguinte questionamento: quais os efeitos do tubo de ressonância flexível na geometria orofaríngea em indivíduos com a doença de Parkinson? Mediante ao que foi anteriormente descrito elaborou-se a hipótese que

as mudanças no trato vocal favorecidas pela intervenção com o tubo flexível imerso em água melhoram a qualidade vocal, no que diz respeito a dissipação da energia ao longo do trato vocal, aumento na intensidade, condicionamento vocal, redução da tensão muscular e ruído fonatório (TYRMI et al., 2017; FADEL et al., 2016; CIELO et al., 2013), aumento na amplitude de vibração das pregas vocais e modificação na configuração do trato vocal (SHIVO; DENIZOGLU, 2007) que podem ser identificadas pela avaliação das medidas da região orofaríngea.

Portanto, o estudo foi desenvolvido com o objetivo de verificar o efeito imediato da técnica vocal com o tubo de ressonância flexível submerso em água, na geometria orofaríngea e na voz de indivíduos com a doença de Parkinson. Os objetivos específicos consistiram em analisar a área, comprimento e volume das cavidades oral, faríngea e glote antes e após a aplicação da técnica vocal com o tubo de ressonância flexível; comparar os resultados das medidas da geometria orofaríngea antes e a após a aplicação da técnica vocal com o tubo de ressonância flexível; verificar se há diferenças nas medidas da geometria orofaríngea, antes e a após a aplicação da técnica vocal com o tubo de ressonância flexível entre o grupo caso e controle; analisar os parâmetros acústicos antes e após a aplicação da técnica vocal com o tubo de ressonância flexível; verificar se há diferenças nas medidas acústicas, antes e a após a aplicação da técnica vocal com o tubo de ressonância flexível entre o grupo caso e controle.

Com o propósito de alcançar os objetivos apresentados, o estudo em questão foi executado no tipo de pesquisa observacional, analítico e transversal de abordagem quantitativa, desenvolvido no Laboratório de Motricidade Orofacial II (avaliação aerodinâmica da respiração e da fonoarticulação) da Universidade Federal de Pernambuco.

O desenvolvimento da pesquisa resultou em um artigo original intitulado: **Efeito do uso do Tubo de Ressonância Flexível na geometria orofaríngea de indivíduos com doença de Parkinson** que será submetido no modo artigo original à revista *Folia Phoniatica et Logopaedica*, extrato A2, na área de Educação Física. O artigo teve como objetivo verificar o efeito do tubo flexível na geometria orofaríngea de indivíduos com a DP e comparar as variáveis faringométricas (área, distância e volume) das cavidades oral, faríngea e glote, antes e após a intervenção com o tubo flexível, bem como entre os grupos caso e controle. Este artigo será apresentado no capítulo de resultados e as normas de publicação da revista podem ser averiguadas no (ANEXO A) dessa dissertação.

Outros trabalhos foram realizados, do tipo resenha crítica, publicados na revista *Distúrbios da Comunicação*: **“Eficácia do tratamento da terapia de voz para pólipos na prega vocal e fatores preditivos de sua eficácia”**, volume 30, número 2, período de Junho

de 2018 e “**Ajustes do trato vocal de mulheres disfônias e não disfônias, pré e pós exercício com tubo de ressonância flexível em água: estudo quantitativo de ressonância magnética**”, volume 30, número 3, no período de Setembro de 2018, sendo esse último na qualidade de segunda autora (ANEXO B).

Além do capítulo de apresentação, esta dissertação estará distribuída em outros três capítulos: a) revisão da literatura dividida em quatro seções: a primeira refere-se à doença de Parkinson, a segunda aborda a relação da voz e a doença de Parkinson, a terceira traça um relato histórico e o cenário dos estudos com tubo de ressonância flexível e a quarta seção versa sobre a avaliação da geometria orofaríngea, métodos e benefícios; b) procedimento metodológico para realização da pesquisa; c) refere-se ao resultado dessa dissertação que concerne ao artigo original. Em seguida serão apresentadas as considerações finais.

## 2 REVISÃO DA LITERATURA

A presente revisão da literatura está dividida nos seguintes subtópicos: doença de Parkinson (histórico e fisiopatogênia, epidemiologia, diagnóstico e manifestações clínicas, tratamento e a voz), tubos de ressonância e avaliação da geometria orofaríngea.

### 2.1 DOENÇA DE PARKINSON

#### 2.1.1 Histórico e Fisiopatogênia

O histórico da doença de Parkinson (DP) inicia-se em meados de 1817, após a publicação de *James Parkinson* sobre a “paralisia agitante”, um conjunto de sinais e sintomas que posteriormente levou seu nome. A nomenclatura foi definida como “movimento involuntário trêmulo, com redução de força muscular; predisposição a curvatura de tronco para frente e aceleração do ritmo da caminhada”. Aproximadamente no século 19, recebeu a nomeação de doença de Parkinson por reconhecimento dos cientistas do século que descobriram a forma não tremulante da doença e diferenciaram a lentidão dos movimentos da fraqueza muscular (BERRIOS, 2016).

Outro pesquisador que deve ser atribuído ao estudo da DP foi *Jean-Martin Charcot* (1825-1893), por apresentar contribuições na descrição do quadro clínico, elencando os critérios para classificação dos sinais cardinais da doença. Segundo Teive (1998), *Charcot*, conhecido como “pai da Neurologia”, apresentou ricas colaborações em relação ao diagnóstico diferencial, além da sua contribuição à respeito do primeiro tratamento farmacológico.

Posteriormente, em 1960 os estudiosos descobriram que a região cortical dos pacientes com DP estava apresentando baixa concentração de dopamina (ALBUQUERQUE et al., 2016). Para Nascimento e Albuquerque (2015) a DP é caracterizada por gerar impacto nos movimentos voluntários e automáticos por consequência da disfunção dos núcleos da base. De forma geral, resulta na diminuição da neurotransmissão nos núcleos da base pela redução da dopamina. O neurotransmissor dopaminérgico agrega uma de suas funções à coordenação e regulação do mecanismo excitatório do córtex, componente do Sistema Nervoso Central, que é responsável pelo movimento (CARMO; FERREIRA, 2016; ALBUQUERQUE; SILVA, 2016).

Já para Koo et al. (2008), Weintraub et al. (2008) e Andrade et al. (2010), o processo fisiopatológico ocorre devido deficiência da enzima tirosina hidroxilase (TH) e pelo

aparecimento de núcleos citoplasmáticos, denominados de corpúsculos de Lewy, esses são constituídos basicamente pela proteína neural  $\alpha$ -sinucleína. Diante disso, ocorre a redução dos neurônios responsáveis pelo transporte de dopamina (DA) na região ventrolateral da substância negra, atravessando as camadas medial, ventral e dorsal, local onde há concentração de agregados protéicos nos neurônios. Essa aglomeração ao exceder um determinado limiar provoca neurotoxicidade e conseqüentemente a morte neuronal.

Novaretti, Novaretti e Tumas (2016) e Albuquerque et al. (2016), referem que a redução de neurônios dopaminérgicos pode apresentar como fatores etiológicos os processos imunes inflamatórios, estresse oxidativo, mutações genéticas, disfunções mitocondriais, uso de medicamentos antipsicóticos, traumatismo craniano, assim como outros mecanismos patogênicos.

### **2.1.2 Epidemiologia**

A doença de Parkinson apresenta-se em segundo lugar no ranking das doenças neurológicas mais comuns do mundo, estando atrás da doença de Alzheimer (HARIHARAN; POLAT; SINDHU, 2014). De acordo com Dorsey et al.(2007) em torno de 5 milhões de pessoas são acometidas da DP no mundo, estimando o dobro da prevalência até 2030. No Brasil há 220 mil indivíduos com a DP, entretanto, Bovolenta e Felício (2016) inferem que no país há 630 mil pessoas com a doença.

Em relação à faixa etária de acometimento, os estudos anteriores prediziam o aparecimento da DP em sua grande maioria em indivíduos com 60 anos ou mais (MARSDEN, 1994), entretanto em sua forma precoce pode aparecer na faixa etária acima de 40 anos (MASSANO, 2011; GERSHANIK; LEIST, 1986). Para Moreira et al.(2007) e Silva et al. (2015), o surgimento da DP é comumente encontrado em pacientes acima dos 65 anos, incidindo em 2 em cada 100 pessoas, atingindo na maioria das vezes, o sexo masculino na proporção de 3:1 se comparado ao sexo feminino, independente de raça/etnia. Segundo os autores anteriormente mencionados, a DP manifesta-se em duração média de 8 anos, com variação entre 1 a 30 anos.

### **2.1.3 Diagnóstico e Manifestações clínicas**

O quadro clínico clássico da DP pode apresentar-se, segundo Barbosa e Sallem (2005), de forma fragmentada, subdividido em dois tipos: a forma rígido-acinética que se refere à presença de acinesia e/ou rigidez, e a forma hipercinética atribuída ao tremor. Os sinais

cardinais dos indivíduos com DP são o tremor de repouso, a rigidez, a bradicinesia e a instabilidade postural. Leddy, Corwner e Earhat (2011) e Jankovic (2008) relatam que inicialmente, a DP prova alterações assimétricas, entretanto há o comprometimento bilateral com a progressividade da doença.

De acordo com os critérios diagnósticos preconizados pelo Banco do Cérebro da Sociedade de Parkinson do Reino Unido, o paciente obterá o diagnóstico da doença quando identificado o sintoma de bradicinesia, um critério necessário (rigidez ou tremor de repouso) e no mínimo três critérios de suporte positivo, tais como discinesia, assimetria dos sintomas, início unilateral, progressividade da doença, resposta positiva a substância levodopa, dentre outros (BRASIL, 2017).

Além dos sintomas motores da DP existem as manifestações clínicas não motoras. Segundo Poewe (2008), os sintomas não motores (SNM) provocam alterações nas funções cognitivas, disfunções neuropsiquiátricas (distúrbios de humor; apatia; psicose; demência), distúrbios do sono (fragmentação; insônia; sonolência diurna intensa), distúrbios do sistema nervoso autônomo (disfunção urogenital; prisão de ventre), alterações sensoriais e dor (disfunção olfativa; sensações anormais; dor).

Um estudo realizado na Ásia destinou-se avaliar o impacto dos sintomas não motores na DP em 97 pacientes em diferentes estágios, tendo como responsáveis Tanveer et al. (2018). O estudo em questão embasa as afirmações da pesquisa anterior, pois os autores encontram a presença de noctúria em 77,3% dos casos, incontinência urinária em 61,9%, constipação intestinal em 59,8%, demência em 58,8%, alterações no ciclo do sono relativo à insônia em 53,6% e hipotensão ortostática em 52,6%. Os autores ratificam que as manifestações dos SNM primeiramente encontradas foram a noctúria, o esquecimento, baixo humor e hipotensão ortostática.

Outro estudo retrospectivo realizado no Reino Unido por O'Sullivan et al. (2008) revisou 433 prontuários de indivíduos com a DP identificando que em torno de 21% dos pacientes referiam dor, depressão ou ansiedade. Rey et al. (2018) enfatizam que assim como os sintomas motores, as manifestações não motoras da DP têm atraído inúmeros interesses nos últimos anos, tanto por pesquisadores quanto pela sociedade e políticas públicas, tendo em vista a importância da avaliação da qualidade de vida dos pacientes e a influência na economia da saúde. Os autores referem que à medida que a doença alcança estágios mais elevados aumenta-se a incidência dos sintomas não motores.

#### 2.1.4 Tratamento

Diante do exposto, o tratamento medicamentoso da DP busca elevar os níveis de dopamina e amenizar a sintomatologia da doença, tendo como aliada a substância L-Dopa, conhecida no mercado farmacêutico por Levodopa, mais utilizada ultimamente. A levodopa é transformada em dopamina pela enzima L-aminoácido aromático descarboxilase, absorvida na região do intestino delgado proximal por intermédio do sistema de transporte facilitado que é compartilhado com outros aminoácidos, sendo transportado até o cérebro (CARMO; FERREIRA, 2016).

Rusket al. (2016) e LeWitt (2016) referem que as manifestações clínicas motoras correspondem, inicialmente, de forma positiva ao tratamento com levodopa, porém na proporção que a doença evolui ocorre a degeneração dos sistemas dopaminérgicos e não dopaminérgicos e a resposta ao medicamento torna-se decrescente, sendo esse aspecto denominado como fenômeno de *wearing off e on-off*. Essa característica leva a flutuações na sintomatologia motora do paciente, isto é, em estado “on” da medicação ocorre melhora da função motora e em estado “off” há a presença de períodos de incapacidade motora.

Para que haja o tratamento da DP de forma efetiva, faz-se necessária uma avaliação cautelosa do paciente, com a finalidade de determinar o seu real nível de comprometimento, tendo em vista que a DP é uma patologia degenerativa e progressiva. A intervenção precisa ser condizente às reais necessidades apresentadas pelo paciente. Por esse motivo, vários protocolos de avaliação do quadro clínico e de classificação da DP, tais como a *Unified Parkinson's Disease Rating Scale* (UPDRS), Hoehn & Yahr (HY) e *Swab-England Scale of Activities of Daily Living* (SE), são utilizados por pesquisadores e profissionais de saúde para abordar a doença, visando acompanhar a evolução dos sintomas e selecionar a terapêutica pertinente (MELO; BOTELHO, 2010).

De acordo com Gonçalves, Alvarez e Arruda (2012), o uso da medicação pode apresentar limitações a longo prazo, em razão disso, Yamaguchi, Ferreira e Israel (2016) aponta para a contribuição da equipe multidisciplinar no processo de tratamento dos indivíduos com DP, logo após o estabelecimento do diagnóstico, enfatizando que o tratamento não farmacológico visa a exclusão dos efeitos colaterais, conservando a qualidade de vida e a independência nas atividades de vida diária, auxiliando na manutenção das interações sociais relacionadas as demandas profissionais e atividades de lazer.

Diante do estabelecimento da proposta de tratamento adequada, a cirurgia de implante de estimulador cerebral profundo no núcleo subtalâmico ou no globo pálido interno é

pontuada como estratégia para os pacientes, cujo o tratamento medicamentoso não trouxe benefícios necessários para o controle dos sintomas com objetivo de reduzir os períodos *off*; promover melhora no desempenho das atividades de vida diária; diminuição das discinesias, prolongamento do tempo *on* visando melhora na qualidade de vida (BRASIL, 2017).

Para Wojciechowskiet al. (2016) a independência social desses indivíduos pode apresentar comprometimento mediante o aparecimento dos sinais motores e não motores da doença, sendo assim, a intervenção da multidisciplinaridade e a consequente visão holística dos profissionais para o bem-estar biopsicossocial podem ser julgados como padrão ideal para o condução da DP.

## 2.2 A VOZ NA DOENÇA DE PARKINSON

Dentre os prejuízos motores característicos da doença de Parkinson aspectos relativos à voz também podem apresentar-se afetados. Os achados comumente encontrados sobre os efeitos da DP na qualidade vocal referem-se à redução do *pitch*, imprecisão articulatória, rouquidão, sopro, tensão, alteração de frequência fundamental e intensidade com consequente alteração na qualidade vocal (SARPI et al., 2017). Tripolli et al. (2011) e Hammer et al. (2011) corroboram com o estudo anterior, quando prediz que as alterações vocais frequentemente observadas em indivíduos com DP são rouquidão, instabilidade vocal (tremor), voz monótona, hipofonia, aspereza e cansaço vocal, sendo esses aspectos relevantes para uma boa qualidade vocal.

A qualidade vocal está intimamente relacionada à funcionalidade da laringe e do trato vocal supralaríngeo. Alterações fisiológicas presentes nos distúrbios da voz em indivíduos acometidos por essa patologia estão relacionadas ao funcionamento das pregas vocais que, devido à diminuição da força muscular, apresentam alterações na adução, fenda do tipo fusiforme, tremor das aritenóides, constrição antero-posterior e mediana, e padrões assimétricos de vibração; ademais, alteração no funcionamento da musculatura orofacial pode gerar redução na movimentação e amplitude dos lábios, língua e bochechas (BEHLAU et al., 2005; DIAS et al., 2016).

Gibbins et al. (2017) ao realizarem um estudo sobre os achados laríngeos na DP na *University Hospital Lewisham Voice Services*, Reino Unido, em pacientes com idade média de 72,89 anos avaliou as alterações laríngeas em pacientes em estágios iniciais, moderados e finais da DP. A amostra contou com sete participantes do sexo feminino e nove do sexo masculino. Os autores utilizaram a escala de avaliação perceptivo-auditiva (GRBAS),

observaram disфонia moderada em 71,43% dos casos. Dos pacientes estudados, apenas em dois não foram encontradas alterações laríngeas relacionadas à DP; porém, em sete indivíduos (quatro mulheres e três homens) observou-se padrão de tensão muscular laríngea e em dois indivíduos (uma mulher e um homem) foi encontrado arqueamento unilateral da prega vocal.

O estudo realizado por Motta et al. (2018) verificou as relações entre a incapacidade vocal e as medidas aerodinâmicas na DP. Foram avaliados 15 indivíduos com DP, todos do sexo masculino, com idade média de 57,9 anos e com disфонia idiopática, comparados a 15 indivíduos eufônicos. Os autores observaram que a resistência fonatória média e o nível de pressão sonora médio apresentaram-se reduzidos nos participantes com DP, comparativamente ao grupo controle.

Outro estudo que investigou a relação voz x DP foi realizado por Gillivan-Murphy, Miller e Carding (2017) que teve como objetivo avaliar o tremor vocal em indivíduos com DP e um grupo controle saudável utilizando a análise acústica, assim como correlacionar as variáveis de incapacidade vocal e a DP. Segundo os autores, o tremor vocal foi encontrado de forma homogênea entre o grupo DP (4.93/2.59) e o grupo controle (3.03/1.33), valores relativos à média e desvio padrão, respectivamente. Entretanto, o que diferenciou o grupo caso do controle foi a magnitude e a periodicidade do tremor acústico que se apresentou maior no grupo DP. Já a correlação magnitude do tremor e tempo da doença foi positiva e significativa.

As alterações da qualidade vocal encontradas na DP podem gerar impactos sociais relativos ao isolamento, redução da qualidade de vida, depressão e o não comparecimento ao trabalho. Em decorrência disso, os protocolos de qualidade de vida têm sido cada vez mais estudados para que se compreenda o cotidiano desses indivíduos no que tange aos aspectos físico, social, emocional e mental, com o intuito de viabilizar uma melhor assistência a essa população (COSTA; DIAFÉRIA; BEHLAU, 2015).

Além dos protocolos de qualidade de vida, a análise acústica vocal na DP também tem sido objeto de estudo de alguns pesquisadores. Vizza et al. (2019) realizaram um estudo com objetivo de descrever a voz quantitativamente e identificar as anomalias vocais nas doenças neurodegenerativas. A população da pesquisa consistiu em 60 indivíduos com DP, 54 pacientes com Esclerose Múltipla e 39 participantes saudáveis. Os valores de frequência fundamental, *jitter* e *shimmer* foram expostos de acordo com o sexo. Seguindo os parâmetros anteriormente citados, o sexo feminino apresentou as respectivas medidas: 178,02Hz, 1,22%, 5,72dB, já no sexo masculino foram encontrados os valores 145,13Hz, 0,59% e 6,26dB. Segundo os autores, o grupo controle apresentou medidas diferentes. Para o sexo feminino

foram encontrados 227,48Hz, 0,28% e 3,71dB e o sexo masculino 150,33Hz, 0,30% e 3,79dB.

De acordo com Behlau et al. (2005), os valores relativos à normalidade do *jitter* e *shimmer* correspondem a 0,5% e 3%, respectivamente. Os valores de normalidade estabelecidos pelo programa Voxmetria® para o *jitter* corresponde a 0,6% e *shimmer* 6,5% (CARRASCO; OLIVEIRA; BEHLAU, 2010). Esses podem tornar-se alterados na ausência de controle da vibração das pregas vocais ou diminuição da resistência glótica. Segundo os autores em questão, os valores de *jitter* podem apresentar alterações nas disfonias neurológicas gerando comprometimento na qualidade vocal.

### 2.3 TUBOS DE RESSONÂNCIA

Os exercícios do trato vocal semiocluído (ETVSO) têm sido altamente utilizados na prática clínica fonoaudiológica (CIELO, 2013). De acordo com Costa et al. (2011) no processo de desempenho do ETVSO ocorre a expansão da pressão supraglótica, havendo o efeito de ressonância retroflexa. Diante disso, há a ampliação da região do trato vocal, isto é, da boca à laringe elevando a sensação sonora na cavidade oral que equilibra a produção glótica. Uma das variações pertencentes aos ETVSO consiste na utilização dos tubos de ressonância (PAES; BEHLAU, 2017).

Os tubos de ressonância são classificados de acordo com material e tamanho, podendo ser denominados tubos estreitos (alta resistência), tubos de vidro e tubos flexíveis. Costa et al. (2011) realizaram um estudo com tubos estreitos tendo como objetivo investigar os efeitos imediatos do exercício de fonação em indivíduos com e sem lesão nas pregas vocais. A amostra contou com a participação de 48 indivíduos (quarenta mulheres e oito homens). O grupo caso foi composto por 23 indivíduos com lesão benigna nas pregas vocais e o grupo controle por 25 indivíduos sem lesão. Em busca de realização do exercício, os pesquisadores se utilizaram de um canudo de material rígido com 8,7cm de comprimento e 1,5mm de diâmetro. Na auto avaliação vocal o exercício promoveu efeitos positivos, principalmente para o grupo sem lesão nas pregas vocais, reduzindo a tensão na emissão e melhora na qualidade vocal.

Um estudo realizado por Pinheiro e Almeida (2016) para comparar o efeito imediato de dois exercícios vocais na doença de Parkinson, observou que a intervenção com o tubo de alta resistência (comprimento e diâmetro com as mesmas características do estudo anterior) promoveu, como efeitos imediatos, benefícios similares na avaliação acústica e avaliação

perceptivo-auditiva se comparado com o método *Lee Silverman Voice Treatment*®. As autoras enfatizam ainda que os exercícios com os tubos de ressonância para indivíduos com DP quando comparados com um método de comprovação científica nível I, isto é, evidência científica obtida por revisão sistemática de ensaios clínicos relevantes mostra-se eficaz para o tratamento dos distúrbios vocais nessa população.

A fonação em tubos de vidro foi inicialmente testada por Antti Sovijärvi (1912-1995) na década de 60, tendo como público alvo as vozes saudáveis e patológicas. Frente ao seu objeto de estudo, o autor realizou testes com diferentes tipos de tubos de vidro para o tratamento de crianças com hipernasalidade e cantores com alterações na qualidade vocal. Os estudos de Sorvijärvi concluíram que a melhor intervenção para o público infantil consiste em tubos com comprimento de 24 a 25cm, 1mm de espessura e diâmetro de 8mm e para adultos, as mesmas características, divergindo apenas na medida do diâmetro, que deve ser de 9mm (SOVIJÄRVI, 1965, 1984).

Recentemente, o estudo de Santos et al. (2014) replicou a metodologia de Simberg e Laine (2007) em idosos na faixa etária de 62 a 93 anos, utilizando tubos de vidro para verificar o efeito da técnica a longo prazo na queixa vocal e respiratória. Os autores identificaram melhora na qualidade vocal, no grupo caso que recebeu a intervenção com essa técnica, em todos os parâmetros, exceto em relação à soproidade na escala GRBASI. No grupo controle não foram encontradas diferenças para os parâmetros da escala. Em relação à espirometria, os autores encontraram diferença entre os achados pré e pós intervenção nos dois grupos, o que prediz melhora na função respiratória.

Em busca de proporcionar benefícios à qualidade vocal, estudiosos da atualidade como Fadel et al. (2016) têm empregado suas pesquisas com os tubos de ressonância flexíveis. O tubo Lax Vox foi elaborado por cientistas finlandeses para associar o ETVSO à resistência na água. Consiste em um tubo de silicone, criteriosamente testado de acordo com seu diâmetro e aplicabilidade. Segundo Sihvo (2007) no momento do uso do Lax Vox as pregas vocais entram em adução de forma suave, favorecendo a coaptação glótica e melhorando a mobilidade das bordas livres das pregas vocais em decorrência da intensa função realizada pelos músculos tiroaritenóideo e cricoaritenóideo lateral.

Tyrmi et al. (2017) corroboram Fadel et al. (2016) ao admitirem que a técnica vocal com o tubo flexível possibilita melhora no condicionamento vocal, auxiliando no controle da voz e na redução da tensão exacerbada no momento da fonação, propiciando uma massagem intensa nas pregas vocais, sendo esses benefícios frutos dos efeitos do ETVSO e a resistência da água.

Um estudo realizado com tubo flexível por Nalesso (2015) para verificar o efeito do tubo de ressonância em 12 adultos saudáveis (dez mulheres e dois homens) identificou elevação na frequência fundamental ( $f_0$ ) para o sexo masculino. Outro parâmetro acústico que apresentou redução foi o *jitter* na comparação total do grupo. Sendo assim, os autores inferem que o tubo flexível promove melhora nos valores pós intervenção e consequente aperfeiçoamento da qualidade vocal.

#### 2.4 A AVALIAÇÃO GEOMÉTRICA DA CAVIDADE OROFARÍNGEA

A região orofaríngea incluindo o trato vocal tem sido objeto de pesquisa de vários estudos (LAMERS et al., 2018; DI FRANCESCO, 2016; MOLFENTER, 2016; VORPERIAN, 2015), principalmente para entender o seu comportamento frente às técnicas de intervenções, mensurações de medidas ou como auxílio para o diagnóstico de patologias, utilizando como recurso a análise de imagens, dentre eles as simulações computacionais, ressonância magnética (RM), tomografia computadorizada (TC), simuladores de laringe voltados à profissionais da voz.

Em busca de mensurar as mudanças temporais na área do trato vocal durante um pequeno enunciado com as vogais /aiueo/, Takemoto e Honda (2006) realizaram um estudo com objetivo de extrair medidas do trato vocal através de imagens reproduzidas por um método denominado cine-3D. Os autores realizaram as medições da região da glote, epiglote, palato duro e mole durante a vocalização do enunciado. De acordo com os achados, os autores enfatizam que o uso do método cine-3D é capaz de mensurar as medidas da área do trato vocal, entretanto, traz como desvantagem a necessidade de inúmeras repetições para captação das imagens possibilitando o aparecimento de interferências em relação às mudanças de posição da cabeça.

Recentemente mais estudos foram realizados com simulações computacionais voltadas a investigação do trato vocal. Wistbacka et al. (2017) fez um estudo correlacionando as propriedades físicas do tubo de ressonância na água e os efeitos deste em um simulador do trato vocal. Horáček al. (2016) por sua vez, realizou um estudo para comparar as medidas referente a área de abertura e fechamento glótico, características aerodinâmicas e acústicas de três modelos artificiais de pregas vocais humanas. Ambos os estudos referem que os simuladores computacionais são potenciais auxiliares na avaliação sobre os efeitos da intervenção com o tubo de ressonância nos diferentes tipos de treinamento vocal.

Outro método bastante empregado para medições da região orofaríngea e trato vocal é a ressonância magnética (RM). Mainka et al. (2015) analisou a morfologia do trato vocal para vogais alemãs em cantores através de modelos reproduzidos pela RM, para tal, os pesquisadores solicitaram uma amostra de fonação em fala e posteriormente uma fonação cantada. Os autores identificaram mudanças na altura da laringe referindo abaixamento a cerca de 8 mm na voz cantada, aumento da área transversal e volume da região hipofaríngea e menor relação da área e volume entre a laringe e hipofaringe. O estudo em questão respalda Takamoto e Honda (2006) ao afirmar a influência da posição corporal no surgimento de artefatos que podem ser encontrados na RM, mesmo que em participantes treinados, tais como os cantores.

Mais adiante, Yamasaki et al. (2016) realizaram um estudo com mulheres disfônicas e não disfônicas para averiguar os ajustes do trato vocal frente ao exercício com tubo de ressonância flexível por RM. Eles observaram mudanças no trato vocal referentes à distância entre a epiglote e a parede posterior da faringe, assim como no ângulo entre a parede posterior da faringe e comprimento da porção membranosa das pregas vocais no grupo caso. É de comum acordo entre os autores que se utilizam da RM para extração de medidas da orofaringe e trato vocal, que esse é um método que pode apresentar interferências na obtenção de uma boa qualidade de imagem durante a fonação, como também a probabilidade de artefatos em relação ao posicionamento da cabeça e do corpo. Os autores ainda dizem que a RM traz como benefício a não exposição a irradiações, entretanto torna-se cansativo pela necessidade de maior duração para elaborações das imagens (MAINKA et al., 2015; TAKAMOTO; HONDA, 2006).

Já Garcia et al. (2017) empregaram outro método para avaliação da orofaringe e trato vocal com imagens dinâmicas. Os autores planejaram usar como recurso a aplicação da tomografia computadorizada para avaliar as modificações do trato vocal antes e após três exercícios vocais, dentre eles, técnica do tubo de ressonância, técnica do “b” prolongado e técnica de mastigação. Eles observaram aumento na área da hipofaringe em relação ao tubo de ressonância; entretanto houve diminuição do comprimento do trato vocal. Houve aumento do comprimento do trato vocal na técnica do “b” prologando que segundo os autores é decorrente do abaixamento vertical da laringe.

Guzman et al. (2017) também fizeram uso da tomografia computadorizada para verificar o efeito de exercícios com tubos de ressonância em imagens bi e tridimensionais do trato vocal em 10 indivíduos adultos. Os autores identificaram modificações nas medidas pré

e pós técnica nas quais houve aumento no comprimento vertical do trato vocal, expansão da região orofaríngea e hipofaringe.

Por serem os estudos de imagens passíveis de limitações devido aos prováveis efeitos da radiação, pelo alto custo dos maquinários e acesso dos usuários e a durabilidade na execução, pesquisadores têm se beneficiado da chamada faringometria acústica (FA). O histórico da FA foi iniciado por Fredberget al. (1986), sendo conceituado como um método que estabelece medidas geométricas da cavidade oral e faríngea, por intermédio de estímulo sonoro enviado ao interior da via aérea superior. Essa onda sonora ao encontrar com as paredes da cavidade orofaríngea produz ondas sonoras reflexas modificando tempo e amplitude, quando comparados ao sinal sonoro estimulante, que são captadas por um microfone acoplado ao instrumento gerador de som, e são utilizadas para calcular comprimento, área de secção transversal e volume.

Conforme Gelardi et al. (2007), o equipamento capaz de mensurar as medidas geométricas da orofaringe é denominado por Faringômetro, tendo por componentes um tubo de ondas conectado ao computador, em uma extremidade. Na outra, o tubo é acoplado a uma boquilha de plástico responsável pela vedação acústica, não permitindo o escape de ar. O tubo de ondas possui dois componentes: um responsável pelo gerador de estímulos de ondas sonoras e o outro, capta as ondas sonoras reflexas. Os resultados extraídos das medições compõem um gráfico, denominado faringograma, habilitado a mensurar a distância (cm) no eixo das ordenadas e área (cm<sup>2</sup>) no eixo das abscissas, apresentando medidas da região oral - incisivos até o palato mole, faríngea – do palato mole até a hipofaringe e região laríngea - glote até a subglote.

Ainda segundo Gelardi et al. (2007) e incluindo as considerações de Kamal (2001, 2004), a primeira curva do gráfico representa a região oral e a segunda a região faríngea. A região oral encontra-se a uma distância de 2cm e apresenta área de 6,5cm<sup>2</sup>, em média. Ao final da primeira curva até o primeiro ponto de área mínima, isto é, antes do início da segunda curva, corresponde à junção orofaríngea ou transição orofaríngea com distância de 5 a 8 cm e área de 1,4 cm<sup>2</sup>. Em seguida, o gráfico começa a apresentar configuração ascendente que caracteriza a hipofaringe, com distância de 13 cm e área de 3cm<sup>2</sup>. O segundo ponto de área mínima, posterior à segunda curva, descrita anteriormente, constitui região glótica com distância de 16 cm e área de 1 cm<sup>2</sup>.

A maior concentração de estudos sobre a FA tem se dado pela necessidade de entender o comportamento das vias aéreas de indivíduos com Síndrome da Apnéia Obstrutiva do Sono,

destacando-se a facilidade no desempenho da técnica e a sua característica não invasiva (QIAN et al., 2015; KENDZERSKA; GREWAL; RYAN, 2016; RONG et al., 2018).

Com o propósito de refletir sobre a aplicabilidade e confiança dos métodos para avaliação das porções oral e faríngea do trato vocal, um estudo realizado por Lamers et al. (2018) buscou comparar a técnica de ressonância magnética e a faringometria. Os autores encontraram em sua amostra que as medidas de comprimento da cavidade oral, faríngea e trato vocal são extraídas com maior precisão na FA, quando comparado à RM. Eles enfatizam a importância da FA na coleta de informações sobre o desenvolvimento da cavidade oral e faríngea como uma ferramenta capaz de auxiliar na avaliação, diagnóstico e abordagens clínico-terapêuticas

### **3 MÉTODOS**

O presente capítulo de métodos está dividida nos seguintes subtópicos: tipo do estudo, área do estudo, população do estudo, amostra, critérios para seleção da amostra, variáveis do estudo, coleta de dados, análise dos dados, considerações éticas, riscos e benefícios.

#### **3.1 TIPO DO ESTUDO**

Estudo observacional, analítico e transversal de abordagem quantitativa.

#### **3.2 ÁREA DO ESTUDO**

O presente estudo foi realizado nos Laboratórios de Motricidade Orofacial II (avaliação aerodinâmica da respiração e da fonoarticulação) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), Recife - PE (APÊNDICE A).

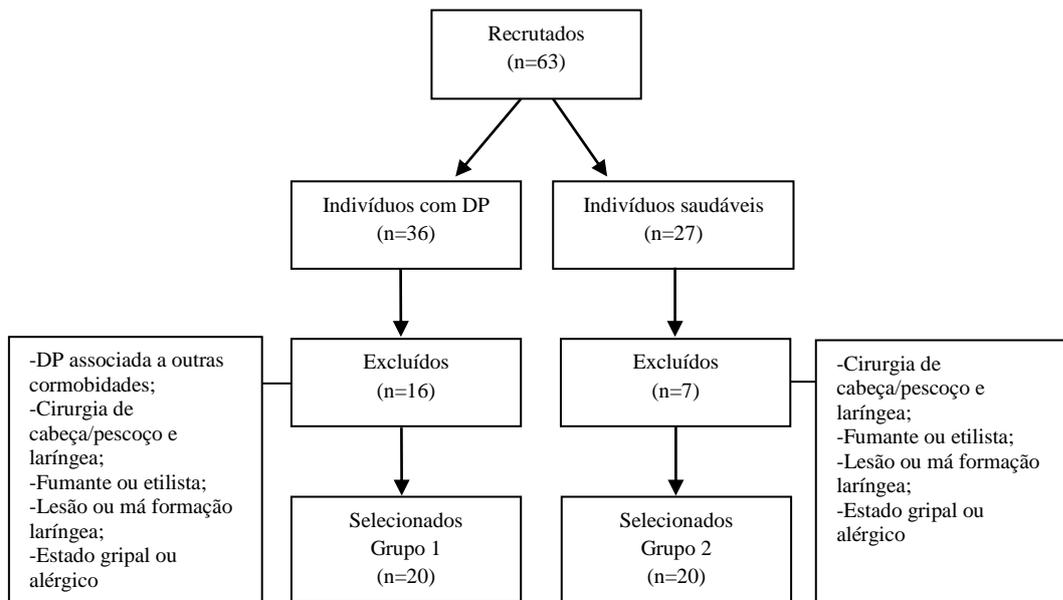
#### **3.3 POPULAÇÃO DO ESTUDO**

O estudo foi realizado com indivíduos entre 50 a 70 anos com diagnóstico de doença de Parkinson (grupo 1) e indivíduos saudáveis (grupo 2). Os participantes com DP foram recrutados do ambulatório de Neurologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco–UFPE (APÊNDICE B). Para compor o grupo 2 foram recrutados acompanhantes dos pacientes que frequentavam o hospital anteriormente descrito, acompanhantes da Clínica Escola de Fonoaudiologia da UFPE, amigos e conhecidos dos sujeitos da pesquisa na faixa etária, sexo e IMC do grupo 1. Desse modo, o estudo foi constituído por amostragem de conveniência, segundo fluxograma apresentado (figura 1).

### 3.4 AMOSTRA

A amostra do estudo está representada no fluxograma a seguir:

Figura 1 – Fluxograma de seleção da amostra



Fonte: Própria.

A amostra foi composta por 20 indivíduos (10 homens e 10 mulheres) com a doença de Parkinson (grupo 1), acompanhados no ambulatório de Neurologia do Hospital das Clínicas da UFPE, no período de 2017 a 2019 e 20 indivíduos saudáveis (10 homens e 10 mulheres) denominados como grupo controle (grupo 2), pareados por sexo e idade, considerando-se os critérios de inclusão e exclusão.

### 3.5 CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DA AMOSTRA

Com o propósito de selecionar a amostra, os participantes foram identificados quanto ao tipo clínico e o estágio da doença de Parkinson. Para caracterizar o tipo clínico, os indivíduos responderam ao ITEM III da Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (*Unified Parkinson's Disease Rating Scale* – UPDRS) – (ANEXO E), condizente ao exame motor para investigação do predomínio do sintoma. Desta forma, os participantes foram classificados em relação ao: predomínio de tremor, predomínio de rigidez ou presença dos sintomas tremor e rigidez de forma igualitária. Consideraram-se os escores das questões 20 e 22 da UPDRS, sendo correspondente a tremor de repouso e rigidez, respectivamente.

O maior escore observado determinou o grupo ao qual o participante pertencia, isto é, maior escore na questão 20 foi classificado como tremulantes, caso o maior escore tenha sido na questão 22, o participante foi incluído no grupo de rígidos acinéticos, entretanto, quando não houve diferença nos escores das duas questões, ou essa diferença seja de 1 ponto, o participante foi incluído no grupo misto.

Para investigar o estágio da doença de Parkinson foi aplicada a escala Hoehn & Yahr (HY) – (ANEXO C), em sua forma original, na qual se distribui em cinco estágios de classificação para avaliar a severidade da doença, determinando o nível de capacidade.

### **3.5.1 Critérios de inclusão**

Foram incluídos na amostra indivíduos diagnosticados com a doença de Parkinson, classificados nos estágios 1, 2 e 3, segundo a versão original da escala Hoehn & Yahr (HY) – (ANEXO C), tendo cognição preservada. Para os dados referentes à cognição dos participantes foi utilizado o Mini Exame do Estado Mental (MEEM) de Fostein et al. (1975) adaptado por Brucki et al. (2003) (ANEXO D). O exame comporta aspectos como orientação, memória, atenção, nomeação e compreensão, concluindo pontuação máxima de 30 pontos.

A nota de corte relacionou-se aos diferentes graus de escolaridade. Sendo assim, foi considerado <17/18 pontos para analfabetos; 20/21 pontos para pessoas com escolaridade de 1 a 4 anos; 23/24 para 5 a 8 anos de escolaridade; 25/26 para aqueles com mais de 9 anos de escolaridade (NITRINI et al., 2007).

#### **3.5.1.1 Critérios de compreensão e execução da técnica**

Tendo em vista que questões socioeconômicas e a escolaridade são fatores que podem ter influenciado o desempenho dos participantes, os indivíduos que não alcançaram a pontuação mínima de acordo com o MEEM foram reavaliados pelo critério de compreensão e execução da técnica, no qual o pesquisador orientou o voluntário sobre o passo a passo da técnica da pesquisa, por no máximo três repetições. Aquele que apresentou a capacidade de compreender e repetir verbalmente os comandos dados inicialmente, sem intercorrências, foi selecionado para a pesquisa.

#### **3.5.2 Critérios de exclusão**

Foram excluídos da amostra aqueles cuja doença de Parkinson estivesse associada a outras comorbidades neurológicas e psiquiátricas; relato de cirurgia laríngea; cirurgia de

cabeça e pescoço, ser fumante e/ou etilista; apresentar lesão ou má formação laríngea associada; estando gripados no momento da pesquisa ou em crise alérgicas, como rinite ou sinusite; Os dados descritos foram extraídos por meio de um protocolo (ANEXO F).

As informações pertinentes ao diagnóstico das doenças laríngeas foram obtidas por meio de avaliação prévia realizada por médico otorrinolaringologista. Por intermédio do exame de videolaringoscopia, o profissional realizou a avaliação das estruturas das cavidades nasal, faríngea e laríngea de todos os participantes da pesquisa. Os exames foram realizados no serviço de Otorrinolaringologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (APÊNDICE C).

### 3.6 VARIÁVEIS DO ESTUDO

3.6.1 Comprimento da cavidade oral(CCO): refere-se à distância dos dentes incisivos (0 cm) até a margem anterior do palato mole (junção orofaríngea).

3.6.2 Comprimento da cavidade faríngea(CCF): refere-se a uma distância de aproximadamente 8-13 cm da margem anterior do palato mole (junção orofaríngea) até a região da glote.

3.6.3 Comprimento do trato vocal(CTV): refere-se à distância de aproximadamente 13 cm dos dentes incisivos até a região da glote.

3.6.4 Volume da cavidade oral(VCO): corresponde ao volume em  $\text{cm}^3$  dos dentes incisivos até a margem anterior do palato mole (junção orofaríngea).

3.6.5 Volume da cavidade faríngea(VCF): corresponde ao volume em  $\text{cm}^3$  da margem anterior do palato mole (junção orofaríngea) até a região da glote.

3.6.6 Volume do trato vocal(VTV): corresponde ao volume em  $\text{cm}^3$  dos dentes incisivos até a região da glote.

3.6.7 Área da junção orofaríngea(AJO): medida em  $\text{cm}^2$  relativa ao cálculo de comprimento x altura da junção orofaríngea.

3.6.8 Área da glote(AG): medida em  $\text{cm}^2$  relativa ao cálculo de comprimento x altura da região glótica.

3.6.9 Sexo: refere-se às diferenças anatômicas, fisiológicas e hormonais que determinam o indivíduo do sexo masculino e feminino.

3.6.10 Técnica vocal com o tubo de ressonância flexível: consiste na fonação em tubo de silicone com uma das extremidades imersa em água permitindo o desenvolvimento de melhor controle da voz e diminuição da tensão excessiva durante a fonação.

3.6.11 Frequência fundamental(f0): refere-se à velocidade de onda que se repete em ciclos glóticos por segundo.

3.6.12 Jitter: refere-se à medida de variabilidade da frequência fundamental a curto prazo, medida entre os ciclos glóticos vizinhos.

3.6.13 Shimmer: refere-se à variabilidade de amplitude de onda sonora a curto prazo, de um ciclo a outro.

3.6.14 Glottal-to-noise excitation ratio(GNE): refere-se ao cálculo do ruído produzido pela oscilação das pregas vocais.

3.6.15 Intensidade: refere-se à pressão subglótica de energia encontrada na corrente aérea.

### 3.7 COLETA DE DADOS

#### 3.7.1 Recrutamento dos participantes

Inicialmente foram realizadas visitas ao ambulatório de Neurologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), a fim de convidar os pacientes que realizavam tratamento no setor a participar da pesquisa. Os que aceitaram o convite foram agendados para comparecer ao Laboratório de Voz na clínica escola de Fonoaudiologia da UFPE. Foram esclarecidos os objetivos, a importância e os aspectos éticos da pesquisa. Em seguida aplicou-se o protocolo socioeconômico da doença de Parkinson (ANEXO F) para obter dados sobre a identificação dos pacientes, caracterização da doença, comorbidades, medicações, realização de cirurgias de cabeça e pescoço, dentre outros.

#### 3.7.2 Assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE)

Mediante apresentação no primeiro contato com os indivíduos foi disponibilizado e explicado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os participantes foram instruídos a solicitar o esclarecimento de dúvidas se julgassem necessárias. Estando de acordo, a pesquisadora colheu as assinaturas como forma de compreensão e aceitação da pesquisa (APÊNDICE D). Todos os participantes foram informados sobre a liberação para o abandono da pesquisa a qualquer momento se fosse necessário.

### 3.7.3 Sequência dos registros

#### 3.7.3.1 Etapa 1 - análise acústica

A análise acústica ocorreu por meio de gravações dos registros vocais. Os participantes foram instruídos a sentar-se em uma cadeira confortável em ângulo de 90°, em seguida emitir a vogal /ε/ sustentada por 5 segundos e a contagem de 1 a 10, em voz habitual. A coleta realizou-se com o Notebook n3 Intel® Core™ i3-2348M, utilizando o Adaptador Andrea PureAudio™ USB-AS, que é um equipamento de filtragem e redução de ruídos e com microfone Auricular Karsect HT-2, mantendo uma distância de, aproximadamente, quatro centímetros da boca, em um ângulo de aproximadamente 45°. Os dados acústicos foram registrados e editados no software Voxmetria® da CTS informática. O segundo inicial e o segundo final foram eliminados, buscando-se excluir os trechos de maior irregularidade da amostra, conservando o tempo de três segundos para a emissão. Os dados relativos à frequência fundamental, *jitter* e *shimmer*, *glottal-to-noise excitation ratio*(GNE), ruído e média da intensidade foram extraídos pelo Voxmetria® e analisados pela pesquisadora.

#### 3.7.3.2 Etapa 2 – avaliação da geometria orofaríngea

Todos os participantes foram submetidos à avaliação da geometria orofaríngea através da faringometria acústica, em estado de vigília. Para tal, utilizou-se o faringômetro acústico da marca Eccovision ® - SleepGroupSolutions, Flórida, instalado nos Laboratórios de Motricidade Orofacial II (avaliação aerodinâmica da respiração e da fonoarticulação) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) sendo controlada a temperatura (25°) e o ruído (inferior a 60dB NPS) durante a realização do exame.

Para mensuração das medidas da orofaringe e trato vocal, o faringômetro foi calibrado automaticamente de acordo com o manual do usuário. Os participantes receberam a orientação de manter-se sentado, em uma cadeira com encosto, apresentando postura de cabeça e tronco alinhados. Os participantes foram instruídos a morder a boquilha de material plástico e selar com os lábios ao redor impedindo o vazamento acústico. Essa boquilha é conectada ao faringômetro em uma extremidade, posicionada horizontalmente ao examinador e paralelo ao solo. Visando manter a postura, o participante foi orientado a fixar o olhar em um ponto a sua frente, mantendo o fluxo de ar habitual (Figura 2-3).

Figura 2 – Posicionamento do participante para o início da coleta de dados



Fonte: própria

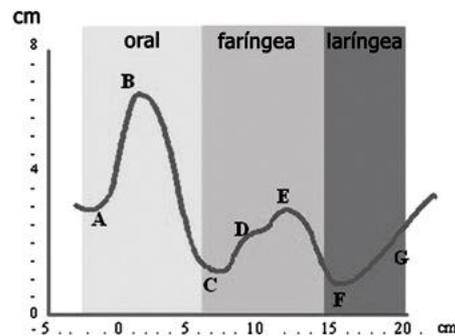
Figura 3 – Posicionamento do tubo de ondas para extração dos dados e software captando os dados para análise



Fonte: própria

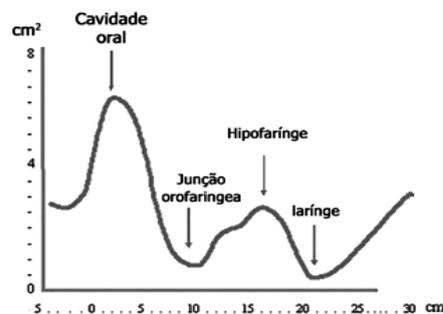
Para cada medida, o programa (*software*) gerou 1 gráfico da relação distância (eixo das coordenadas) e área (eixo das abscissas), subdividido em três regiões: oral (dos incisivos até o palato mole), faríngea (do palato mole até a hipofaringe) e laríngea (região glótica) que está ilustrado logo a seguir (Figuras 4-5):

Figura 4 – Morfologia do faringograma



Fonte: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-72992007000200018#fig04](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72992007000200018#fig04)

Figura 5 – Faringograma: sítios anatômicos correspondentes



Fonte: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-72992007000200018#fig04](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72992007000200018#fig04)

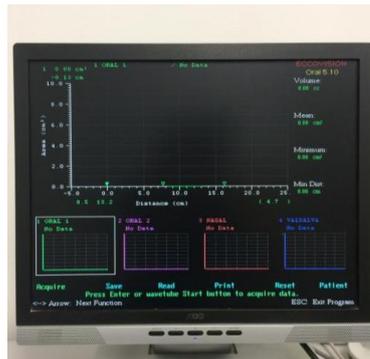
Buscando iniciar a coleta das medidas, os participantes foram instruídos a inspirar de forma habitual, sempre pelo nariz por alguns instantes, e logo em seguida, assim que acordado com o pesquisador realizava-se a expiração, sendo o final de cada expiração o momento da captura das medidas, conforme o Manual do Operador.

Foram realizadas 4 medidas distribuídas em 4 janelas a saber (Figura 6):

- Medidas da região orofaríngea (registradas nas duas primeiras janelas): a orientação aos participantes consistiu em inspirar pelo nariz e expirar lentamente pela boca. Os gráficos serviram de base para as medidas orofaríngeas por se caracterizar como possíveis gráficos calibradores, apresentando-se de forma sobreposta e com máximo percentual de reprodutibilidade, aceitando-se variação máxima em torno de 6%.
- Medida da junção orofaríngea (registrada na terceira janela): os participantes foram orientados a inspirar e expirar o ar pelo nariz. Seguindo essa instrução foi possível identificar a junção orofaríngea, delimitada ao final da cavidade oral, quando o véu palatino apresenta-se abaixado.
- Medida da região glótica (registrada na quarta janela): a orientação aos participantes consistiu na inspiração pelo nariz e realizar a manobra de Valsalva, na qual o

indivíduo foi instruído a tampar as narinas com os dedos e em seguida expirar forçadamente o ar contra os lábios fechados e nariz, forçando o ar em direção as orelhas, permitindo assim o fechamento glótico. Dessa forma, possibilitou-se localizar no gráfico o final da cavidade faríngea, indicando a região da glote.

Figura 6 – Tela inicial da faringometria para início da captação dos dados distribuída em 4 janelas



Fonte: própria

### 3.7.3.3 Etapa 3 – intervenção com o tubo de ressonância flexível

Para realizar a etapa 3, os participantes receberam um tubo flexível de silicone, com 35 cm de comprimento e 09 mm de diâmetro. Todos foram orientados a sentar-se confortavelmente em ângulo de 90° e logo em seguida receberam instruções sobre a intervenção e puderam realizar um teste antes de iniciar o procedimento.

Ao iniciar a intervenção, o participante foi instruído a segurar com as mãos o tubo flexível dentro de uma garrafa plástica da marca Diamante Azul® com capacidade para 500 ml, contendo 13 cm de água (figura 7).

Figura 7 – Posicionamento do participante para realização da intervenção vocal com o tubo de ressonância flexível



Fonte: própria

A imersão do tubo dentro da garrafa atingiu até 10 cm de altura. Tais medidas foram adotadas devido a impedância da água favorecer melhor coaptação glótica e estabilidade entre as forças aerodinâmicas e mioelásticas da laringe (SANTOS et al., 2014). O participante foi orientado a manter a garrafa em frente à região peitoral, posicionando o tubo entre os dedos indicador e o polegar. Todos receberam a instrução sobre vedar o tubo com os lábios, posicionando-o a aproximadamente 01 mm dos dentes, mantendo os lábios arredondados, sem morder, e deixar a língua rebaixada, não permitindo, assim, escape de ar.

Dessa forma, cada participante realizou uma inspiração nasal e logo em seguida, de forma suave soprou no tubo fazendo borbulhas com a emissão sustentada da vogal /u/ em tom habitual, não ultrapassando o tempo total de 3 minutos. Optou-se por essa forma de emissão em analogia ao método *Lee Silverman Voice Treatment*® criado para reabilitação da fala na doença de Parkinson, partindo da finalidade de aumentar a intensidade vocal através de repetições da vogal sustentada (DIAS; CHIEN; BARBOSA, 2011).

#### 3.7.3.4 Etapa 4 – após a intervenção com o tubo de ressonância flexível

Os registros referentes à análise acústica e avaliação da geometria orofaríngea foram repetidos imediatamente, seguindo a metodologia descrita na etapa 1 e 2. Todo procedimento de coleta foi realizado em um mesmo dia, com duração aproximada de 40-50 minutos.

### 3.8 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados preenchidos nos formulários foram digitados na planilha de dados *Microsoft Office Excel* 2013. Em caso de divergência ou omissão de dados, os formulários arquivados foram revisados e conseqüentemente ajustados na planilha eletrônica. Os erros relativos à digitação foram resolvidos ao comparar os dados preenchidos na planilha de dois digitadores diferentes em períodos diferentes. Após a confirmação dos dados inseridos na planilha foi criado um banco de dados definitivo.

Para análise dos dados utilizou-se os testes paramétricos: Shapiro-Wilk para estabelecer a normalidade da amostra, rejeitando-se a hipótese de distribuição normal quando  $p < 0,05$ ; T de Student para comparar as amostras pareadas e independentes dos mesmos participantes, nos momentos pré e pós-técnica vocal com o tubo de ressonância flexível. Em relação aos testes não paramétricos foi utilizado: Wilcoxon para comparar duas amostras; Mann-Whitney para comparar o grupo controle e o grupo teste.

### 3.9 CONSIDERAÇÕES ÉTICAS

A pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da UFPE em consonância com a Resolução CNS 466/12 e aprovado com o número do parecer: 2.524.982 (ANEXO G). Os participantes da pesquisa receberam informações a respeito das etapas e ao consentirem a participação de forma espontânea foi designada a assinatura do TCLE, o qual conteve esclarecimentos sobre o conteúdo da pesquisa, objetivos e a garantia de confidência aos dados e a não exposição do participante. Esses dados estão armazenados por um período de 5 anos, no departamento de Fonoaudiologia da UFPE sob o seguinte endereço: Rua Prof Arthur de Sá. s/n- Cidade Universitária-Recife/PE CEP:50670-420.

### 3.10 RISCOS E BENEFÍCIOS

A pesquisa ofereceu riscos aos participantes, tais como: possível incômodo com o uso do microfone e constrangimento para realização das emissões vocais, mas tais fatores foram devidamente contornados, no qual em situação de desconforto interrompeu-se a execução do exercício e as gravações foram realizadas em um ambiente reservado para não intimidar o participante.

Como benefícios, os participantes receberam orientações e esclarecimentos sobre saúde vocal geral por meio de um folder para leitura silenciosa, podendo tirar suas dúvidas sobre a temática após a finalização do procedimento de coleta. Outro benefício foi o estabelecimento do diagnóstico otorrinolaringológico que de acordo com esse, o participante recebeu orientações, bem como um encaminhamento para avaliação e tratamento de fonoterapia na clínica escola de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) ou grupo de extensão denominado Pró-Parkinson Voz vinculado ao Programa Pró-Parkinson da Universidade Federal de Pernambuco.

## 4 RESULTADOS

O presente artigo será submetido no modo artigo original à revista *Folia Phoniatica et Logopaedica*<sup>1</sup>, extrato A2 na área de Educação física.

### 4.1 ARTIGO 1 - EFEITO DO USO DO TUBO DE RESSONÂNCIA FLEXÍVEL NA VOZ E NA GEOMETRIA OROFARÍNGEA DE INDÍVIDUOS COM A DOENÇA DE PARKINSON

#### RESUMO

**Histórico:** Indivíduos com doença de Parkinson (DP) apresentam prejuízos à comunicação, essencialmente nos parâmetros vocais. **Objetivo:** verificar o efeito imediato da técnica vocal com o tubo de ressonância flexível na geometria orofaríngea e na voz de indivíduos com doença de Parkinson (DP). **Métodos:** Participaram 40 indivíduos: 20 com DP (G1) e 20 saudáveis (G2), com idade média 60, 95 ( $\pm 5,69$ ) anos. Todos foram submetidos à análise acústica vocal e faringométrica da geometria orofaríngea, antes e após a técnica. **Resultados:** Após a técnica, houve redução dos valores de *shimmer*, nos sexos masculino e feminino do G1, e no sexo feminino do G2; também houve aumento do GNE e diminuição do ruído, no sexo feminino do G1. Na comparação entre os grupos, os valores de  $f_0$ , no sexo masculino, foram maiores no G2, em relação ao G1, antes e após a aplicação da técnica e o desvio-padrão de  $f_0$  foi maior no G2 masculino, comparativamente ao G1, antes da intervenção; maiores valores de GNE e menores de ruído foram encontrados no G2 feminino, comparativamente ao G1, antes da intervenção. **Conclusão:** o efeito imediato da técnica com tubo flexível foi mais evidente nos parâmetros acústicos vocais do que na geometria orofaríngea dos indivíduos com a doença de Parkinson, na amostra estudada.

Palavras-chave: Orofaringe 1. Faringe 2. Laringe 3. Voz 4. Avaliação 5.

---

<sup>1</sup> *Folia Phoniatica et Logopaedica* oferece um fórum para pesquisas internacionais sobre a anatomia, fisiologia e patologia das estruturas dos mecanismos de fala, linguagem e audição.

## INTRODUÇÃO

Sabe-se que além dos prejuízos motores característicos da doença de Parkinson a voz também pode apresentar-se afetada<sup>[1-5]</sup>. As alterações fisiológicas presentes nos distúrbios da voz em pacientes acometidos por essa patologia estão relacionadas ao funcionamento das pregas vocais, tais como diminuição de força, alteração no funcionamento da musculatura orofacial gerando redução na movimentação, fenda do tipo fusiforme, tremor das aritenóides, podendo ocorrer constrictão antero-posterior e mediana. Essas alterações podem gerar impacto no trato vocal e como consequência promover mudanças na qualidade vocal do indivíduo<sup>[2,3]</sup>.

Em decorrência das estratégias desenvolvidas para minimizar o impacto da DP na fonação dos indivíduos, os Exercícios de Trato Vocal Semiocluido (ETVSO) com tubo de ressonância flexível têm se apresentado como recurso terapêutico ao promover melhora na qualidade vocal, redução do ruído fonatório, aumento na intensidade, melhora no condicionamento vocal, ajustes nos parâmetros acústicos relativos a elevação da frequência fundamental e redução do *jitter*<sup>[6-9]</sup>, aumento na amplitude de vibração das pregas vocais e modificação na configuração do trato vocal<sup>[10]</sup> que podem ser investigadas por um método não invasivo, de curta duração e baixo custo que permite de avaliação do trato vocal, em suas dimensões de área, volume e distância, denominado faringometria acústica (FA)<sup>[11,12]</sup> e por análise dos parâmetros acústicos vocais, por meio de softwares específicos<sup>[7,13]</sup>.

Os aspectos relacionados à “fonte” (fonação em nível glótico) e “filtro” (resultado da voz relacionado ao trato vocal) implicam na qualidade vocal e a intervenção do ETVSO com o tubo de ressonância flexível pode modificar essa relação com possíveis ajustes na geometria orofaríngea e conseqüentemente aumentar a capacidade de ressonância e a resistência vocal desses indivíduos<sup>[10]</sup>. Portanto, o objetivo do estudo foi verificar o efeito imediato da técnica vocal com o tubo de ressonância flexível na geometria orofaríngea e na voz de indivíduos com a doença de Parkinson.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Participantes

20 participantes (10 homens e 10 mulheres) entre 50 a 70 anos com diagnóstico de doença de Parkinson foram recrutados do ambulatório de Neurologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco. Esses foram pareados por idade, sexo e IMC com 20 participantes saudáveis que foram recrutados por demanda espontânea e serviram como controle. Os critérios de inclusão consistiram na classificação da doença de Parkinson, considerando os estágios 1, 2 e 3, segundo a versão original da escala *Hoehn & Yahr*, tendo cognição preservada, sendo verificada pelo Mini Exame do Estado Mental (MEEM)<sup>[14]</sup>. Os indivíduos com a doença de Parkinson associada a outras comorbidades neurológicas e psiquiátricas; relato de cirurgia laríngea; ser fumante e/ou etilista; apresentar lesão ou má formação laríngea associada; estando gripados no momento da pesquisa ou em crises alérgicas, como rinite ou sinusite foram excluídos da pesquisa.

O estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisas com Seres Humanos do Centro de Ciências da Saúde da UFPE em consonância com a Resolução CNS 466/12 e aprovado com o número do parecer: 2.524.982. O consentimento dos participantes foi obtido antes do início da pesquisa.

### Instrumentação

A mensuração das regiões orofaríngea e do trato foram obtidas por intermédio do faringômetro acústico da marca Eccovision® - Sleep Group Solutions, Flórida. O equipamento é composto, em uma extremidade, por um tubo de ondas que é conectado ao computador e a um monitor que gera informações em tempo real. Na outra extremidade, o tubo é acoplado a uma boquilha de plástico responsável pela vedação acústica, não permitindo o escape de ar. O tubo de ondas possui dois componentes, um responsável pelo gerador de estímulos de ondas sonoras e o outro, capta as ondas sonoras reflexas. Os resultados extraídos das medições compõem um gráfico, classificado por faringograma, habilitado a mensurar a distância (cm) no eixo das ordenadas e área (cm<sup>2</sup>) no eixo das abscissas, apresentando medidas da região oral - incisivos até o palato mole, faríngea – do palato mole até a hipofaringe e região laríngea - glote até a subglote.

Além dos dados volumétricos, os sinais acústicos também foram gravados através de um Notebook n3 Intel® Core™ i3-2348M, utilizando o Adaptador Andrea PureAudio™ USB-AS, que é um equipamento de filtragem e redução de ruídos e com microfone Auricular Karsect HT-2, mantendo uma distância de, aproximadamente, quatro centímetros da boca, em um ângulo de aproximadamente 45°.

## Procedimento

Para obtenção dos registros acústicos, os participantes foram instruídos a sentar-se em uma cadeira confortável em ângulo de 90°, em seguida emitir a vogal /e/ sustentada por 5 segundos e a contagem de 1 a 10, em voz habitual, gravados no programa Voxmetria®.

As medidas da orofaringe e trato vocal foram coletadas nos Laboratórios de Motricidade Orofacial II (avaliação aerodinâmica da respiração e da fonoarticulação) da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), sendo controlada a temperatura (25°) e o ruído (inferior a 60dB NPS) durante a realização do exame. O equipamento foi calibrado automaticamente de acordo com o manual do usuário, antes de iniciar o procedimento. Os participantes receberam a orientação de manter-se sentado, em uma cadeira com encosto, apresentando postura de cabeça e tronco alinhados. Os participantes foram instruídos a morder a boquilha de material plástico e selar com os lábios ao redor impedindo o vazamento acústico. Essa boquilha é conectada ao faringômetro em uma extremidade, posicionada horizontalmente ao examinador e paralelo ao solo. Visando manter a postura, o participante foi orientado a fixar o olhar em um ponto a sua frente, mantendo o fluxo de ar habitual (figuras 1A-C).

Para cada medida, o programa (*software*) gerou 1 gráfico da relação distância (eixo das coordenadas) e área (eixo das abscissas), subdividido em três regiões: oral (dos incisivos até o palato mole), faríngea (do palato mole até a hipofaringe) e laríngea (região glótica) (figuras 2A-B). Os participantes foram instruídos a inspirar de forma habitual, sempre pelo nariz por alguns instantes, e logo em seguida, assim que acordado com o pesquisador realizava-se a expiração, sendo o final de cada expiração o momento da captura das medidas, conforme o Manual do Operador.

Foram realizadas 4 medidas distribuídas em 4 janelas:

Medidas da região orofaríngea (registradas nas duas primeiras janelas): a orientação aos participantes consistiu em inspirar pelo nariz e expirar lentamente pela boca. Os gráficos

serviram de base para as medidas orofaríngeas por se caracterizarem como gráficos calibradores, apresentando-se de forma sobreposta e com máximo percentual de reprodutibilidade, aceitando-se variação máxima em torno de 6%.

Medida da junção orofaríngea (registrada na terceira janela): os participantes foram orientados a inspirar e expirar o ar pelo nariz. Seguindo essa instrução foi possível identificar a junção orofaríngea, delimitada ao final da cavidade oral, quando o véu palatino apresenta-se abaixado.

Medida da região glótica (registrada na quarta janela): os participantes foram orientados a inspirar pelo nariz e realizar a manobra de Valsalva, na qual o indivíduo foi instruído a tampar as narinas com os dedos e em seguida expirar forçadamente o ar contra os lábios fechados e nariz, forçando o ar em direção as orelhas, permitindo assim o fechamento glótico. Dessa forma, foi possível localizar no gráfico o final da cavidade faríngea, indicando a região da glote (figura 3).

Em seguida, os participantes receberam um tubo flexível de silicone, com 35 cm de comprimento e 09 mm de diâmetro. Eles foram orientados a sentar-se confortavelmente em ângulo de 90° e logo a diante receberam instruções sobre a intervenção e puderam realizar um teste antes de iniciar o procedimento.

Ao iniciar a intervenção, o participante foi instruído a segurar com as mãos o tubo flexível dentro de uma garrafa plástica da marca Diamante Azul® com capacidade para 500 ml, contendo 13 cm de água (figura 4). A imersão do tubo dentro da garrafa atingiu até 10 cm de altura. Tais medidas foram adotadas devido a presença de alteração no funcionamento das pregas vocais encontradas em indivíduos com DP<sup>[2,3]</sup>. A impedância da água favorece melhor coaptação glótica e estabilidade entre as forças aerodinâmicas e mioelásticas da laringe<sup>[15]</sup>. O participante foi orientado a manter a garrafa em frente à região peitoral, posicionando o tubo entre os dedos indicador e o polegar. Todos receberam a instrução sobre vedar o tubo com os lábios, posicionando-o a aproximadamente 01 mm dos dentes, mantendo os lábios arredondados, sem morder, e deixar a língua rebaixada, não permitindo, assim, escape de ar. Dessa forma, cada participante realizou uma inspiração nasal e logo em seguida, de forma suave soprou no tubo fazendo borbulhas com a emissão sustentada da vogal /u/ em tom habitual, não ultrapassando o tempo total de 3 minutos.

Após a intervenção com o tubo de ressonância flexível, os registros referentes à análise acústica e avaliação da geometria orofaríngea foram repetidos imediatamente.

## Análise dos dados

Os dados foram tabulados no *Microsoft Office Excel* 2013. Em caso de divergência ou omissão de dados, os formulários arquivados foram revisados e conseqüentemente ajustados na planilha eletrônica. Os erros relativos à digitação foram resolvidos ao comparar os dados preenchidos na planilha de dois digitadores diferentes em períodos diferentes. Após a confirmação dos dados inseridos na planilha foi criado um banco de dados definitivo. As análises descritivas e inferenciais foram realizadas com auxílio do software *Statistical Package for the Social Sciences* (S.P.S.S.), versão 18.0.19.

Os dados estão apresentados em média e desvio padrão para cada variável. Inicialmente, para estabelecer a normalidade da amostra utilizou-se o teste Shapiro-Wilk. Para comparar os momentos pré e pós-técnica vocal com o tubo de ressonância flexível foi usado o teste T de Student para amostras relacionadas e Wilcoxon. Na comparação entre os grupos (caso versus controle), foram aplicados o teste T de Student, para amostras independentes e o Mann-Whitney, quando a distribuição não foi normal. Para todas circunstâncias, o valor de significância assumido foi de 5%.

## RESULTADOS

As medidas das variáveis faringométricas relativas a comprimento, volume e área comparando os valores antes e após (pré x pós) intervenção vocal com o tubo de ressonância flexível, estratificados por sexo, estão apresentadas na tabela 1. Houve redução dos valores do VCF no grupo controle feminino, após a intervenção. Em relação às outras medidas, não foram encontradas diferenças após a intervenção, tanto no grupo caso, quanto no grupo controle.

Tabela 1 - Distribuição das variáveis faringométricas antes e após (pré x pós) intervenção com tubo de ressonância flexível

Variáveis	CASO n=20						CONTROLE n=20					
	MASCULINO		p-valor	FEMININO		p-valor	MASCULINO		p-valor	FEMININO		
	Pré	Pós		Pré	Pós		Pré	Pós		Pré	Pós	
CCO (cm) - $\bar{x}$ (±DP)	8,84 (±0,79)	8,84 (±1,06)	1,000 <sup>a</sup>	8,02 (±0,93)	8,32 (±0,93)	0,345 <sup>b</sup>	8,75 (±1,16)	8,92 (±1,44)	0,423 <sup>a</sup>	8,28 (±1,15)	8,41 (±1,39)	0,774 <sup>b</sup>
CCF (cm) - $\bar{x}$ (±DP)	6,21 (±2,19)	6,22 (±1,62)	0,989 <sup>a</sup>	5,41 (±1,39)	6,03 (±2,50)	0,484 <sup>b</sup>	6,37 (±2,70)	6,63(±3,32)	0,754 <sup>a</sup>	6,75 (±2,44)	5,42 (±0,82)	0,059 <sup>b</sup>
CTV (cm) - $\bar{x}$ (±DP)	15,01 (±2,02)	15,05 (±2,44)	0,916 <sup>b</sup>	13,68 (±1,10)	14,32 (±1,99)	0,285 <sup>b</sup>	15,09(±2,40)	15,52 (±2,49)	0,705 <sup>b</sup>	14,96 (±1,96)	13,76 (±1,48)	0,115 <sup>b</sup>
VCO (cm <sup>3</sup> )- $\bar{x}$ (±DP)	39,56 (±9,93)	39,18 (±8,71)	0,847 <sup>a</sup>	30,15 (±9,48)	28,64 (±6,60)	0,503 <sup>a</sup>	39,12 (±11,98)	36,19 (±9,52)	0,431 <sup>a</sup>	34,37 (±11,32)	34,41 (±10,34)	0,987 <sup>a</sup>
VCF (cm <sup>3</sup> )- $\bar{x}$ (±DP)	15,87 (±10,81)	12,14 (±7,04)	0,445 <sup>b</sup>	6,89 (±3,46)	7,93 (±4,36)	0,508 <sup>b</sup>	14,94 (±9,75)	15,56 (±11,23)	0,959 <sup>b</sup>	11,31 (±6,38)	7,15 (±5,11)	<b>0,025<sup>b</sup></b>
VTV(cm <sup>3</sup> )- $\bar{x}$ (±DP)	55,91 (±17,20)	51,32 (±13,30)	0,073 <sup>a</sup>	37,03 (±7,00)	36,59 (±5,89)	0,833 <sup>a</sup>	54,01 (±17,09)	51,76 (±13,85)	0,726 <sup>a</sup>	45,49 (±13,30)	41,51 (±13,67)	0,252 <sup>a</sup>
AJO (cm <sup>2</sup> ) - $\bar{x}$ (±DP)	1,20 (±1,22)	0,86 (±0,29)	0,508 <sup>b</sup>	0,66 (±0,12)	0,67 (±0,11)	0,812 <sup>b</sup>	1,82 (±1,12)	1,94 (±1,30)	0,799 <sup>b</sup>	1,18 (±0,91)	0,95 (±0,49)	0,515 <sup>b</sup>
AG (cm <sup>2</sup> ) - $\bar{x}$ (±DP)	0,66 (±0,33)	0,72 (±0,57)	0,799 <sup>b</sup>	0,91 (±0,75)	0,72 (±0,20)	0,838 <sup>b</sup>	1,49 (±0,86)	1,76 (±0,83)	0,074 <sup>b</sup>	1,07 (±0,68)	0,91 (±0,50)	0,721 <sup>b</sup>

Fonte: Própria.

<sup>a</sup>Teste *t Student* para amostras relacionadas – nível de significância a 5%

<sup>b</sup>Teste *Wilcoxon* – nível de significância a 5%

CCO=comprimento da cavidade oral; CCF=comprimento da cavidade faríngea; CTV=comprimento do trato vocal; VCO=volume da cavidade oral; VCF=volume da cavidade faríngea; VTV=volume do trato vocal; AJO=área da junção orofaríngea; AG=área da glote;  $\bar{x}$  = média; ±DP= desvio padrão

A mensuração das variáveis faringométricas relativas a comprimento, volume e área comparando os grupos (caso x controle) antes e após a intervenção vocal com o tubo de ressonância flexível, estratificada por sexo está apresentada na tabela 2. O grupo controle masculino

apresentou maiores valores da AJO e AG comparativamente ao grupo caso, nos momentos pré e pós aplicação da técnica e o grupo controle feminino apresentou maiores valores de AJO, comparativamente ao grupo caso, no momento pré aplicação da técnica. Não foram encontradas diferenças entre os grupos nas demais medidas.

Tabela 2 - Distribuição das variáveis faringométricas nos grupos (caso x controle) associada à intervenção com tubo de ressonância flexível

Variáveis	MASCULINO n=20						FEMININO n=20					
	Pré		<i>p</i> -valor	Pós		<i>p</i> -valor	Pré		<i>p</i> -valor	Pós		<i>p</i> -valor
	CASO	CONTROLE		CASO	CONTROLE		CASO	CONTROLE		CASO	CONTROLE	
CCO (cm) - $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	8,84 ( $\pm$ 0,79)	8,75 ( $\pm$ 1,16)	0,877 <sup>b</sup>	8,84 ( $\pm$ 1,06)	8,92 ( $\pm$ 1,44)	0,939 <sup>b</sup>	8,02 ( $\pm$ 0,93)	8,28 ( $\pm$ 1,15)	0,537 <sup>b</sup>	8,32 ( $\pm$ 0,93)	8,41 ( $\pm$ 1,39)	0,788 <sup>b</sup>
CCF (cm) - $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	6,21 ( $\pm$ 2,19)	6,37 ( $\pm$ 2,70)	0,676 <sup>b</sup>	6,22 ( $\pm$ 1,62)	6,63 ( $\pm$ 3,32)	0,820 <sup>b</sup>	5,41 ( $\pm$ 1,39)	6,75 ( $\pm$ 2,44)	0,198 <sup>b</sup>	6,03 ( $\pm$ 2,50)	5,42 ( $\pm$ 0,82)	0,939 <sup>b</sup>
CTV (cm) - $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	15,01 ( $\pm$ 2,02)	15,09 ( $\pm$ 2,40)	0,843 <sup>b</sup>	15,05 ( $\pm$ 2,44)	15,52 ( $\pm$ 2,49)	0,661 <sup>b</sup>	13,68 ( $\pm$ 1,10)	14,96 ( $\pm$ 1,96)	0,060 <sup>b</sup>	14,32 ( $\pm$ 1,99)	13,76 ( $\pm$ 1,48)	0,815 <sup>b</sup>
VCO (cm <sup>3</sup> )- $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	39,56 ( $\pm$ 9,93)	39,12 ( $\pm$ 11,98)	0,930 <sup>a</sup>	39,18 ( $\pm$ 8,71)	36,19 ( $\pm$ 9,52)	0,473 <sup>a</sup>	30,15 ( $\pm$ 9,48)	34,37 ( $\pm$ 11,32)	0,379 <sup>a</sup>	28,64 ( $\pm$ 6,60)	34,41 ( $\pm$ 10,34)	0,157 <sup>a</sup>
VCF (cm <sup>3</sup> )- $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	15,87 ( $\pm$ 10,81)	14,94 ( $\pm$ 9,75)	0,850 <sup>b</sup>	12,14 ( $\pm$ 7,04)	15,56 ( $\pm$ 11,23)	0,940 <sup>b</sup>	6,89 ( $\pm$ 3,46)	11,31 ( $\pm$ 6,38)	0,096 <sup>b</sup>	7,93 ( $\pm$ 4,36)	7,15 ( $\pm$ 5,11)	0,496 <sup>b</sup>
VTV (cm <sup>3</sup> )- $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	55,91 ( $\pm$ 17,20)	54,01 ( $\pm$ 17,09)	0,806 <sup>a</sup>	51,32 ( $\pm$ 13,30)	51,76 ( $\pm$ 13,85)	0,943 <sup>a</sup>	37,03 ( $\pm$ 7,00)	45,49 ( $\pm$ 13,30)	0,097 <sup>a</sup>	36,59 ( $\pm$ 5,89)	41,51 ( $\pm$ 13,67)	0,316 <sup>a</sup>
AJO (cm <sup>2</sup> ) - $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	1,20 ( $\pm$ 1,22)	1,82 ( $\pm$ 1,12)	<b>0,045<sup>b</sup></b>	0,86 ( $\pm$ 0,29)	1,94 ( $\pm$ 1,30)	<b>0,008<sup>b</sup></b>	0,66 ( $\pm$ 0,12)	1,18 ( $\pm$ 0,91)	<b>0,026<sup>b</sup></b>	0,67 ( $\pm$ 0,11)	0,95 ( $\pm$ 0,49)	0,130 <sup>b</sup>
AG (cm <sup>2</sup> ) - $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	0,66 ( $\pm$ 0,33)	1,49 ( $\pm$ 0,86)	<b>0,034<sup>b</sup></b>	0,72 ( $\pm$ 0,57)	1,76 ( $\pm$ 0,83)	<b>0,007<sup>b</sup></b>	0,91 ( $\pm$ 0,75)	1,07 ( $\pm$ 0,68)	0,427 <sup>b</sup>	0,72 ( $\pm$ 0,20)	0,91 ( $\pm$ 0,50)	0,384 <sup>b</sup>

Fonte: Própria.

<sup>a</sup>Teste *t* Student para amostras independentes – nível de significância a 5%

<sup>b</sup>Teste Mann-Whitney – nível de significância a 5%

CCO=comprimento da cavidade oral; CCF=comprimento da cavidade faríngea; CTV=comprimento do trato vocal; VCO=volume da cavidade oral; VTV=volume do trato vocal; AJO=área da junção orofaríngea; AG=área da glote;  $\bar{x}$  = média;  $\pm$ DP= desvio padrão

Os valores relativos às medições acústicas pré e pós intervenção com o tubo de ressonância flexível estão dispostos na tabela 3. Após a técnica, verificou-se redução dos valores de *shimmer* no grupo caso, em ambos os sexos e seu aumento, no sexo feminino do grupo controle; aumento no GNE e diminuição do ruído, no sexo feminino do grupo caso.

Tabela 3 – Valores de média e desvio padrão dos parâmetros acústicos antes e após (pré x pós) intervenção com tubo de ressonância flexível

Variáveis	CASO n=20						CONTROLE n=20					
	MASCULINO		<i>p</i> -valor	FEMININO		<i>p</i> -valor	MASCULINO		<i>p</i> -valor	FEMININO		<i>p</i> -valor
	Pré	Pós		Pré	Pós		Pré	Pós		Pré	Pós	
f0 (Hz)- $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	112,66 ( $\pm$ 12,05)	112,50 ( $\pm$ 21,54)	0,444 <sup>b</sup>	187,16 ( $\pm$ 28,38)	178,65 ( $\pm$ 21,67)	0,251 <sup>a</sup>	133,92 ( $\pm$ 22,11)	134,61 ( $\pm$ 23,71)	0,799 <sup>b</sup>	187,96 ( $\pm$ 32,86)	182,93 ( $\pm$ 19,33)	0,517 <sup>a</sup>
DPf0 (Hz) - $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	1,46 ( $\pm$ 0,54)	1,50 ( $\pm$ 0,74)	0,721 <sup>b</sup>	2,82 ( $\pm$ 1,10)	2,48 ( $\pm$ 1,24)	0,139 <sup>b</sup>	5,53 ( $\pm$ 9,09)	2,08 ( $\pm$ 1,30)	0,009 <sup>b</sup>	3,89 ( $\pm$ 3,08)	3,24 ( $\pm$ 2,78)	0,241 <sup>b</sup>
Jitter (%) - $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	0,79 ( $\pm$ 1,08)	0,54 ( $\pm$ 0,66)	0,284 <sup>b</sup>	0,79 ( $\pm$ 1,26)	0,36 ( $\pm$ 0,40)	0,123 <sup>b</sup>	0,38 ( $\pm$ 0,43)	0,26 ( $\pm$ 0,12)	0,767 <sup>b</sup>	0,45 ( $\pm$ 0,85)	1,38 ( $\pm$ 1,94)	0,074 <sup>b</sup>
Shimmer (%) - $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	10,59 ( $\pm$ 7,06)	7,86 ( $\pm$ 7,20)	0,037 <sup>b</sup>	6,50 ( $\pm$ 4,34)	4,72 ( $\pm$ 2,72)	0,013 <sup>b</sup>	6,33 ( $\pm$ 3,50)	7,04 ( $\pm$ 3,10)	0,169 <sup>b</sup>	6,61 ( $\pm$ 5,58)	8,99 ( $\pm$ 8,70)	0,047 <sup>b</sup>
GNE- $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	0,75 ( $\pm$ 0,15)	0,80 ( $\pm$ 0,14)	0,134 <sup>a</sup>	0,69 ( $\pm$ 0,26)	0,86 ( $\pm$ 0,14)	0,008 <sup>b</sup>	0,70 ( $\pm$ 0,17)	0,73 ( $\pm$ 0,14)	0,536 <sup>a</sup>	0,87 ( $\pm$ 0,15)	0,79 ( $\pm$ 0,19)	0,113 <sup>b</sup>
Ruído- $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	1,08 ( $\pm$ 0,67)	0,93 ( $\pm$ 0,55)	0,289 <sup>a</sup>	1,51 ( $\pm$ 1,08)	0,80 ( $\pm$ 0,56)	0,008 <sup>b</sup>	1,48 ( $\pm$ 0,71)	1,35 ( $\pm$ 0,58)	0,526 <sup>a</sup>	0,78 ( $\pm$ 0,59)	1,11 ( $\pm$ 0,79)	0,092 <sup>b</sup>
DP Ruído - $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	0,32 ( $\pm$ 0,57)	0,34 ( $\pm$ 0,56)	0,440 <sup>b</sup>	0,22 ( $\pm$ 0,20)	0,16 ( $\pm$ 0,13)	0,333 <sup>b</sup>	0,17 ( $\pm$ 0,08)	0,20 ( $\pm$ 0,14)	0,359 <sup>b</sup>	0,13 ( $\pm$ 0,12)	0,17 ( $\pm$ 0,19)	0,721 <sup>b</sup>
Int.Média (dB)- $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	37,00 ( $\pm$ 3,94)	36,62 ( $\pm$ 7,56)	0,879 <sup>a</sup>	40,08 ( $\pm$ 4,17)	42,14 ( $\pm$ 4,23)	0,156 <sup>a</sup>	39,12 ( $\pm$ 5,51)	40,26 ( $\pm$ 5,25)	0,225 <sup>a</sup>	40,91 ( $\pm$ 5,91)	41,18 ( $\pm$ 4,03)	0,858 <sup>a</sup>
DP Int. - $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	12,93 ( $\pm$ 3,17)	11,92 ( $\pm$ 5,10)	0,476 <sup>a</sup>	11,00 ( $\pm$ 4,07)	11,99 ( $\pm$ 1,88)	0,646 <sup>b</sup>	12,06 ( $\pm$ 2,59)	11,96 ( $\pm$ 2,05)	0,919 <sup>a</sup>	11,99 ( $\pm$ 2,01)	12,38 ( $\pm$ 2,81)	0,646 <sup>b</sup>

Fonte: Própria.

<sup>a</sup>Teste *t* Student para amostras relacionadas – nível de significância a 5%

<sup>b</sup>Teste Wilcoxon – nível de significância a 5%

f0= Frequência fundamental ;GNE – glottal-to-noise excitation (proporção sinal glótico/ruído excitado); Int = intensidade;  $\bar{x}$  = média;  $\pm$ DP= desvio padrão.

Os valores relativos às medições acústicas comparando os grupos caso e controle, antes e após a intervenção vocal, estão dispostos na tabela 4. Verificou-se que o grupo controle, sexo masculino, apresentou maiores valores de f0 comparativamente ao grupo caso, tanto antes quanto após a intervenção vocal; o desvio-padrão de f0, no grupo controle, sexo masculino, foi maior, comparativamente ao grupo caso, antes da técnica; no sexo feminino, observaram-se valores maiores de GNE e menores de ruído, no grupo controle, comparativamente ao grupo caso, antes da intervenção.

Tabela 4 – Valores de média e desvio padrão dos parâmetros acústicos nos grupos (caso x controle) associado à intervenção com tubo de ressonância flexível

Variáveis	MASCULINO n=20						FEMININO n=20					
	Pré		<i>p</i> -valor	Pós		<i>p</i> -valor	Pré		<i>p</i> -valor	Pós		<i>p</i> -valor
	CASO	CONTROLE		CASO	CONTROLE		CASO	CONTROLE		CASO	CONTROLE	
f0 (Hz)- $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	112,66 ( $\pm$ 12,05)	133,92 ( $\pm$ 22,11)	<b>0,023<sup>b</sup></b>	112,50 ( $\pm$ 21,54)	134,61( $\pm$ 23,71)	<b>0,034<sup>b</sup></b>	187,16( $\pm$ 28,38)	187,96 ( $\pm$ 32,86)	<b>0,880<sup>b</sup></b>	178,65 ( $\pm$ 21,67)	182,93 ( $\pm$ 19,33)	<b>0,496<sup>b</sup></b>
DPf0 (Hz) - $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	1,46 ( $\pm$ 0,54)	5,53( $\pm$ 9,09)	<b>0,019<sup>b</sup></b>	1,50 ( $\pm$ 0,74)	2,08 ( $\pm$ 1,30)	<b>0,307<sup>b</sup></b>	2,82 ( $\pm$ 1,10)	3,89 ( $\pm$ 3,08)	<b>0,734<sup>b</sup></b>	2,48 ( $\pm$ 1,24)	3,24 ( $\pm$ 2,78)	<b>0,650<sup>b</sup></b>
Jitter (%) - $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	0,79 ( $\pm$ 1,08)	0,38 ( $\pm$ 0,43)	<b>0,173<sup>b</sup></b>	0,54 ( $\pm$ 0,66)	0,26 ( $\pm$ 0,12)	<b>0,325<sup>b</sup></b>	0,79 ( $\pm$ 1,26)	0,45 ( $\pm$ 0,85)	<b>0,130<sup>b</sup></b>	0,36 ( $\pm$ 0,40)	1,38 ( $\pm$ 1,94)	<b>0,472<sup>b</sup></b>
Shimmer (%) - $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	10,59 ( $\pm$ 7,06)	6,33 ( $\pm$ 3,50)	<b>0,174<sup>b</sup></b>	7,86 ( $\pm$ 7,20)	7,04 ( $\pm$ 3,10)	<b>0,545<sup>b</sup></b>	6,50 ( $\pm$ 4,34)	6,61 ( $\pm$ 5,58)	<b>0,705<sup>b</sup></b>	4,72 ( $\pm$ 2,72)	8,99 ( $\pm$ 8,70)	<b>0,290<sup>b</sup></b>
GNE- $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	0,75 ( $\pm$ 0,15)	0,70 ( $\pm$ 0,17)	<b>0,677<sup>b</sup></b>	0,80 ( $\pm$ 0,14)	0,73 ( $\pm$ 0,14)	<b>0,405<sup>b</sup></b>	0,69 ( $\pm$ 0,26)	0,87 ( $\pm$ 0,15)	<b>0,041<sup>b</sup></b>	0,86 ( $\pm$ 0,14)	0,79 ( $\pm$ 0,19)	<b>0,595<sup>b</sup></b>
Ruído- $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	1,08 ( $\pm$ 0,67)	1,48 ( $\pm$ 0,71)	<b>0,326<sup>b</sup></b>	0,93 ( $\pm$ 0,55)	1,35 ( $\pm$ 0,58)	<b>0,140<sup>b</sup></b>	1,51 ( $\pm$ 1,08)	0,78 ( $\pm$ 0,59)	<b>0,045<sup>b</sup></b>	0,80 ( $\pm$ 0,56)	1,11 ( $\pm$ 0,79)	<b>0,677<sup>b</sup></b>
DP Ruído - $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	0,32 ( $\pm$ 0,57)	0,17 ( $\pm$ 0,08)	<b>0,849<sup>b</sup></b>	0,34 ( $\pm$ 0,56)	0,20 ( $\pm$ 0,14)	<b>0,850<sup>b</sup></b>	0,22 ( $\pm$ 0,20)	0,13 ( $\pm$ 0,12)	<b>0,341<sup>b</sup></b>	0,16 ( $\pm$ 0,13)	0,17 ( $\pm$ 0,19)	<b>0,908<sup>b</sup></b>
Int.Média (dB)- $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	37,00 ( $\pm$ 3,94)	39,12 ( $\pm$ 5,51)	<b>0,338<sup>a</sup></b>	36,62 ( $\pm$ 7,56)	40,26 ( $\pm$ 5,25)	<b>0,229<sup>a</sup></b>	40,08 ( $\pm$ 4,17)	40,91 ( $\pm$ 5,91)	<b>0,723<sup>a</sup></b>	42,14 ( $\pm$ 4,23)	41,18 ( $\pm$ 4,03)	<b>0,611<sup>a</sup></b>
DP Int. - $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	12,93 ( $\pm$ 3,17)	12,06 ( $\pm$ 2,59)	<b>0,450<sup>b</sup></b>	11,92 ( $\pm$ 5,10)	11,96 ( $\pm$ 2,05)	<b>0,983<sup>a</sup></b>	11,00 ( $\pm$ 4,07)	11,99 ( $\pm$ 2,01)	<b>0,940<sup>b</sup></b>	11,99 ( $\pm$ 1,88)	12,38 ( $\pm$ 2,81)	<b>0,718<sup>a</sup></b>

Fonte: Própria.

<sup>a</sup>Teste *t* Student para amostras independentes– nível de significância a 5%

<sup>b</sup>TesteMann-Whitney – nível de significância a 5%

f0= Frequência fundamental; GNE – glottal-to-noise excitation (proporção sinal glótico/ruído excitado); Int = intensidade;  $\bar{x}$  = média;  $\pm$ DP= desvio padrão.

A mensuração das variáveis faringométricas relativas a comprimento, volume e área, antes e após a intervenção com tubo de ressonância flexível no grupo caso, estratificadas pelo tipo clínico da doença de Parkinson está apresentada na tabela 5. Após a intervenção, houve redução nos valores do CCO nos indivíduos do tipo rígido-acinético, e seu aumento, no tipo misto. Não foram encontradas diferenças entre os tipos da doença de Parkinson nas demais medidas.

Tabela 5 - Distribuição das variáveis faringométricas antes e após (pré x pós) intervenção com tubo de ressonância flexível no grupo caso, estratificadas pelo tipo clínico da doença de Parkinson

Variáveis	CASO n=19*			RÍGIDO-ACINÉTICO X MISTO			
	TIPO RÍGIDO-ACINÉTICO n= 08		<i>p</i> -valor	TIPO MISTO n=11		<i>p</i> -valor	<i>p</i> -valor
	Pré	Pós		Pré	Pós		
CCO (cm)- $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	8,37 ( $\pm$ 1,12)	8,14 ( $\pm$ 0,90)	0,233 <sup>a</sup>	8,56 ( $\pm$ 0,68)	9,09 ( $\pm$ 0,94)	0,833 <sup>a</sup>	<b>0,040<sup>b</sup></b>
CCF (cm) - $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	5,72 ( $\pm$ 1,71)	6,72 ( $\pm$ 2,19)	0,575 <sup>a</sup>	6,01 ( $\pm$ 2,19)	5,59 ( $\pm$ 1,73)	0,499 <sup>a</sup>	0,343 <sup>b</sup>
CTV (cm) - $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	14,06 ( $\pm$ 1,52)	14,88 ( $\pm$ 2,38)	0,593 <sup>a</sup>	14,88 ( $\pm$ 2,04)	14,61 ( $\pm$ 2,15)	0,343 <sup>a</sup>	0,842 <sup>b</sup>
VCO (cm <sup>3</sup> )- $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	32,74 ( $\pm$ 11,67)	31,73 ( $\pm$ 10,98)	0,889 <sup>a</sup>	37,42 ( $\pm$ 9,77)	36,32 ( $\pm$ 6,59)	0,695 <sup>a</sup>	0,076 <sup>b</sup>
VCF (cm <sup>3</sup> )- $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	10,51 ( $\pm$ 6,79)	10,34 ( $\pm$ 3,39)	0,208 <sup>a</sup>	13,59 ( $\pm$ 11,88)	10,58 ( $\pm$ 8,69)	0,308 <sup>a</sup>	0,836 <sup>b</sup>
VTV(cm <sup>3</sup> )- $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	43,67 ( $\pm$ 15,36)	42,10 ( $\pm$ 11,80)	0,093 <sup>a</sup>	51,02 ( $\pm$ 17,90)	46,88 ( $\pm$ 14,55)	0,530 <sup>a</sup>	0,174 <sup>b</sup>
AJO (cm <sup>2</sup> ) - $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	0,75 ( $\pm$ 0,21)	0,81 ( $\pm$ 0,27)	0,093 <sup>a</sup>	1,23 ( $\pm$ 1,38)	0,73 ( $\pm$ 0,18)	0,328 <sup>a</sup>	1,000 <sup>b</sup>
AG (cm <sup>2</sup> ) - $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	0,82 ( $\pm$ 0,75)	0,70 ( $\pm$ 0,32)	0,362 <sup>a</sup>	0,78 ( $\pm$ 0,28)	0,76 ( $\pm$ 0,56)	0,480 <sup>a</sup>	0,544 <sup>b</sup>

Fonte:Própria.

<sup>a</sup>Teste Wilcoxon – nível de significância a 5%

<sup>b</sup>Teste Mann-Whitney – nível de significância a 5%

\*o sujeito com tipo *trêmulo* foi excluído da amostra, nesses cálculos

CCO=comprimento da cavidade oral; CCF=comprimento da cavidade faríngea; CTV=comprimento do trato vocal; VCO=volume da cavidade oral; VCF= volume da cavidade faríngea; VTV=volume do trato vocal; AJO=área da junção orofaríngea; AG=área da glote;  $\bar{x}$  = média;  $\pm$ DP= desvio padrão

Os valores relativos às medições acústicas, antes e após a intervenção com tubo de ressonância flexível no grupo caso, estratificadas pelo tipo clínico da doença de Parkinson estão dispostos na tabela 6. Após a intervenção, verificou-se redução valores de *shimmer*, em ambos os tipos clínicos; redução do *jitter*, aumento no GNE e redução do ruído, no tipo misto. Na comparação entre os tipos, o tipo misto apresenta maiores valores de GNE.

Tabela 6 - Distribuição das variáveis dos parâmetros acústicos antes e após (pré x pós) intervenção com tubo de ressonância flexível no grupo caso, estratificadas pelo tipo clínico da doença de Parkinson

Variáveis	TIPO RÍGIDO-ACINÉTICO n= 08		<i>p</i> -valor	TIPO MISTO n=11		<i>p</i> -valor	<i>p</i> -valor
	Pré	Pós		Pré	Pós		
	CASO n=19*				RÍGIDO-ACINÉTICO X MISTO		
f0 (Hz)- $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	151,42 ( $\pm$ 48,94)	145,89 ( $\pm$ 49,95)	0,889 <sup>a</sup>	145,71( $\pm$ 41,23)	141,89 ( $\pm$ 25,47)	0,878 <sup>a</sup>	0,723 <sup>b</sup>
DPf0 (Hz) - $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	2,20 ( $\pm$ 1,23)	2,07 ( $\pm$ 1,19)	0,263 <sup>a</sup>	1,78 ( $\pm$ 0,50)	1,62 ( $\pm$ 0,73)	0,760 <sup>a</sup>	0,301 <sup>b</sup>
<i>Jitter</i> (%) - $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	0,96 ( $\pm$ 1,39)	0,42 ( $\pm$ 0,63)	0,833 <sup>a</sup>	0,64 ( $\pm$ 0,79)	0,54 ( $\pm$ 0,46)	<b>0,012<sup>a</sup></b>	0,813 <sup>b</sup>
<i>Shimmer</i> (%) - $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	8,81 ( $\pm$ 5,32)	6,80 ( $\pm$ 5,94)	<b>0,025<sup>a</sup></b>	8,81 ( $\pm$ 7,48)	5,93 ( $\pm$ 5,58)	<b>0,037<sup>a</sup></b>	0,425 <sup>b</sup>
GNE- $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	0,67 ( $\pm$ 0,18)	0,79 ( $\pm$ 0,15)	0,120 <sup>a</sup>	0,79 ( $\pm$ 0,25)	0,88 ( $\pm$ 0,12)	<b>0,022<sup>a</sup></b>	<b>0,010<sup>b</sup></b>
Ruído- $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	1,43 ( $\pm$ 0,87)	0,93 ( $\pm$ 0,63)	0,574 <sup>a</sup>	1,10 ( $\pm$ 1,02)	0,78 ( $\pm$ 0,48)	<b>0,022<sup>a</sup></b>	0,139 <sup>b</sup>
DP Ruído - $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	0,36( $\pm$ 0,54)	0,33 ( $\pm$ 0,54)	0,674 <sup>a</sup>	0,16 ( $\pm$ 0,18)	0,14 ( $\pm$ 0,11)	0,959 <sup>a</sup>	0,147 <sup>b</sup>
Int.Média (dB)- $\bar{x}$ ( $\pm$ DP)	38,44 ( $\pm$ 4,30)	40,05 ( $\pm$ 6,63)	0,779 <sup>a</sup>	37,99 ( $\pm$ 4,23)	37,56 ( $\pm$ 6,60)	0,2410 <sup>a</sup>	0,469 <sup>b</sup>

Fonte: Própria.

<sup>a</sup>Teste Wilcoxon – nível de significância a 5%

<sup>b</sup>Teste Mann-Whitney – nível de significância a 5%

\*o sujeito com tipo *trêmulo* foi excluído da amostra, nesses cálculos

f0= Frequência fundamental; GNE – glottal-to-noise excitation (proporção sinal glótico/ruído excitado); Int = intensidade;  $\bar{x}$  = média;  $\pm$ DP= desvio padrão

## DISCUSSÃO/CONCLUSÃO

### 1.1 Análise faringométrica: pré-técnica *versus* pós-técnica

No presente estudo foi observada redução dos valores do VCF no grupo controle feminino, após a intervenção (tabela 1). A diminuição do VCF pode ter ocorrido pela melhora na relação fonte e filtro, promovida pela técnica com tubo de ressonância<sup>[7]</sup>. Essa constrição na região faríngea pode propiciar benefícios à projeção vocal e aumento da loudness<sup>[15]</sup>. Sendo assim, sugere-se a realização da análise perceptivo-auditiva para confirmação dessa hipótese.

Assim como no grupo controle feminino, esperava-se mudanças nos valores de VCF no grupo caso, em ambos os sexos, após a intervenção vocal; entretanto, as características de resposta muscular e o aspecto de rigidez no trato vocal podem ter contribuído para o não aparecimento dessas mudanças nos indivíduos com DP<sup>[16]</sup>. Sendo assim, pode-se sugerir que o efeito da intervenção vocal nessa população pode aparecer mais tardiamente, ou em um tempo de exercício maior, ou a longo prazo<sup>[17]</sup>.

A área consiste no resultado da multiplicação do comprimento pela altura da secção transversa e está inteiramente relacionada ao volume<sup>[18]</sup>. Tendo em vista a relação entre área e o volume seria esperada uma redução em um dos pontos relacionados à essa região, como por exemplo, a área da junção orofaríngea ou a área glótica. Tendo em vista que as áreas da junção orofaríngea e glótica não mostraram diminuição significativa, pode-se inferir que houve constrição faríngea em algum outro ponto dessa cavidade.

Os valores referentes à CCO, CCF e CTV não se modificaram após a realização da técnica, nos grupos estudados. Tais achados, segundo a literatura, podem ter relação com os aspectos morfológicos da anatomia da cabeça e pescoço que são influenciadas pelo padrão facial, raça e etnia, e podem não sofrer interferência da intervenção do tubo de ressonância flexível. Alguns estudiosos ratificam que as dimensões das vias aéreas superiores podem ser influenciadas por fatores genéticos, tal como hereditariedade e conseqüentemente pode não ocorrer mudanças intra-sujeito<sup>[19]</sup>.

A despeito disso, considerando-se o efeito de abaixamento da laringe, previsto pela concepção da técnica, era esperado um aumento no CTV após os exercícios. A possível explicação para esse resultado não ter ocorrido pode estar no tempo e no modo de aplicação da técnica. Sugere-se, portanto, que em estudos futuros esse tempo seja aumentado e que a emissão seja feita com variações tonais.

### 1.1.2 Análise faringométrica: caso *versus* controle

Na comparação entre caso e controle (tabela 1), no sexo masculino, as medidas de AJO e AG foram menores no grupo caso quando comparado ao controle. Esses resultados podem ser explicados pela alteração de postura de ombros e flexão do pescoço, encontrada nos participantes com a DP que podem gerar o estreitamento da área dessa região à medida que a doença vai progredindo. A postura do participante na realização do exame pode influenciar nas medidas extraídas podendo determinar, principalmente na redução da área transversal pela compressão da região<sup>[20]</sup>.

É importante ressaltar que todos os participantes, essencialmente os do grupo caso foram instruídos a manter a postura ereta e fixar o olhar em um ponto à sua frente, assim como o ajuste do tubo de onda foi realizado, mediante a necessidade do paciente, para tentar eliminar os vieses na extração das medidas. Todos estavam em estado “on” da medicação, todavia, provavelmente o comportamento neurodegenerativo da doença e suas implicações motoras, tais como acinesia e rigidez podem ter favorecido os achados previamente explicitados<sup>[16]</sup>.

Em relação à região glótica, observa-se menor área (AG) no grupo caso, comparativamente ao grupo controle, no sexo masculino, tanto antes quanto após a intervenção vocal com o tubo de ressonância flexível. Para se extrair as medidas relativas a essa variável, o participante é instruído a realizar a manobra de Valsalva, no qual é eliciada a coaptação das pregas vocais e a elevação do véu palatino para fechamento da cavidade nasal. Nos pacientes com DP são encontradas frequentes alterações musculares de trato vocal, dentre elas a incompetência velofaríngea e o arqueamento das pregas vocais que têm como consequência as fendas glóticas<sup>[2]</sup>. Considerando-se a possível diminuição da competência velofaríngea no grupo DP, durante a manobra, a glote poderia ter tentado compensar essa diminuição de pressão intraoral e, por isso, ter se apresentado com área seccional menor que o grupo controle.

Por outro lado, nenhum dos pacientes apresentou sinais de incompetência velofaríngea, como hipernasalidade e escape de ar nasal, por exemplo. Ademais, há de se considerar que, no grupo controle, os valores da AG são também influenciados pela possível presença de Presbilaringe<sup>[21]</sup> que pode gerar alteração no fechamento glótico e provocar o aumento dessa região.

No entanto, é importante ressaltar que os valores da AG encontrados no presente estudo para o sexo masculino (caso= 0,66 pré e 0,72 pós), (controle=1,49 pré e 1,76 pós) e

sexo feminino (caso=0,91pré e 0,72 pós), (controle= 1,07 pré e 0,91 pós) foram semelhantes a outro estudo <sup>[22]</sup> que realizou a avaliação das vias aéreas em 350 participantes para o estabelecimento de curvas padrão normal para faringometria acústica. Os autores encontraram valores para o sexo masculino entre 0,9 a 1,2 cm<sup>2</sup> e sexo feminino de 0,75 a 1,09 cm<sup>2</sup>. Portanto, pode-se inferir que na amostra aqui descrita, observa-se normalidade nos achados relativos à área glótica, tanto no grupo caso como no controle.

A doença de Parkinson (grupo caso) promove alteração na amplitude e movimento da musculatura orofacial; sendo assim, modificações na geometria orofaríngea podem talvez ser encontradas em uma população em estágios mais avançados da doença, tendo em vista o maior tempo de exposição ao processo fisiopatológico que pode influenciar nas mudanças das medidas dessas estruturas <sup>[2,3]</sup>; entretanto, cabe ressaltar que à medida em que a doença vai avançando, o domínio cognitivo e as condições orofaciais apresentam-se mais comprometidas, dificultando a execução do método para extração das medidas.

No que se refere às dimensões orofaríngeas, na comparação entre os grupos resapresentou diferenças. Segundo um estudo prévio<sup>[9]</sup>, houve aumento de 0,3% no comprimento horizontal e 1,7% no vertical da laringe, após 8 sessões de fonoterapia com o uso do tubo de ressonância flexível em indivíduos adultos. Apesar do tubo flexível atuar no abaixamento laríngeo mediante a execução do exercício, favorecendo o aumento do trato vocal<sup>[10]</sup>, os dados encontrados no presente estudo não corroboram os achados desses pesquisadores. Vale ressaltar que no presente estudo foram testados o efeito imediato do tubo de ressonância e no estudo citado, observou-se o efeito a longo prazo. Portanto, as medidas relativas ao comprimento do trato vocal podem ter sofrido pouca influência, por se tratar do efeito imediato do tubo flexível.

As medidas relativas ao VCO, VCF e VTV não mostraram diferenças em ambos os grupos. Um estudo anterior<sup>[22]</sup> refere que a posição da boquilha e do tubo de ondas pode gerar impacto nas medidas orofaríngeas extraídas. Outra pesquisa <sup>[23]</sup> confirma esses achados ao descrever que é comum que os indivíduos com a DP apresentem um distúrbio de incoordenação que limitam os movimentos devido à rigidez dos músculos da face, além do tremor de repouso nos lábios, língua e mandíbula que podem desestabilizar o alinhamento do tubo de ondas paralelo ao chão e o posicionamento da boquilha; entretanto, todos esses aspectos foram controlados pela pesquisadora ao verificar o sinal do registro do exame. É importante reafirmar que todos os participantes com DP estavam em estado “on” da medicação, como mencionado e justificado anteriormente.

### 1.1.3 Análise faringométrica: tipo rígido-acinético *versus* tipo misto

Na comparação entre os tipos clínicos da DP, os indivíduos do tipo rígido-acinético apresentaram redução nos valores do CCO, após a intervenção, e os do tipo misto, aumento (tabela 3). Esses achados podem ser explicados pelos diferentes prognósticos esperados para os tipos clínicos da doença. Diante disso, o tipo rígido-acinético pode apresentar progressão mais acelerada dos sintomas motores, refletindo em maior disfunção dessa região, causada pela rigidez e bradicinesia, comparativamente ao tipo tremulante<sup>[24]</sup>.

É importante ressaltar que, o tipo misto comporta sintomatologia característica de rigidez e tremor, sendo o aspecto tremulante um fator que pode ter influenciado o aumento dos valores de CCO nesse tipo clínico. Tais achados corroboram um estudo anterior, de caráter longitudinal, o qual identificou que a lenta progressão dos sintomas motores nos indivíduos com DP, tipo tremulante, pode estar relacionada ao mais eficiente transporte de dopamina devido à melhor preservação das vias nigro-estriatais nesse tipo clínico<sup>[25]</sup>.

Em relação às outras medidas de comprimento, volume e área não foram encontradas diferenças entre os tipos da doença de Parkinson. Esses achados reforçam a homogeneidade da amostra, tendo em vista que não houve grandes variações em relação ao tipo clínico, o que permite a comparação entre caso e controle relativos aos achados faringométricos anteriores (tabela 1).

## 1.2 Análise acústica: pré *versus* pós

Em relação à análise acústica, verificou-se redução dos valores de *shimmer* no grupo caso, em ambos os sexos, após o exercício (tabela 2), o que corrobora a afirmação de que o tubo de ressonância favorece a vibração das pregas vocais, proporcionando uma fonação mais eficiente e possibilitando melhora nos parâmetros acústicos<sup>[26,27]</sup>.

Entretanto, a redução no valor desse parâmetro não adentrou o limite de normalidade, o que é esperado em indivíduos com DP devido a possíveis distúrbios laríngeos<sup>[3]</sup>. Para o sexo feminino, no grupo caso, os valores de *shimmer* já estavam dentro dos limites de normalidade, antes da intervenção com o tubo de ressonância.

No grupo controle, o aumento do valor de *shimmer* após a intervenção pode estar relacionado à inconsistência do coeficiente de contato das pregas vocais encontrados em vozes de mulheres acima de 60 anos<sup>[28,29]</sup>. Cabe ressaltar que a amostra do presente estudo esteve distribuída na faixa etária entre 50 a 70 anos que pode ter provocado o aparecimento do aumento do *shimmer* no grupo controle feminino.

Os valores relativos à frequência fundamental ( $f_0$ ) do sexo masculino variou em torno de 112,50 Hz a 134, 92Hz e para o sexo feminino, de 178,65Hz a 187,96Hz, concordando com o achado de outro estudo<sup>[3]</sup> que afirma que o sexo e a idade determinam a distribuição média da  $f_0$ , estando os homens com faixa de frequência esperada entre 80 a 150 Hz e mulheres entre 150 a 250Hz. Essa variação pode ocorrer mediante às flutuações do efeito da medicação Levodopa em estado “on” que pode implicar na mudança da  $f_0$ , mas a atuação dessa substância na qualidade vocal ainda é inconclusiva<sup>22</sup>.

Quanto ao GNE, observa-se aumento nos valores após a intervenção no grupo caso feminino (tabela 2), a despeito de que todos os valores já se apresentavam dentro do limite de normalidade (0,5-1,0) estabelecido pelo programa Voxmetria® antes da realização da intervenção. Esse achado pode ser explicado pela influência da intervenção na energia glótica dos harmônicos que promoveu resultados positivos à qualidade vocal<sup>[27]</sup>.

Os valores relativos ao ruído mostraram-se diminuídos após a intervenção com o tubo de ressonância flexível no grupo caso feminino. De acordo com estudo prévio que corrobora os achados do presente estudo, o tubo de ressonância pode gerar efeitos positivos na redução do ruído glótico<sup>[30]</sup> por provocar uma fonação mais relaxada, com consequente modificação na coaptação das pregas vocais<sup>[7]</sup>.

Em relação à intensidade média foi verificado que não ocorreram mudanças nos valores pós tubo em todos os grupos e sexos estudados. É importante mencionar que indivíduos com a doença de Parkinson apresentam alterações de voz e fala, principalmente relativa à sensação de intensidade reduzida, denominada por *loudness* <sup>[3]</sup> e são favorecidos pelos efeitos do tubo de ressonância no que diz respeito à melhora na coaptação glótica e equilíbrio entre as forças mioelásticas e aerodinâmicas que possibilitam projeção vocal mais eficiente <sup>[15]</sup>.

Outro aspecto relevante à intensidade diz respeito a capacidade inspiratória, que sofre modificações devido a rigidez e bradicinesia, repercutindo na musculatura da região abdominal, provocando redução no suporte respiratório desses indivíduos e consequente diminuição no fluxo aéreo e resistência glótica <sup>[3,31]</sup>. Provavelmente estudos que possam desenvolver a análise dos efeitos da técnica vocal com o tubo de ressonância a longo prazo podem indicar modificações mais precisas nesses parâmetros acústicos<sup>[15]</sup>.

### 1.2.1 Análise acústica: caso *versus* controle

Na comparação entre os grupos caso e controle (tabela 2), os indivíduos do grupo controle do sexo masculino apresentaram maiores valores de  $f_0$  quando comparados ao grupo

caso. Os achados do presente estudo corroboram outra pesquisa<sup>[32]</sup> que testemunhou o aumento da  $f_0$  em homens saudáveis entre 50-80 anos em decorrência da perda de flexibilidade das pregas vocais nessa faixa etária. A frequência fundamental ( $f_0$ ) está intimamente relacionada à biodinâmica das pregas vocais, sendo definida pelo número de ciclos glóticos realizados em um segundo<sup>[3]</sup>. Os indivíduos com a DP podem apresentar redução desses ciclos promovendo a diminuição da  $f_0$ <sup>[33]</sup>.

Observa-se que independentemente do grupo caso ou controle, isto é, indivíduos com DP ou saudáveis apresentaram valores de normalidade da  $f_0$ , o que pode ser justificado pelo fato de que, no presente estudo, tomou-se o cuidado de excluir os sujeitos com lesões de massa, investigadas pela videolaringoscopia para reduzir os vieses em decorrência da influência dessas lesões nos ciclos glóticos e sua influência na frequência fundamental.

Em relação ao desvio padrão da  $f_0$  verifica-se que o grupo controle, sexo masculino, apresentou maior valor, antes da técnica, se comparado ao grupo caso. Esse achado indica que após a intervenção com o tubo de ressonância flexível os indivíduos apresentaram maior estabilidade vocal na emissão que pode ser explicada pela interação fonte-filtro proporcionando uma fonação mais eficiente e sem esforço<sup>[7]</sup>.

Os valores de *jitter* e *shimmer* não apresentaram diferenças entre os grupos. O *jitter* pode se apresentar alterado devido à ausência de controle nos ciclos glóticos de vibração das pregas vocais, frequentemente encontrado nas disfonias de origem neurológicas. O *shimmer* está diretamente relacionado ao sexo e idade, apresentando valores alterados quando há diminuição da resistência glótica, paralisia nas pregas vocais e fenda glótica<sup>[3]</sup>, essa pode ser relacionada com presbilinge, geralmente observada em indivíduos na mesma faixa etária do presente estudo<sup>[34]</sup>.

O *Glottal Noise Excitation* (GNE) consiste no cálculo do ruído produzido pela vibração das pregas vocais. No presente estudo foram encontrados valores maiores de GNE e menores de ruído, no grupo controle, comparativamente ao grupo caso, antes da intervenção. Após a intervenção, essa diferença entre os grupos não mais ocorreu, o que parece confirmar a afirmação de que o tubo de ressonância flexível promove melhor atividade glótica<sup>[27]</sup> e consequente redução do ruído<sup>[30]</sup>. As variáveis GNE e ruído apresentaram valores dentro do limite de normalidade (0,5-1,0) e (0,0-2,5) intergrupo, respectivamente, estabelecidos pelo programa Voxmetria® corroborando outro estudo<sup>[29]</sup> que descreveu acusticamente a voz nas disartrias e observaram valores de GNE dentro do limite de normalidade para as disartrias do tipo flácida, espástica, hipocinética, hipercinética e mista<sup>[35]</sup>.

### 1.2.2 Análise acústica: tipo rígido-acinético versus tipo misto

Na comparação entre os tipos clínicos da DP em relação à análise acústica, verificou-se redução dos valores de *shimmer*, em ambos os tipos, corroborando os achados mencionados e justificados anteriormente, na comparação entre os grupos caso e controle. Em relação ao tipo clínico misto, houve variações a respeito dos valores de *jitter* que mostraram-se diminuídos após a intervenção, sugerindo melhora da periodicidade da frequência dos ciclos glóticos, por intermédio da contribuição dessa intervenção no adequado ajuste fonatório e controle neuromuscular da vibração das pregas vocais <sup>[29]</sup>.

Os valores relativos ao GNE mostraram-se aumentados após a intervenção no tipo misto (0,79 pré e 0,88 pós), entretanto, apresentaram-se dentro do limite de normalidade (0,5-1,0), o que corrobora um estudo anterior <sup>[36]</sup> que prediz que um valor próximo a (1,0) refere-se à excitação normal da glote. Foi encontrada diferença nos valores de GNE na comparação entre o tipo rígido acinético e o misto.

Em relação ao ruído, nos indivíduos do tipo misto foram observados valores reduzidos após a intervenção. Por apresentar hibridez nas características dos sintomas, o tipo misto, dentro do aspecto tremulante, pode ter recebido maior influência dos efeitos do tubo de ressonância flexível, favorecendo também as características de rigidez, promovendo maior relaxamento na região glótica e conseqüente redução do ruído <sup>[30]</sup>.

Mediante os achados do presente estudo, verificou-se que a técnica vocal com o tubo de ressonância flexível aplicada a indivíduos com a doença de Parkinson não modificou a geometria orofaríngea, nos parâmetros estudados, como efeito imediato.

Em relação aos parâmetros acústicos, a técnica vocal com o tubo de ressonância flexível melhorou os valores de *shimmer* em todos os indivíduos com doença de Parkinson e nos sujeitos do sexo feminino do grupo controle, melhorou os parâmetros relacionados ao ruído e à energia do sinal glótico nas mulheres com doença de Parkinson.

Conclui-se que o efeito imediato da técnica com tubo flexível foi mais evidente nos parâmetros acústicos vocais do que na geometria orofaríngea.

Diante disso, sugere-se que mais estudos sejam realizados para entender os efeitos do tubo de ressonância na geometria orofaríngea de indivíduos com DP no caráter longitudinal, para se acompanhar a influência do tubo de ressonância a longo prazo e investigar suas possíveis relações com a melhoria da qualidade vocal dos indivíduos com a doença de Parkinson, na amostra estudada, utilizando-se de recursos acústico e perceptivo-auditivo, assim como a auto avaliação dos sujeitos.

## REFERÊNCIAS

1. BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº10, de 31 de Outubro de 2017. Aprova o [protocolo clínico e diretrizes terapêuticas da doença de Parkinson]. Diário Oficial [da] União. 2017 out. 31; Seção 1.p. 1-26
2. Dias AE, Limongi JCP, Hsing WT, Barbosa EG. Telerehabilitation in parkinson's disease: influence of cognitive status. *Dementia e Neuropsychologia* 2016; 10: 327-332.
3. Behlau M, Madazio G, Azevedo R, Brasil O, Vilanova LC. Disfonias Neurológicas. In: BELHLAU M. *Voz: O livro do especialista II*. Rio de Janeiro: Revinter; 2005. p. 111-162.
4. Tripoliti E, Zrinzo L, Martinez-torres I, Frost E, Pinto S, Foltinye T, Holl E, Peterson E, Roughon M, Hariz MI, Limousin P. Effects of subthalamic stimulation on speech of consecutive patients with Parkinson disease. *Journal of Neurology* 2011; 76: 80-86.
5. Hammer MJ, Barlow SM, Lyons KE, Pahwa R. Subthalamic nucleus deep brain stimulation changes velopharyngeal control in Parkinson's disease. *Journal Commun. Disord* 2011; 44: 37-48.
6. Tyrmi J, Radolf V, Horáček J, Laukkanen AM. Resonance tube or Lax Vox? *Journal of Voice* 2017; 35: 430-437.
7. Fadel CBX, Dassie-Leite AP, Santos RS, Júnior CGS, Dias CAS, Sartori DJ. Efeitos imediatos do exercício do trato vocal semiocluído com o tubo laxvox. *CODAS* 2016; 28: 618-625.
8. Cielo CA, Lima JPM, Christmann MK, BRUM R. Exercícios de trato vocal semiocluído: revisão da literatura. *CEFAC* 2013; 15: 1679-1689.
9. Nalesso KS. Efeito terapêutico do uso exclusivo do tubo de ressonância flexível na região glótica e no trato vocal supraglótico. São Paulo. Dissertação [Mestrado em Saúde, Interdisciplinaridade e Reabilitação] – Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas; 2015.
10. Sihvo M. Lax Vox tube. In: 7th Pan European Voice Conference – PEVOC; 2007 Aug 29-Spt 1; Groningen. Proceedings. Groningen: Pan European Voice Conferences; 2007 [citado em 2017 Abril 20]. Disponível em: <http://www.pevoc.org/pevoc07/index.htm>.
11. Andrade SR, Cielo CA, Schwarz K, Ribeiro VV. Terapia vocal e sons nasais: efeitos sobre disfonias hipercinéticas. *CEFAC* 2016; 18: 263-272.
12. Boutet C, Abdirahman SMM, Celle S, Laurent B, Barthélémy JC, Barral FG. Supraepiglottic upper airway volume in elderly patients with obstructive sleep apnea. *PlosOne* 2016; 11: 1-10.
13. Vizza P, Tradigo G. Methodologies of speech analysis for neurodegenerative diseases evaluation. *Elsevier* 2019; 122: 45-59.

14. Bruki SMD, Nitrini R, Caramelli P, Bertolucci PHF, Okamoto IH. Sugestões para o uso do mini exame do estado mental no Brasil. *Arq. Neuropsiquiatria* 2003; 61: 777-781.
15. Santos SB, Rodrigues SR, Gadenz CD, Anhaia TC, Spagnol PE, Cassol M. Verificação da eficácia do uso de tubos de ressonância na terapia vocal com indivíduos idosos. *Audio Commun Res.* 2014; 19: 81-87.
16. Barbosa ER, Sallem FAS. Doença de Parkinson -Diagnóstico. *Neurociências* 2005; 133: 158-165.
17. Leddy AL, Crowner BE, Earhart GM. Functional gait assessment and balance evaluation system test: reliability, validity, sensitivity, and specificity for identifying individuals with Parkinson disease who fall. *Physical Ther* 2011; 91: 102-113
18. Ferreira ABH. *Dicionario Aurélio*, 6ª edição. Curitiba: Editora Positivo; 2008.
19. Patel SR, Frame JM, Larkin EK, Redline S. Heritability of upper airway dimensions derived using acoustic pharyngometry. *Eur Respiratory Society* 2008; 32: 1304-1308.
20. Gelardi M, Maselli del Giudice A, Cariti F, Cassano M, Farras AC, Fiorella ML, Cassano P: Acoustic pharyngometry: clinical and instrumental correlations in sleep disorders. *Braz J Otorhinolaryngol* 2007; 73: 257–265.
21. Fabron EMG, Silvério KCA, Berrentin-Felix G, Andrade EC, Sales PF, Moreira PAM, Basolotto AG. Terapia vocal para idosos com progressão de intensidade, frequência e duração do tempo de fonação: estudo de casos. *CODAS* 2018; 30: 1-7.
22. Kamal I: Normal standard curve for acoustic pharyngometry. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2001; 124: 323–330.
23. Fahn S, Przedborski S. Parkinsonismo. In: Rowland LP. *Tratado de Neurologia*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2007. p. 768-84.
24. Monteiro D, Coriolano MGWS, Belo LR, Lins OG. Relação entre disfagia e tipos clínicos na doença de Parkinson 2014; 16: 620-627.
25. Xia R, MAO ZH. Progression of motor symptoms in Parkinson´s disease. *Neuroscience Bulletin* 2012; 28: 39-48.
26. Garcia LZ, Yahashita HH, Garcia DV, Padovani MMP, Azedevo RR, Chiari BM. Applicability of Cone Beam Computed Tomography to the Assessment of the Vocal Tract before and after Vocal Exercises in Normal Subjects. *Phonia Phoniatria et Logopedia* 2017; 68: 183-188.
27. Guzman M, Higuera D, Finchiera C, Muñoz D, Guajardo C. Efectos acústicos inmediatos de una secuencia de ejercicios vocales con tubos de resonancia. *CEFAC* 2012; 14: 471-480.
28. Scarpell RD, Fonseca MDL. Parâmetros acústicos de vozes de mulheres pós menopausa. *Rev. Bras. Geriatr. Gerontol.* 2014; 17: 741-750.

29. Ferreira FV, Cielo CA, Trevisan ME. Medidas vocais acústicas na doença de Parkinson: estudo de casos. CEFAC 2010; 12: 889-898.
30. Cielo CA, Lima JPM, Christmann MK, BRUM R. Exercícios de trato vocal semiocluido: revisão da literatura. CEFAC 2013; 15: 1679-1689.
31. Rosa JC, Cielo CA, Cechella C. Função fonatória em pacientes com doença de parkinson: uso de instrumento de sopro. CEFAC 2009; 11: 305-313.
32. Beber BC, Cielo CA. Características vocais acústicas de homens com voz e laringe normal. CEFAC 2011; 13: 340-351.
33. Sarpi TMFC, Fieri M, Chamouton CS, Constantini AC. Efeitos na voz e deglutição após treino e força muscular expiratória na doença de Parkinson. Rev. Distúrbios da Comum. 2017; 29: 274-283.
34. Menezes LN, Vicente LCC. Envelhecimento vocal em indivíduos institucionalizados. CEFAC 2007; 9: 90-92.
35. Carrillo L, Ortiz KZ. Análise vocal (auditiva e acústica) nas disartrias. Pró-fono 2007; 19: 381-386.
36. Ortiz KZ, Carrillo L. Comparação entre as análises auditiva e acústica nas disartrias. Rev Soc Bras Fonoaudiol. 2008; 13: 325-331.

## 5 CONCLUSÃO

Conforme os resultados e análises do presente estudo, conclui-se que, diferente da hipótese inicial, o tubo de ressonância flexível não modifica a geometria orofaríngea de indivíduos com a doença de Parkinson (DP), como resposta imediata; entretanto, aspectos relacionados à acústica da voz, tais como *shimmer*, GNE e ruído podem apresentar melhoras após essa intervenção.

De acordo com os achados deste trabalho é possível sugerir outros estudos que possam investigar o efeito do tubo de ressonância flexível a longo prazo na geometria orofaríngea dos indivíduos com a DP para se acompanhar a influência do tubo de ressonância a longo prazo e avaliar suas relações com a melhoria na qualidade vocal no que diz respeito à análise acústica, perceptivo-auditiva e a auto avaliação dos sujeitos.

Conclui-se que o efeito imediato da técnica com tubo flexível foi mais evidente nos parâmetros acústicos vocais do que na geometria orofaríngea dos indivíduos com a doença de Parkinson, na amostra estudada.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, L.A.; SILVA, H.J.; PERNAMBUCO, L.A.; LIMA, S.J.H.; CUNHA, D.A. Amplitude e velocidade dos movimentos mastigatórios em paciente com doença de Parkinson. **Speech, Language, Hearing Sciences and Educacion Journal**, São Paulo, v. 19, n. 1, 69-74, jan./fev. 2017
- ALBUQUERQUE, L.A; SILVA, H.J. Característica do percurso da movimentação mandibular dos diferentes tipos de doença de Parkinson. **CoDAS**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 193-196, dez./jun. 2016.
- ALBUQUERQUE, L.A; SILVA, H.J. Característica do percurso da movimentação mandibular dos diferentes tipos de doença de Parkinson. **CoDAS**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 193-196, dez./jun. 2016.
- ALBUQUERQUE, L.A; SILVA, H.J. Característica do percurso da movimentação mandibular dos diferentes tipos de doença de Parkinson. **CoDAS**, São Paulo, v. 28, n. 2, p. 193-196, dez./jun. 2016.
- ANDRADE, S.R.; CIELO, C.A.; SCHWARZ, K.; RIBEIRO, V.V. Terapia vocal e sons nasais: efeitos sobre disfonias hiperfuncionais. **Speech, Language, Hearing Sciences and Educacion Journal**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 263-272, jan./fev. 2016.
- BAGUNYÀ, J.; SANGORRÍN, J. Disartrias. In: CASANOVA, J.P. E col. **Manual de Fonoaudiologia**. 2ª ed. Rev. Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.
- BARBOSA, E.R; SALLEM, F.A.S. Doença de Parkinson -Diagnóstico. **Neurociências**, São Paulo, v. 133, n. 3, p. 158-165, set./out. 2005.
- BEBER, B.C.; CIELO, C.A. Características vocais acústicas de homens com voz e laringe normal. **Speech, Language, Hearing Sciences and Educacion Journal**, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 340-351, ago./out.2010.
- BEHLAU, M.; MADAZIO, G.; AZEVEDO, R; BRASIL, O.; VILANOVA, L.C. Disfonias Neurológicas. In:BEHLAU, M. **Voz: O livro do especialista**. Rio de Janeiro: Revinter; 2005.
- BEHLAU, M.; MADAZIO, G.; FEIJÓ, D.; AZEVEDO, R.; GIELOW, I.; REHDER, M.I. Aperfeiçoamento vocal e tratamento fonoaudiológico das disfonias. In: Behlau MS. **Voz: o livro do especialista**. Vol. 2. Rio de Janeiro: Revinter; 2010. p. 409-564.
- BERRIOS, G.E. Introdução a “paralisia agitante” de James Parkinson. **Revista Latinoamericana Psicopatologia Fundamental**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 114-121, mar. 2016.
- BOUTET, C.; ABDIRAHMAN, S.M.M; CELLE, S.; LAURENT, B.; BARTHÉLÉMY, J.C.; BARRAL, F.G. Supra-epiglottic upper airway volume in elderly patients with obstructive sleep apnea. **Accelerating the Publication of Peer-reviewed Science**, Califórnia, v. 11, n. 6, p. 1-10, jun. 2016.

BOVOLENTA, T.M.; FELÍCIO, A.C. O doente de Parkinson no contexto das Políticas Públicas de Saúde no Brasil. **Editorial Einstein**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 7-9, set. 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº10, de 31 de Outubro de 2017. Aprova o protocolo clínico e diretrizes terapêuticas da doença de Parkinson. Diário Oficial da União, Brasília, Distrito Federal, 31 out. 2017. p. 1.

BRUKI, S.M.D.; NITRINI, R.; CARAMELLI, P.; BERTOLUCCI, P.H.F.; OKAMOTO, I.H. Sugestões para o uso do mini exame do estado mental no Brasil. **Arquivos de Neuro-psiquiatria**, v. 61, n. 3B, 777-781, jan./abr. 2003.

CARRASCO, E.R.; OLIVEIRA, G.; BEHLAU, M. Análise perceptivo-auditiva e acústica da voz de indivíduos gagos. **Speech, Language, Hearing Sciences and Educacion Journal**, São Paulo, v. 12, n. 6, p. 925-935, nov./dez. 2010.

CARRILLO, L.; ORTIZ, K.Z. Análise vocal (auditiva e acústica) nas disartrias. **Revista Pró-fono**, Barueri, v.19, n.4, p. 381-386, out./dez. 2007.

CARMO, T.P.S; FERREIRA, C.C.D. Avaliação nutricional e uso de levodopa com refeições proteicas em pacientes com doença de Parkinson do município de Macaé, Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 2, p. 223-234, jul./dez. 2016.

CIELO, C.A.; LIMA, J.P.M.; CHRISTMANN, M.K.; BRUM, R. Exercícios de trato vocal semiocluído: revisão da literatura. **Speech, Language, Hearing Sciences and Educacion Journal**, São Paulo, v. 15, n. 6, p. 1679-1689, nov./dez. 2013

COSTA, C.B.; COSTA, L.H.C.; OLIVEIRA, G.; BEHLAU, M. Immediate effects of the phonation into a straw exercise. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngol.**, São Paulo, v. 77, n. 4, p. 461-465, jul./ago. 2011.

COSTA, F.P.; DIAFÉRIA, G.; BEHLAU, M. Aspectos comunicativos e enfrentamento da disfonia em pacientes com doença de Parkinson. **Revista CODAS**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 46-52, mar./jul. 2015.

COUTINHO, S.B.; DIAFÉRIA, G.; OLIVEIRA, G.; BEHLAU, M. Voz e fala de Parkinsonianos durante situações de amplificação, atraso e mascaramento. **Revista Pró-fono**, Barueri, v. 21, n. 3, 219-224, jul./set. 2009.

DI FRANCESCO, R.C.; KREIBICH, M.S. Is the difference in the volume of the pharyngeal space, as measured by acoustic pharyngometry, before and after tonsillectomy proportional to the volume of the excised tonsils?. **Revista Científica Oficial da Faculdade de Medicina e do Hospital das Clínicas da Universidade de São Paulo**, São Paulo, v. 71, n. 5, p. 285-290, dez./fev. 2016.

DIAS, A.E.; CHIEN, H.F.; BARBOSA, E.R. O método Lee Silverman para reabilitação da fala na doença de Parkinson. **Revista Neurociências**, São Paulo, v. 19, n. 3, mai./set. 2011.

DIAS, A.E.; LIMONGI, J.C.P.; HSING, W.T.; BARBOSA, E.G. Telerehabilitation in parkinson's disease: influence of cognitive status. **Dementia e Neuropsychologia**, São Paulo, v. 10, n. 4, p. 327-332, out./nov. 2016.

DORSEY, E.R.; CONSTANTINESCU, R.; THOMPSON, J.P.; BIGLAN, K.M.; HOLLOWAY, R.G.; KIEBURTZ, K.; MARSHALL, F.J.; RAVINA, B.M.; SCHIFITTO, G.; SIDEROWF, A.; TANNER, C.M. Projected number of people with Parkinson disease in the most populous nations, 2005 through 2030.. **Journal of Neurology**, Massachusetts, v. 68, n. 5, p. 384-386, jan.2007.

FABRON, E.M.G.; SILVÉRIO, K.C.A.; BERRENTIN-FELIX, G.; ANDRADE, E.C.; SALES, P.F.; MOREIRA, P.A.M.; BASOLOTTO, A.G. Terapia vocal para idosos com progressão de intensidade, frequência e duração do tempo de fonação: estudo de casos. **Revista CODAS**, São Paulo, v. 30, n. 6, p. 1-7, out./abr.2018

FADEL, C.B.X.; DASSIE-LEITE, A.P.; SANTOS, R.S.; JÚNIOR, C.G.S.; DIAS, C.A.S.; SARTORI, D.J. Efeitos imediatos do exercício do trato vocal semiocluído com o tubo laxvox. **Revista CODAS**, São Paulo, v. 28, n. 5, p. 618-625, jun./dez. 2016.

FAHN, S.; PRZEDBORSKI, S. Parkinsonismo. In: ROWLAND LP. **Tratado de Neurologia**. 11.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2007. cap. 115,p. 768-84.

FERREIRA, F.V.; CIELO, C.A.; TREVISAM, M.E. Medidas vocais acústicas na doença de Parkinson: estudo de casos. **Speech, Language, Hearing Sciences and Educacion Journal**, São Paulo, v. 12, n. 5, p. 889-898, set./ out. 2010.

FERREIRA, D.P.C.; CORIOLANO, M.G.W.S.; LINS, C.C.S.A. A perspectiva do cuidador da pessoa com Parkinson: revisão integrativa. **Rev. Bras. Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v.20, n. 1, p. 103-114, ago./fev. 2017.

FREDBERG, J.J.; WOHL, M.B.; GLASS, G.M.; DORKIN, L.H. Airway area by acoustic reflection measured at the mouth. **Journal of Applied Physiology**, Bethesda, v. 48, n. 5, p. 749-758, mai. 1980.

GARCIA, L. Z.; YAHASHITA, H.H.; GARCIA, D.V.; PADOVANI, M.M.P.; AZEDEVO, R.R.; CHIARI, B.M. Applicability of Cone Beam Computed Tomography to the Assessment of the Vocal Tract before and after Vocal Exercises in Normal Subjects. **Pholia Phoniatria et Logopedia**, Basel, v. 68, n. 4, p. 183-188, fev. 2017.

GELARDI, M.; GIUDICE, A.M.; CARITI, F.; CASSANO, M.; FARRAS, A.C.; FIORELLA, M.S; CASSANO, P. A faringometria acústica: correlação clínico-instrumentais nos distúrbios do sono. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 73, n. 2, p. 257-265, mar./abr. 2007.

GERSHANIK, O.S.; LEIST, A. Juvenile onset Parkinson's disease. In: YAHR, M.D.; BERGMANN, K.J. **Advances in Neurology**, Vol. 45. New York: Raven Press; 1986.

GIBBINS, N.; AWAD, R.; HARRIS, S.; AYMAT, A. The diagnosis, clinical findings and treatment options for Parkinson's disease patients attending a tertiary referral voice clinic. **The Journal of Laryngology & Otology**, Suffolk, v. 131, n. 4, p. 357-362, nov./jan. 2017.

GILLIVAN-MURPHY, P.; MILLER, N.; CARDING, P. Voice Tremor in Parkinson's Disease: An Acoustic Study. **Journal of Voice**, EUA, v. 17, n. 1, p. 1-9, jan. 2017.

- GONÇALVES, L.H.T.; ALVAREZ, A.M.; ARRUDA, M.C. Pacientes portadores da doença de Parkinson: significado de suas vivências. **Acta Paulista de Enfermagem**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 62-68, jan./mar. 2007.
- GUZMAN, M.; MIRANDA, G.; OLAVARRIA, C.; MADRID, S.; MUÑOZ, D.; LEIVA, M.; LOPES, L.; BORTNEM, C. Computerized Tomography Measures During and After Artificial Lengthening of the Vocal Tract in Subjects With Voice Disorders. **Journal of Voice**, EUA, v. 31, n. 1, p. 1-10, jan./fev. 2017.
- HAMMER, M.J; BARLOW, S.M; LYONS, K.E.; PAHWA, R. Subthalamic nucleus deep brain stimulation changes velopharyngeal control in Parkinson's disease. **Journal of Communication Disorders**, Rio de Janeiro, v. 44, n. 1, jan./fev. 2011.
- HARIHARAN, M.; POLAT, K., SINDHU, R. A new hybrid intelligent system for accurate detection of Parkinson's disease. **Elsevier**, Rio de Janeiro, v. 113, n. 3, p. 1-10, jun./jan. 2014.
- H.J, KOO; HJ, LEE; H, IM.KOO, H.J.; LEE, H.; HANNA, I.M. Sequence determinants regulating fibrillation of human  $\alpha$ -synuclein. **Biochem biophys res commun. Biochemical and Biophys Research Communications**, Rio de Janeiro, v. 368, n. 3, p. 772-778, abr.2008.
- HORÁČEK, J.; BULA, V.; RADOLFA, V.; VAMPOLAB, T.; DUŠKOVÁC Development of self-oscillating human vocal folds prosthesis. **Science Direct**, Prague, v. 144, n. 1, p. 867-874, dez. 2016.
- JANKOVIC, J. Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. **Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry**, Tavistock Square, v. 79, n. 4, p. 368-376, abr. 2008.
- KAMAL, I. Acoustic pharyngometry patterns of snoring and obstruct sleep apnea patients. **Otolaryngol Head Neck Surgery**, Pennsylvania, v. 130, n. 1, p. 58-56, jan. 2004
- KAMAL, L. Normal standard curve for acoustic pharyngometry. **Otolaryngol Head Neck Surgery**, Pennsylvania, v. 124, n. 3, p. 323-330, mar. 2001.
- KENDZERSKA, T.; GREWAL, M.; RYAN, C.M. Utility of Acoustic Pharyngometry for the Diagnosis of Obstructive Sleep Apnea. **Annals of the American Thoracic Society**, New York, v. 13, n. 11, p. 2019-2026, nov. 2016.
- LAMERS, L.; CHUANG, Y.J.; TILLMAN, K.; EICHHORN, J.; VORPERIAN, H.K. **Measuring the vocal tract using mri and acoustic pharyngometry: a comparison**. Disponível em: <[http://www2.waisman.wisc.edu/vocal/docs/pres/lamers-measuring\\_the\\_vocal\\_tract\\_using\\_mri\\_and\\_acoustic\\_pharyngometry\\_a\\_comparison\\_2018.pdf](http://www2.waisman.wisc.edu/vocal/docs/pres/lamers-measuring_the_vocal_tract_using_mri_and_acoustic_pharyngometry_a_comparison_2018.pdf)>. Acesso em: 26 dez. 2018.
- LEDDY, A.L.; CROWNER, B.E.; EARHART, G.M. Functional gait assessment and balance evaluation system test: reliability, validity, sensitivity, and specificity for identifying individuals with Parkinson disease who fall. **Physical Therapy**, Oxford, v. 91, n. 1, p. 102-113, jan. 2011.
- LEWITT, P.A; FAHN, S. Levodopa therapy for Parkinson disease a look backward and forward. **Journal of Neurology**, Massachusetts, v. 14, n. 1, p. 3-12, fev./abr. 2016.
- MAINKA, A.; POZNYAKOVSKIY, A.; PLATZEK, I.; FLEISCHER, M.; SUNDBERG, J.; MÜRBE, D. Lower Vocal Tract Morphologic Adjustments Are Relevant for Voice Timbre in

Singing. **Accelerating the Publication of Peer-reviewed Science**, Netherlands, v. 10, n. 7, p. 1-19, jun./jul. 2015.

MARSDEN, C.D. Parkinson's disease. **Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry**, Londres, v.57, n. 1, 672-681, 1994.

MASSANO, J. Doença de Parkinson Atualização Clínica. **Acta Médica Portuguesa**, Portugal, v. 24, n. 4, 827-834, 2016.

MELO, M.P.B; BOTELHO, A.C.G. Correlação das escalas de avaliação utilizadas na doença de Parkinson com aplicabilidade na Fisioterapia. **Fisioterapia em movimento**, Curitiba, v. 23, n.1, p.121-127, jan./mar.2010.

MOLFENTER, Sonja M. The Reliability of Oral and Pharyngeal Dimensions Captured with Acoustic Pharyngometry. **Dysphagia**, New York, v. 31, n. 1, p. 555-559, jan./mai. 2019.

MOREIRA, C.S.; MARTINS, K.F.C.; NERI, V.C.; ARAÚJO, P.G. Doença de Parkinson: como diagnosticar e tratar. **Revista Científica da Faculdade de Medicina de Campos**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 19-29, 2007.

MOTTA, S.; CESARI, U.; PATERNOSTER, M.; MOTTA, G.; OREFICE, G. Aerodynamic findings and Voice Handicap Index in Parkinson's disease. **European Archives of Oto-Rhino-Laryngology**, Europa, v. 257, n. 6, p. 1569-1577, jan./abr. 2018.

NALESSO, K.S. Efeito terapêutico do uso exclusivo do tubo de ressonância flexível na região glótica e no trato vocal supraglótico. Dissertação (Mestrado em Saúde, Interdisciplinaridade e Reabilitação) – Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas. São Paulo, p. 70, 2015.

NASCIMENTO, N.F.; ALBUQUERDE, D.BL. Evaluation of functional changes in the evolutionary stages of Parkinson's disease: a case series. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 28, n. 4, p. 741-749, out./dez. 2015.

NOVARETTI, T.M.S.; NOVARETTI, N.; TUMAS, V. Bipolar disorder, a precursor of Parkinson's disease? **Dementia e Neuropsychologia**, São Paulo, v. 10, n. 4, p. 361-364, out./nov. 2016.

O'SULLIVAN, S.S.; WILLIAMNS, D.R.; GALLAGHER, D.A.; MASSEY, L.A.; SILVEIRA-MORIYAMA, L.; LESS, A.J. Nonmotor Symptoms as Presenting Complaints in Parkinson's Disease: A Clinicopathological Study. **Movement Disorders**, Milwaukee, v. 23, n. 1, p. 101-106, jul./out. 2007.

PAES, S.B.; BEHLAU, M. Efeito do tempo de realização do exercício de canudo de alta resistência em mulheres disfônicas e não disfônicas. **Revista CODAS**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 1-9, mar./maio. 2017

PATEL, S.R.; FRAME, J.M.; LARKIN, E.K.; REDLINE, S. Heritability of upper airway dimensions derived using acoustic pharyngometry. **European Respiratory Society**, Sheffield, v. 32, n. 5, p. 1304-1308, fev./jun. 2008.

- PINHEIRO, R.S.A.; ALVES, N.T.; ALMEIDA, A.A.F. Eficácia e limitação da terapia vocal na doença de Parkinson: revisão da literatura. **Speech, Language, Hearing Sciences and Educacion Journal**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 758-765, maio/jun. 2016.
- PINHEIRO, R.S.A.; ALVES, N.T.; ALMEIDA, A.A.F. Eficácia e limitação da terapia vocal na doença de Parkinson: revisão da literatura. **Speech, Language, Hearing Sciences and Educacion Journal**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 758-765, maio/jun. 2016.
- POEWE, W. Non-motor symptoms in Parkinson's disease. **European Journal of Neurology**, Massachusetts, v. 15, n. 1, p. 14-20, nov./dez. 2007.
- QIAN, Wei. Pharyngeal Wall Floppiness: A Novel Technique to Detect Upper Airway Collapsibility in Patients with OSAS. **Otolaryngol Head Neck Surgery**, Edinburg, v. 152, n. 4, p. 759-764, ago./abr. 2015.
- REY, N.L.D.; QUIROLA-VALELA, A.; GARBAYO, E.; CARBALOO-CARBAJAL, I.; FERNÁNDES-SANTIAGO, R.; MONJE, M.H.G.; TRIGO-DAMAS, I.; BLANCO-PIETRO, M.J.; BLESÁ, J. Advances in Parkinson's disease: 200 year later. **Frontiers in Neuroanatomy**, Lausanne, v. 12, n. 113, p. 1-14, set./dez. 2018.
- RONG, T.; MA, J.G.; LI, X.Y.; CAI, L.; JIANG, X.X.; WANG, Y.X. The application of acoustic pharyngometry in diagnosis and treatment of OSAHS. **Journal of clinical otorhinolaryngology**, Austrália, v. 32, n. 6, p. 477-480, nov./mar. 2018.
- ROSEN, K.M.; KENT, R.D.; DELANEY, A.L.; DUFFY, J.R. Parametric quantitative acoustic analysis of conversation produced by speakers with dysarthria and healthy speakers. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, EUA, v. 49, n. 2; p. 395-411, abr. 2006.
- RUSZ, J.; TYKALOVÁ, T. Effects of dopaminergic replacement therapy on motor speech disorders in Parkinson's disease: longitudinal follow-up study on previously untreated patients. **Journal of Neural Transmission**, Viena, v. 123, n. 4, p. 379-387, abr. 2016.
- SANTOS, S.B.; RODRIGUES, S.R.; GADENZ, C.D.; ANHAIA, T.C.; SPAGNOL, P.E.; CASSOL, M. Verificação da eficácia do uso de tubos de ressonância na terapia vocal com indivíduos idosos. **Audiology Communication Research**, São Paulo, v. 19, n. 1, p. 81-87, mar./set. 2014.
- SARPI, T.M.F.C.; FIERI, M.; CHAMOUTON, C.S.; CONSTANTINI, A.C. Efeitos na voz e deglutição após treino e força muscular expiratória na doença de Parkinson. **Revista Distúrbios da Comunicação**, São Paulo, v. 29, n. 2, p. 274-283, jun. 2017.
- SCARPELL, R.D.; FONSECA, M.D.L. Parâmetros acústicos de vozes de mulheres pós menopausa. **Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia**, Rio de Janeiro, v. 17, n. 4, p. 741-750, jun./ago. 2014.
- SILVA, D.C.L.D.; VIANNA, E.; MARTINS, C.P.; MARTINS, J.V.; RODRIGUES, E.C.; OLIVEIRA, L.A.S. Perfil dos indivíduos com doença de Parkinson atendidos no setor de fisioterapia de um hospital universitário no Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Neurologia**, Rio de Janeiro, v. 51, n. 4, p. 100-105, out./nov. 2015.

SIMBERG, S.; LAINE, A. The resonance tube method in voice therapy: Description and practical implementations. **Logopedics Phoniatrics Vocology**, EUA, v. 32, n. 4, p. 165-170, fev. 2007.

SIVHO, M.; DENEZOGLU, I. Lax Vox. Voice therapy technique. PEVOC, Groningen, Holland; 2007.

SOUZA, R.C.; MASSON, M.L.V.; ARAÚJO, T.M. Efeito do exercício do trato vocal semiocluído em canudo comercial na voz do professor. **Speech, Language, Hearing Sciences and Educacion Journal**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 360-370, mai./jun. 2017.

SOVIJÄRVI, A. Die Bestimmung der Stimmkategorien mittels Resonanzröhren. In: INT KONGR PHON WISS, 5., 1964, Münster. **Anais**. New York: Int Kongr Phon Wiss, 1965. p. 532 - 535. Disponível em: <<https://www.karger.com/Article/Pdf/427020>>. Acesso em: 05 jan. 2019.

SOVIJÄRVI, A. Some therapeutic exercises for rehabilitating functional dysphonias presented on videotape. *The Study of Sounds*, v. 20. Tokyo: The Phonetic Society of Japan; p. 445-457. 1984.

TAKEMOTO, H.; HONDA, K.; MASAKI, S.; SHIMADA, Y.; FUJIMOTO, I. Measurement of temporal changes in vocal tract area function from 3D cine-MRI data. **Journal the Acoustic Society of America**, New York, v. 119, n. 2, p. 1037-1049, fev. 2006.

TANVERR, K.; ATTIQUE, I.; AHMAD, A. Non-motor Symptoms in Patients with Parkinson's Disease: A Cross-sectional Survey. **Journal of Medical Science**, San Francisco, v. 10, n. 10, p. 1-9, out. 2018.

TEIVE, H.A.G. O PAPEL DE CHARCOT NA DOENÇA DE PARKINSON. **Arquivos de Neuropsiquiatria**, São Paulo, v. 56, n. 1, p. 141-145, mar. 1998.

TRIPOLITI, E.; ZRINZO, L.; MARTINEZ-TORRES, I.; FROST, E.; PINTO, S.; FOLTINYE, T.; HOLL, E.; PETERSON, E.; ROUGHON, M.; HARIZ, M.I.;

LIMOUSIN, P. Effects of subthalamic stimulation on speech of consecutive patients with Parkinson disease, **Journal of Neurology**, Massachusetts, v. 76, n. 7, p. 80-86, jan. 2011.

TYRMI, J. et al. Resonance tube or Lax Vox? **Journal of Voice**, New York, v. 35, n. 4, p. 430-437, out./jan. 2017.

VIZZA, P; TRADIGO, G. Methodologies of speech analysis for neurodegenerative diseases evaluation. **Elsevier**, Rio de Janeiro, v. 122, n. 1, p. 45-59, jul./fev. 2019.

VOJCIECHOWSKI, A.S.; ZOTZ, T.G.G.; LOUREIRO, A.P.C.; ISRAEL, V.L. The international classification of functioning, disability and health as applied to Parkinson's disease: a literature review. **Advances in Parkinson's Disease**, Hubei, v. 5, n. 2, p. 29-49, fev./mai. 2016.

VORPERIAN, H.K.; KURTZWEIL, S.L.; FOURAKIS, M.; KENT, R.D; TILLMAN, K.K.; AUSTIN, D. Effect of body position on vocal tract acoustics: Acoustic pharyngometry and vowel formants. **Journal of the Acoustical Society of America**, New York, v. 138, n. 2, p. 833-845, jun./ago. 2015.

- WEINTRAUB, D.; COMELLA, C.L.; HORN, S.S. Parkinson's disease – Part 3: Neuropsychiatric symptoms. **American Journal Managed Care**, EUA, v. 14, n. 2, p. 59-69, mar. 2015.
- WISTBACKA, G.; ANDRADE, P. A.; SIMBERG, S.; HAMMARBERG, B.; SÖDERSTEN, M.; SVEC, J.; GRANQVIS, S. Resonance Tube Phonation in Water the Effect of Tube Diameter and Water Depth on Back Pressure and Bubble Characteristics at Different Airflows. **Journal of Voice**, EUA, v. 32, n. 1, p. 1-12, jan./mai. 2017.
- YAMAGUCHI, B.; FERREIRA, M.P.; ISRAEL, V.L. A multidisciplinaridade na redução da levodopa na pessoa com doença de Parkinson avançada. **Acta Fisiátrica**. São Paulo, v. 23, n. 4, p. 197-200, out./nov. 2016.
- YAMASAKI, R.; MURANO, E.; GEBRIM, E.; HACHIYA, A.; MONTAGNOLI, A.; BEHLAU, M.; TSUJI, D. Vocal Tract Adjustments of Dysphonic and Non-Dysphonic Women Pre- and Post-Flexible Resonance Tube in Water Exercise: A Quantitative MRI Study. **Journal of Voice**, EUA, v. 31, n. 4, p. 1-13, jul./dez. 2016.
- XUE, S.A.; CHENG, R.W.C.; NG, L.M. Vocal tract dimensional development of adolescents: na acoustic reflection study. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, EUA, v. 74, n. 1, p. 907-912, mar./jun. 2010.
- ZHY, Y.; KIM, Y.; PROCTOR, M.; NARAYANAN, S. Dynamic 3D visualization of vocal tract shaping during speech. **National Institutes of Health**, Maryland, v. 32, n. 5, p. 838-848. nov./mai.2016.

**APÊNDICE A - CARTA DE ANUÊNCIA PARA A CLÍNICA DE  
FONOAUDIOLOGIA PROFESSOR FÁBIO LESSA – UFPE**

APÊNDICE B – CARTA DE ANUÊNCIA PARA A CLÍNICA DE  
FONOAUDIOLOGIA PROFESSOR FÁBIO LESSA - UFPE



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CLÍNICA DE FONOAUDIOLOGIA PROFESSOR FÁBIO LESSA  
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA



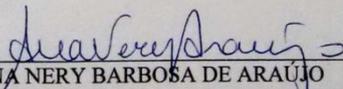
**CARTA DE ANUÊNCIA**

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos a pesquisadora **Joice Maely Souza da Silva**, a desenvolver o seu projeto de pesquisa **EFEITO DO LAX VOX NA GEOMETRIA OROFARÍNGEA DE INDIVÍDUOS COM A DOENÇA DE PARKINSON**, que está sob a coordenação/orientação da Prof. (a) **Zulina Souza de Lira** e da Prof. (a) **Adriana de Oliveira Camargo Gomes** cujo objetivo é verificar o efeito do Lax Vox na geometria orofaríngea de indivíduos com a doença de Parkinson, no departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Pernambuco.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento da pesquisadora aos requisitos da Resolução 466/12 e suas complementares, comprometendo-se utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Antes de iniciar a coleta de dados a pesquisadora deverá apresentar a esta Instituição o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

Local, em 27, 10, 2017.

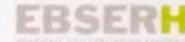
  
\_\_\_\_\_  
ANA NERY BARBOSA DE ARAÚJO

DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Ana Nery Barbosa de Araújo  
Coordenadora  
CLÍNICA DE FONOAUDIOLOGIA  
SIAPE n<sup>º</sup> 1805846



**APÊNDICE B - CARTA DE ANUÊNCIA PARA O HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA  
UFPE – FILIAL DA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES**



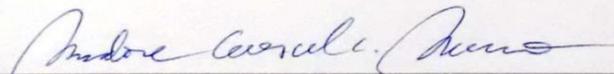
HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA UFPE  
FILIAL DA EMPRESA BRASILEIRA  
DE SERVIÇOS HOSPITALARES

**CARTA DE ANUÊNCIA**

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos a pesquisadora Joice Maely Souza da Silva, a desenvolver o seu projeto de pesquisa (EFEITO DO LAX VOX NA GEOMETRIA OROFARÍNGEA DE INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE PARKINSON), que está sob a coordenação/orientação da Profª (Drª Zulina Souza de Lira) e da Profª (Drª Adriana de Oliveira Camargo Gomes) cujo objetivo é verificar o efeito da técnica vocal com o Lax Vox na geometria orofaríngea de indivíduos com a doença de Parkinson, no setor do ambulatório de Neurologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco.

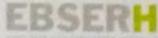
A aceitação está condicionada ao cumprimento do (a) pesquisador (a) aos requisitos da Resolução 466/12 e suas complementares, comprometendo-se a utilizar os dados e materiais coletados, exclusivamente para os fins da pesquisa.

Local, em 21/02/18

  
\_\_\_\_\_  
Chefe do Ambulatório de Neurologia  
Amdore Guescel C. Asano  
(assinatura e carimbo)

Amdore Guescel C. Asano  
Neurologia  
CRM: 6499

**APÊNDICE C - CARTA DE ANUÊNCIA PARA O HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA  
UFPE – FILIAL DA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES**



HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA UFPE  
FILIAL DA EMPRESA BRASILEIRA  
DE SERVIÇOS HOSPITALARES

**CARTA DE ANUÊNCIA**

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos a pesquisadora Joice Maely Souza da Silva, a desenvolver o seu projeto de pesquisa (EFEITO DO LAX VOX NA GEOMETRIA OROFARÍNGEA DE INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE PARKINSON), que está sob a coordenação/orientação da Profa (Dra Zulina Souza de Lira) e da Profa (Dra Adriana de Oliveira Camargo Gomes) cujo objetivo é verificar o efeito da técnica vocal com o Lax Vox na geometria orofaríngea de indivíduos com a doença de Parkinson, neste setor de Otorrinolaringologia do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco.

A aceitação está condicionada ao cumprimento do (a) pesquisador (a) aos requisitos da Resolução 466/12 e suas complementares, comprometendo-se a utilizar os dados e materiais coletados, exclusivamente para os fins da pesquisa.

Local, em 22/02/18

  
Dr. Bruno Moraes  
Chefe do Serviço de ORL  
SIAPE: 1933352

\_\_\_\_\_  
Chefe do Setor de Otorrinolaringologia  
Bruno Moraes  
(assinatura e carimbo)

Núcleo de Apoio à Pesquisa – HC/UFPE Tel: (81) 2126.3500  
Av. Prof. Moraes Rego, s/n - Cidade Universitária – Recife/PE CEP: 50670-420  
nap.hcufpe@gmail.com

## **APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM SAÚDE DA COMUNICAÇÃO HUMANA

### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO / CARTA DE INFORMAÇÃO**

(PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS - Resolução 466/12)

Convidamos o (a) Sr. (a) \_\_\_\_\_ para participar como voluntário (a) da pesquisa **EFEITO DO LAX VOX NA GEOMETRIA OROFARÍNGEA DE INDIVÍDUOS COM A DOENÇA DE PARKINSON**, que está sob a responsabilidade da pesquisadora fonoaudióloga e pós-graduanda Joice Maely Souza da Silva, residente na Rua Joaquim Nabuco, Timbó, Abreu e Lima, Pernambuco, CEP: 53520-170, telefone: (81) 996180967, e-mail: joicemaely@hotmail.com.

Caso este Termo de Consentimento contenha informações que não lhe sejam compreensíveis, as dúvidas podem ser tiradas com a pessoa que está lhe entrevistando e apenas ao final, quando todos os esclarecimentos forem dados, caso concorde com a realização do estudo pedimos que rubriche as folhas e assine ao final deste documento, que está em duas vias, uma via lhe será entregue e a outra ficará com o pesquisador responsável.

Caso não concorde, não haverá penalização, bem como será possível retirar o consentimento a qualquer momento, também sem nenhuma penalidade.

#### **INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:**

Esta pesquisa tem como objetivo verificar o efeito imediato da técnica com Lax Vox pela análise do espaço da cavidade oral e faríngeo de indivíduos com a Doença de Parkinson. Todos os participantes passarão primeiro por uma avaliação pelo médico otorrinolaringologista Dr. Silvio Vasconcelos para realização do diagnóstico de doenças laríngeas. Essa avaliação é feita utilizando um instrumento que é ligado a uma câmera filmadora, o qual será posicionado na boca ou em uma das narinas e permitirá o médico observar o funcionamento das pregas vocais. Esse procedimento não trará incômodo, o que permite o conforto do participante.

Para analisar o espaço da cavidade oral e faríngea dos indivíduos com a Doença de Parkinson, o participante deverá permanecer sentado em uma cadeira com encosto, de maneira confortável, durante todas as gravações. Para avaliar os espaços oral e faríngeo, o participante deverá colocar um tubo de plástico na boca acoplado a um computador, e realizará uma respiração de forma habitual e a manobra de valsalva. Todos os dados serão captados pelo programa.

Em seguida será aplicada a técnica vocal que consiste em emitir o som da vogal /u/ em um tubo de silicone (Lax Vox), com a outra ponta dentro de uma garrafa com água, de forma confortável com duração máxima de 3 minutos. Logo após, o participante será reavaliado pelo mesmo exame que tem por objetivo avaliar a cavidade oral e faríngea. Todo o procedimento de coleta das gravações será realizado em um mesmo dia, devendo ter duração aproximada de 40-50 minutos.

A pesquisa oferece riscos aos participantes, tais como: possível incômodo com o uso do microfone e constrangimento para realização das emissões vocais, mas tais fatores podem ser contornados, interrompendo-se a execução do exercício e as gravações serão realizadas em um ambiente reservado para não intimidar o participante.

Os participantes receberão como benefício orientações e esclarecimentos sobre saúde vocal geral por meio de um folder para leitura silenciosa, podendo tirar suas dúvidas sobre a temática após a finalização do procedimento de coleta. Outro benefício será o estabelecimento do diagnóstico otorrinolaringológico e de acordo com esse poderá receber orientações, bem como um encaminhamento para avaliação e tratamento de fonoterapia na clínica escola de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) ou grupo de extensão denominado Pró-Parkinson Fonoaudiologia do Hospital das Clínicas (PE), além de receber orientações sobre os exercícios compostos no manual do paciente com doença de Parkinson do HC/UFPE (Fonoaudiologia) para melhoria da qualidade de vida nos aspectos da voz, fala e deglutição.

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação.

Os dados coletados nesta pesquisa através de gravações ficarão armazenados em computador pessoal, sob a responsabilidade da pesquisadora Dra. Zulina Souza de Lira, Rua Prof Arthur de Sá. s/n- Cidade Universitária-Recife/PE CEP:50670-420, telefone para contato: (81) 2126-8927, e-mail:zulinalira@gmail.com., pelo período de mínimo cinco anos.

Nada lhe será pago e nem cobrado para participar dessa pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: (Avenida da Engenharia s/n – 1º Andar, sala 4 - Cidade Universitária, Recife-PE, CEP: 50740-600, Tel.: (81) 2126.8588 – e-mail: [cepccs@ufpe.br](mailto:cepccs@ufpe.br)).

## CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, \_\_\_\_\_, CPF \_\_\_\_\_, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo **Efeito do Lax Vox na geometria orofaríngea de indivíduos com a doença de Parkinson**, como voluntário (a).

Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo(a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência/tratamento).

Local e data \_\_\_\_\_

Assinatura do participante: \_\_\_\_\_

Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa e o aceite do voluntário em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):

Nome:

Nome:

Assinatura:

Assinatura:

## ANEXO A - NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA



### About the Journal

#### Aims and Scope

Published since 1947, *Folia Phoniatica et Logopaedica* provides a forum for international research on the anatomy, physiology, and pathology of structures of the speech, language, and hearing mechanisms. Original papers published in this journal report new findings on basic function, assessment, management, and test development in communication sciences and disorders, as well as experiments designed to test specific theories of speech, language, and hearing function. Review papers of high quality are also welcomed.

#### Journal Sections

In addition to the standard Article Types, we also welcome contributions to the following sections: Consensus Committee Reviews

#### Article Types

##### *Research Articles*

Research Articles report on primary research. They should represent original research in basic, translational, or clinical science. They must describe significant and original observations. Consideration for publication is based on the article's originality, novelty, and scientific soundness, and the appropriateness of its analysis. Research Articles are reports of original work (including systematic reviews and meta-analyses). Authors are asked to follow the EQUATOR Network for Research Articles. Prior approval from an Institutional Review Board (IRB) or an Ethics Review Committee is required for all investigations involving human subjects.

More information is available in the downloadable Research Article sample below.

##### *Review Articles*

Review Articles are considered reviews of research or summary articles. They are state-of-the-art papers covering a current topic by experts in the field. They should give evidence on and provide answers to a well-defined aspect or question in a particular area. Review Articles must include a critical discussion of the reported data and give a clear conclusion with potential impacts on the standard of care.

More information is available in the downloadable Review Article sample below.

### Contact Information

Should you have any problems with your submission, please contact the editorial office:

Manuela Obrist  
 Editorial Office 'Folia Phoniatica et Logopaedica'  
 S. Karger AG  
 P.O. Box  
 CH-4009 Basel (Switzerland)  
 Tel. +41 61 306 1437  
 Fax +41 61 306 1434  
 fpl@karger.com

## Conditions

### General Conditions

Only papers written in English are considered. The articles should be comprehensible to a reader who is fluent in English and should be edited prior to submission to ensure that standard English grammar and usage are observed. Use of a professional language editing service prior to submission can help avoid delays with the review process.

All manuscripts are subject to editorial review.

The presentation of manuscripts should follow the Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals from the International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE).

Karger journals aim to adhere to the COPE Code of Conduct and Best Practice Guidelines.

By submitting an article for publication, the authors agree to the transfer of the copyright to the publisher upon acceptance. Accepted papers become the permanent property of the Journal and may not be reproduced by any means, in whole or in part, without the written consent of the publisher.

The Submission Statement with original (hand-written) signatures is to be provided upon submitting the paper. If it is not possible to collect all signatures on a single document, individual copies should be provided for each author. Manuscripts may be accompanied by a cover letter in addition to the Submission Statement if additional information is to be communicated to the Editor(s)-in-Chief.

It is the authors' responsibility to obtain permission to reproduce illustrations, tables, etc., from other publications.

### Statements

All submitted manuscripts must contain a Statement of Ethics and a Disclosure Statement after the main body of the text, but before the reference list. More information on statements can be found in the article samples downloadable in the Article Types section.

### Plagiarism

Whether intentional or not, plagiarism is a serious offense. If evidence of plagiarism is found before or after acceptance, or after publication of the paper, the author will be offered a chance for rebuttal. If the arguments are found to be unsatisfactory, the manuscript will be retracted and the author sanctioned from publishing papers for a period to be determined by the responsible Editor(s).

### Peer Review

Folia Phoniatica et Logopaedica is a peer-reviewed journal that uses a single-blind peer review system. Our aim is to provide authors with timely and constructive feedback regarding their submitted manuscript. The Editor(s)-in-Chief and the international editorial board ensure a thorough and fair peer review process and the highest scientific publishing standards. Editors guide the peer review process for papers in their areas of expertise.

During online submission, you will be asked to provide the contact details, including e-mail addresses, of potential reviewers of your paper. Reviewers must have a recent publication record in the area of the submitted paper, must not have published with the authors in the previous three years, and must not be from the same institution as the authors.

The Editor(s)-in-Chief is/are responsible for maintaining a high-quality peer review of papers submitted to the journal. Their decision concerning the acceptance or rejection of submitted manuscripts is final.

## **Article Preparation**

### **Formatting**

The preferred word processing program for manuscripts is Microsoft Word. Page and line numbering should be activated, and subtitles within the document should be numbered for clarity.

Footnotes should be avoided. When essential, they should be numbered consecutively and appear at the foot of the appropriate page.

Abbreviations (with the exception of those clearly well established in the field) should be explained when they are first used both in the abstract and in the main text.

Units of measurement should be expressed in SI units wherever possible.

Generic names of drugs (first letter: lowercase) should be used whenever possible. Registered trade names (first letter: uppercase) should be marked with the superscript registration symbol ® or ™ when they are first mentioned.

The manuscript, tables, figures, and submission statement must be submitted in separate files.

For further technical specifications, including those regarding tables, figures, and illustrations, please refer to the [Karger website](#).

#### *Further Formatting Instructions*

Please use IPA extensions in order to ensure the correct depiction of symbols.

## **Manuscript Arrangement**

### ***Title Page***

The first page should contain a short and concise title plus a running head of no more than 80 characters. Abbreviations should be avoided.

Below the title, list all the authors' names as outlined in the article sample, which can be downloaded under Article Types. Each listed author must have an affiliation, which comprises the department, university, or organization and its location, city, state/province (if applicable), and country.

Place the full postal address of the corresponding author at the bottom of the first page, including at least one telephone number and e-mail address.

Keywords relevant to the article should be listed below the corresponding author information.

### ***Body***

Please refer to the Article Types section of the Guidelines for Authors for information on the relevant article structure, including maximum word counts and downloadable samples.

### ***Supplementary Material***

Supplementary files may be used to enhance a publication and increase its visibility on the Web. Supplementary files (directly relevant but not essential to the conclusions of the paper) will undergo editorial review and should be submitted in a separate file with the original manuscript and with all subsequent submissions. The Editor(s) reserve(s) the right to limit the scope and length of supplementary material. Supplementary material must meet production quality standards for publication without the need for any modification or editing and should not exceed 10 Mb in size. Figures and tables must have titles and legends, and all files must be supplied separately and named clearly. Acceptable files and formats are Word or PDF files, Excel spreadsheets (if the data cannot be converted properly into a PDF file), and multimedia files (MPEG, AVI, or QuickTime formats). All supplementary material should be referred to in the main text. A DOI number will be assigned to supplementary material, and it will be hosted online at <https://karger.figshare.com> under a [CC BY license](#). Supplementary material may incur a charge. See Cost of Publication for more information.

### ***References***

#### In-Text Citation

References in the text should be identified using Arabic numerals [in square brackets]. The reference list should not be alphabetized, but the references should be numbered consecutively in the order in which they are first mentioned in the text.

Material submitted for publication but not yet accepted should be noted as ‘unpublished data’ and may not be included in the reference list.

Further information and examples can be found in the downloadable article samples in Article Types. If you are using reference management software, we recommend using the Vancouver Referencing Style.

#### Reference Management Software

The use of EndNote is recommended to facilitate formatting of citations and reference lists. The journal output style can be downloaded from <http://endnote.com/downloads/styles>.

### ***Author Services***

Karger Publishers offer a range of services to assist authors with the preparation of their manuscript, including discounts for language editing services offered by third parties.

More information is available on the [Author Resources](#) section of the Karger homepage.

When submitting a manuscript, authors can add their [ORCID number](#) to their Karger account to ensure that their paper is accredited to them correctly.

#### Cost of Publication

#### Page Charges/Article Processing Charges

Charges are waived in this journal, meaning publication is free of charge.

#### Supplementary Material

Authors will be charged a processing fee of CHF 250.00 for hosting supplementary material.

### **Illustration Charges**

Color illustrations are charged to the author at CHF 960.00 / USD 1,200.00 / EUR 1,010.00 per page. There is no charge for figures appearing in grayscale. If the journal appears in print and online, costs may be reduced by reproducing figures in gray scale in the print edition. This is determined at the discretion of the journal upon acceptance.

### **Author's Choice**

Karger Publisher's Author's Choice™ service broadens the reach of your article and gives all users worldwide free and full access for reading, downloading, and printing at [www.karger.com](http://www.karger.com). The option is available for a one-time fee, which is a permissible cost in grant allocation. More information can be found at [www.karger.com/authors\\_choice](http://www.karger.com/authors_choice). For a fee of CHF 3,000.00, the final, published version of the article may be posted at any time and in any repository or on other websites, in accordance with the relevant Creative Commons license as well as the current Karger self-archiving policy for Open Access articles. Karger supplies all articles to PubMed Central for indexing.

### **Journal Policies**

#### **Copyediting and Proofs**

Manuscripts accepted for publication by Karger Publishers are subject to copyediting. Karger Publishers' house style is based on internationally recognized standard manuals, including The Chicago Manual of Style.

An e-mail containing a link to download the RTF proofs will be sent to the corresponding author. The authors should check the RTF document and respond to any questions that have been raised during proofreading within 48 hours. Only text corrections are required, since layout and typesetting take place at a later stage.

Alterations made to proofs, other than the correction of errors introduced by the Publisher, are charged to the authors and may require editorial approval.

Please note that the revised proofs are not sent to the authors prior to typesetting and online publication unless there are exceptional circumstances. The article layout will be created according to the Karger standard.

#### DOI Number

A DOI number will be available as a unique identifier on the title page of each article. DOIs are useful for identifying and citing articles published online without volume or issue information (for more information, see [www.doi.org](http://www.doi.org)).

#### **Online First Publication**

All articles are published electronically ahead of print with full citation details, including DOI, volume, and page numbers. The articles become available immediately after the authors' approval to print.

#### Licenses and Copyright

The Submission Statement outlines the licensing and copyright terms. A copy of the Submission Statement originally hand signed by all authors must be received by the editorial office. Please print and sign the form, and upload it during submission to make it legally binding. A brief cover letter may also be included if additional information is to be communicated to the Editor(s)-in-Chief.

#### **Self-Archiving**

Karger permits authors to archive their preprints (i.e., before peer review) or postprints (i.e., accepted manuscripts after peer review but before production) on their personal home page or institution's repository, provided that these are not used for commercial purposes, are linked to the publisher's version, and acknowledge the publisher's copyright.

In addition, authors may post their accepted manuscripts in public Open Access repositories and scientific networks no earlier than 12 months following publication of the final version of their article. For all self-archiving, the posted manuscripts must:

1. Be used for noncommercial purposes only
2. Not be published or posted on any repository or website under a Digital Object Identifier (DOI) that differs from the DOI of the final version published by Karger.
3. Be linked to the final version on [www.karger.com](http://www.karger.com) and include one of the following statements, as appropriate:

"This is the peer-reviewed but unedited manuscript version of the following article: [insert full citation, e.g., *Cytogenet Genome Res* 2014;142:227–238 (DOI: 10.1159/000361001)]. The final, published version is available at [http://www.karger.com/?doi=\[insert DOI number\]](http://www.karger.com/?doi=[insert DOI number])."

OR

"This is the un-reviewed and unedited manuscript version of the following article: [insert full citation, e.g., *Cytogenet Genome Res* 2014;142:227–238 (DOI: 10.1159/000361001)]. The final, published version is available at [http://www.karger.com/?doi=\[insert DOI number\]](http://www.karger.com/?doi=[insert DOI number])."

It is the authors' responsibility to fulfill these requirements.

For papers published online first with a DOI number only, full citation details must be added as soon as the paper is published in its final version. This is important to ensure that citations can be credited to the article.

Manuscripts to be archived in PubMed Central due to funding requirements or that have been published under the Author's Choice™ scheme will be submitted by Karger on the authors' behalf, as outlined under Funding Organizations.

#### Funding Organizations

If the authors are affiliated with an organization that has an offsetting agreement with Karger Publishers which may allow them to publish their article free of charge, this should be communicated in a cover letter at the submission stage, so that eligibility can be assessed.

#### NIH-Funded Research

The US National Institutes of Health (NIH) Public Access Policy mandates that final, peer-reviewed manuscripts are archived in its digital database PubMed Central (PMC) within 12 months of the official publication date. As a service to authors, Karger Publishers submits the accepted, unedited version of NIH-funded manuscripts to PMC upon publication. The final, peer-reviewed article is made available after a 12-month embargo period. Where the authors have chosen to make their paper freely available under Karger's Author's Choice™ service, this embargo does not apply.

#### Other Funding Sources

Karger Publishers also complies with other funders' requirements (including the Wellcome Trust and RCUK) for submission to PMC. Authors should include information on their grants in the Funding Sources section of their papers.

More information on funding sources can be found on the [Karger website](#).

**Submission****Manuscript Submission**

Manuscripts should be submitted online via the Folia Phoniatica et Logopaedica submission portal. Before submission, please read the Guidelines for Authors for specific requirements for manuscript preparation.

**Submission Statement**

A Submission Statement, downloadable below, signed by all authors must be received by the editorial office. Please print and sign the form, and upload it during submission to make it legally binding. A brief cover letter outlining in how far the work is interdisciplinary and what is new in regard to the current literature on the topic may be included, but this is not essential.

## ANEXO B - NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA REVISTA



### Diretrizes para Autores

**Revista DIC – Distúrbios da Comunicação** tem as seguintes categorias de publicação: artigos originais, estudo de caso, comunicações, resenhas críticas e veicula resumos de dissertações e teses, cartas ao editor e informes, sobre temas das áreas da Saúde e Educação relacionados aos Distúrbios da Comunicação.

**Cadastro dos autores:** Antes de enviar o manuscrito **TODOS** os autores deverão estar cadastrados como leitores e autores da Revista DIC com nome completo, instituição e cargo ocupado na mesma se houver, última titulação e e-mail que devem ser inseridos nos metadados do sistema <http://revistas.pucsp.br/index.php/dic/login>.

A identificação dos autores e instituição, portanto, **NÃO** deverá ser inserida no corpo do manuscrito para garantir o sigilo no processo de avaliação às cegas.

O manuscrito deve ser encaminhado para uma das CATEGORIAS DE PUBLICAÇÃO e deve conter os seguintes itens:

1. Formatado em folha tamanho A4, digitado em Word for Windows, em formato word.doc (1997 – 2003), usando fonte Arial, tamanho 12, em espaço simples, com margens de 2,5 cm em todos os lados (laterais, superior e inferior). Todas as páginas devem ser numeradas.
2. No caso de apresentar abreviaturas ou siglas essas devem ser precedidas do nome completo quando citadas pela primeira vez. Nas legendas das tabelas e figuras devem ser acompanhadas de seu nome por extenso. Quando presentes em tabelas e figuras, as abreviaturas e siglas devem estar com os respectivos significados nas legendas e não devem ser usadas no título e nos resumos. Valores de grandezas físicas devem ser referidos nos padrões do Sistema Internacional de Unidades, disponível no endereço: [http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pdf/Resumo\\_SI.pdf](http://www.inmetro.gov.br/consumidor/pdf/Resumo_SI.pdf).
3. O Termo de Autores (**anexo modelo**), contendo a contribuição de cada autor no desenvolvimento do manuscrito, deve ser inserido no campo documento suplementar do sistema da Revista.
4. Submeter no campo documento suplementar a carta de aprovação do Comitê de Ética da instituição de origem, no caso de pesquisas com seres humanos.
5. Os trabalhos podem ser encaminhados em Português, Inglês ou Espanhol. Após aprovação e revisão técnica, os Artigos e Comunicações terão publicação bilíngue, na língua inglesa. A versão do Artigo ou Comunicação em Inglês é de responsabilidade exclusiva dos autores, que serão orientados a entregar a versão completa, inclusive a contribuição de cada autor, acompanhada de documento informando que a versão foi realizada por um profissional com habilitação comprovada. O mesmo procedimento será realizado caso o artigo tenha sido encaminhado em inglês ou em espanhol, sendo solicitado, após aprovação, a versão em português.
6. As referências bibliográficas e citações devem seguir formato “Vancouver Style”. As citações devem ser numeradas de forma consecutiva, de acordo com a ordem em que forem sendo apresentadas no texto. Devem ser identificadas por números arábicos sobrescritos.
7. A apresentação dos títulos de periódicos deverá ser abreviada de acordo com o estilo apresentado pela *List of Journal Indexed in Index Medicus*, da *National Library of Medicine* e disponibilizada no endereço: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/nlmcatalog>

**ARTIGOS ORIGINAIS** - contribuições destinadas a divulgar resultados de pesquisa original inédita, que possam ser replicados e/ou generalizados, ou uma análise crítica de artigos. O autor deve deixar claro quais as questões que pretende responder e explicitar o método científico adotado. Nesta categoria será aceita revisão bibliográfica sistemática da literatura, de material publicado sobre um assunto específico e atualizações sobre o tema. A modalidade **estudo de caso** pode ser aceita nesta seção, desde que apresente relato de casos não rotineiros. Especificamente quando se tratar desse tipo de estudo, deverá ter a descrição do histórico, condutas e procedimentos.

*Na primeira parte do texto deve constar:*

- Título do artigo em português, inglês e espanhol;
- Resumos de no máximo 250 palavras em português, inglês e espanhol;
- Todos os resumos devem ser seguidos de três a seis descritores (nas três línguas), que são palavras-chave, e que auxiliarão a inclusão adequada do resumo nos bancos de dados bibliográficos; para tal, empregar a lista de "Descritores em Ciências da Saúde", elaborada pela Biblioteca Regional de Medicina e disponível nas bibliotecas médicas e no site <http://decs.bvs.br> ou no *Thesaurus of Psychological Index Terms*, da *American Psychological Association*.
- O manuscrito deve ter até 25 páginas, incluindo-se as referências bibliográficas;
- Especificar, caso o trabalho já tenha sido apresentado anteriormente, qual o congresso, data e cidade.

*O texto deverá conter:*

- Introdução com revisão de literatura e objetivo; deve ser curta, definindo o problema estudado, sintetizando sua importância e destacando as lacunas do conhecimento ("estado da arte") que serão abordadas no artigo;
- Material e método explicitando a população estudada, a fonte de dados e critérios de seleção, dentre outros. Esses devem ser descritos de forma compreensiva e completa.
- Resultados com descrição dos achados encontrados sem incluir interpretações/comparações; devem ser separados da discussão. O texto deve complementar e não repetir o que está descrito em tabelas, quadros e/ou figuras. Essas não devem exceder o número de 10, e devem ser alocadas no final do artigo após as referências bibliográficas. Para estudo de caso, o texto deve conter a apresentação do caso clínico.
- Discussão que deve começar apreciando as limitações do estudo, seguida da comparação com a literatura e da interpretação dos autores;
- Conclusões ou Considerações Finais, indicando os caminhos para novas pesquisas;
- Referências bibliográficas: Os **ARTIGOS** e **ESTUDO DE CASO** devem conter no máximo 30 citações, das quais, 70% devem ser de artigos publicados em literatura nacional e internacional, preferencialmente recentes. Para **REVISÃO SISTEMÁTICA** não há limitação do número de referências.

**COMUNICAÇÕES** - são textos sintéticos sobre experiências clínicas, revisão bibliográfica não-sistemática ou outros assuntos de interesse da Fonoaudiologia. Os textos não devem ultrapassar 20 páginas, incluindo as referências.

*Na primeira parte do texto deve constar:*

- Título do artigo em português, inglês e espanhol;
- Resumos de no máximo 250 palavras em português, inglês e espanhol;
- Todos os resumos, que não precisam necessariamente ser estruturados, devem ser seguidos de três a seis descritores (nas três línguas), que são palavras-chave, e que auxiliarão a inclusão adequada do resumo nos bancos de dados bibliográficos; para tal, empregar a lista de "Descritores em Ciências da Saúde", elaborada pela Biblioteca Regional de Medicina e disponível nas bibliotecas médicas e no site <http://decs.bvs.br> ou no *Thesaurus of Psychological Index Terms*, da *American Psychological Association*.
- O manuscrito deve ter até 20 páginas, incluindo-se as referências bibliográficas;
- Se o trabalho foi apresentado anteriormente, especificar qual o congresso, com data e cidade.

*O texto deve conter, de forma estruturada ou não:*

- Introdução com apresentação da proposta;
- Descrição e no caso de haver tabelas, quadros e/ou figuras (máximo de 10), essas devem ser colocadas na sequência, ao final do texto;
- Considerações finais;
- Referências bibliográficas: devem conter no máximo 30 citações, das quais, 70% devem ser de artigos publicados em literatura nacional e internacional, preferencialmente recentes.

**RESENHAS** - podem ser de artigos ou livros internacionais do ano vigente a publicação desta Revista e não devem se restringir a resumos das obras e sim apresentar uma análise crítica, reflexiva, ter no máximo 2000 palavras, e no caso de haver referências bibliográficas, essas não devem exceder a 10.

*Na primeira parte de texto deve constar:*

- Título da resenha, seguido do Título original e referência completa do artigo ou livro resenhado.

**CARTA AO EDITOR**- Inclui cartas que visam discutir artigos recentes publicados na Revista ou a relatar pesquisas originais ou achados científicos significativos. Não devem exceder a 600 palavras.

**RESUMOS DE DISSERTAÇÕES E TESES** - são textos breves (até 500 palavras) sobre dissertações e teses recentemente defendidas nas áreas de interesse da revista. Os resumos de dissertações e teses devem ser encaminhados diretamente para o e-mail: [revistadic@gmail.com](mailto:revistadic@gmail.com), escrever no assunto do e-mail: “Resumo de Dissertação ou Tese”.

*O texto deve conter:*

- Título da dissertação/tese;
- Autor;
- Orientador;
- Grau e título do grau;
- Departamento/programa;
- Instituição de ensino superior;
- Data da defesa;
- Banca;
- Auxílio recebido (se houver).
- Resumo em português.

### **APRESENTAÇÃO DAS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**As referências bibliográficas devem seguir os seguintes exemplos:**

- **Artigos de Periódicos**

Autor(es) do artigo. Título do artigo. Título do periódico abreviado. Data, ano de publicação; volume(número):página inicial-final do artigo.

Ex.: Shriberg LD, Flipsen PJ, Thielke H, Kwiatkowski J, Kertoy MK, Katcher ML et al. Risk for speech disorder associated with early recurrent otitis media with effusions: two retrospective studies. *J Speech Lang Hear Res.* 2000;43(1):79-99.

Observação: Quando as páginas do artigo consultado apresentarem números coincidentes, eliminar os dígitos iguais.

Ex: p. 320-329; usar 320-9. Ex.: Halpern SD, Ubel PA, Caplan AL. Solid-organ transplantation in HIV-infected patients. *N Engl J Med.* 2002Jul;25(4):284-7.

- **Ausência de Autoria**

Título do artigo. Título do periódico abreviado. Ano de publicação; volume(número):página inicial-final do artigo.

Ex.: Combating undernutrition in the Third World. *Lancet.* 1988;1(8581):334-6.

- **Livros**

Autor(es) do livro. Título do livro. Edição. Cidade de publicação: Editora; Ano de publicação.

Ex.: Murray PR, Rosenthal KS, Kobayashi GS, Pfaller MA. *Medical microbiology.* 4th ed. St. Louis: Mosby; 2002.

- **Capítulos de Livro**

Autor(es) do capítulo. Título do capítulo. “In”: nome(s) do(s) autor(es) ou editor(es). Título do livro. Edição. Cidade de publicação: Editora; Ano de publicação. Página inicial-final do capítulo.

Ex.: Meltzer PS, Kallioniemi A, Trent JM. Chromosome alterations in human solid tumors. In: Vogelstein B, Kinzler KW, editors. *The genetic basis of human cancer.* New York: McGraw-Hill; 2002. p. 93-113.

Observações: Na identificação da cidade da publicação, a sigla do estado ou província pode ser também acrescentada entre parênteses. Ex.: Berkeley (CA); e quando se tratar de país pode ser acrescentado por extenso.

Ex.: Adelaide (Austrália);

Quando for a primeira edição do livro, não há necessidade de identificá-la; A indicação do número da edição

será de acordo com a abreviatura em língua portuguesa.  
Ex.: 4ª ed.

- **Anais de Congressos**

Autor(es) do trabalho. Título do trabalho. Título do evento; data do evento; local do evento. Cidade de publicação: Editora; Ano de publicação.  
Ex.: Harnden P, Joffe JK, Jones WG, editors. Germ cell tumours V. Proceedings of the 5th Germ Cell Tumour Conference; 2001 Sep 13-15; Leeds, UK. New York: Springer; 2002.

- **Trabalhos apresentados em congressos**

Autor(es) do trabalho. Título do trabalho apresentado. “In”: editor(es) responsáveis pelo evento (se houver). Título do evento: Proceedings ou Anais do título do evento; data do evento; local do evento. Cidade de publicação: Editora; Ano de publicação. Página inicial-final do trabalho.  
Ex.: Christensen S, Oppacher F. An analysis of Koza's computational effort statistic for genetic programming. In: Foster JA, Lutton E, Miller J, Ryan C, Tettamanzi AG, editors. Genetic programming. EuroGP 2002: Proceedings of the 5th European Conference on Genetic Programming; 2002 Apr 3-5; Kinsdale, Ireland. Berlin: Springer; 2002. p. 182-91.

- **Dissertação, Tese e Trabalho de Conclusão de curso**

Autor. Título do trabalho [tipo do documento]. Cidade da instituição (estado): instituição; Ano de defesa do trabalho.

Ex.: Borkowski MM. Infant sleep and feeding: a telephone survey of Hispanic Americans [dissertação]. Mount Pleasant (MI): Central Michigan University; 2002.  
Ex.: Tannouri AJR, Silveira PG. Campanha de prevenção do AVC: doença carotídea extracerebral na população da grande Florianópolis [trabalho de conclusão de curso]. Florianópolis (SC): Universidade Federal de Santa Catarina. Curso de Medicina. Departamento de Clínica Médica; 2005.  
Ex.: Cantarelli A. Língua: que órgão é este? [monografia]. São Paulo (SP): CEFAC – Saúde e Educação; 1998.

- **Material Não Publicado (No Prelo)**

Autor(es) do artigo. Título do artigo. Título do periódico abreviado. Indicar no prelo e o ano provável de publicação após aceite.  
Ex.: Tian D, Araki H, Stahl E, Bergelson J, Kreitman M. Signature of balancing selection in Arabidopsis. Proc Natl Acad Sci USA. No prelo 2002.

- **Material Audiovisual**

Autor(es). Título do material [tipo do material]. Cidade de publicação: Editora; ano.  
Ex.: Marchesan IQ. Deglutição atípica ou adaptada? [Fita de vídeo]. São Paulo (SP): Pró-Fono Departamento Editorial; 1995. [Curso em Vídeo].

- **Documentos eletrônicos**

ASHA: American Speech and Hearing Association. Otitis media, hearing and language development. [cited 2003 Aug 29]. Available from: <https://www.asha.org/public/hearing/Otitis-Media/>

- **Artigo de Periódico em Formato Eletrônico**

Autor do artigo(es). Título do artigo. Título do periódico abreviado [periódico na Internet]. Data da publicação [data de acesso com a expressão “acesso em”]; volume (número): [número de páginas aproximado]. Endereço do site com a expressão “Disponível em”:  
Ex.: Abood S. Quality improvement initiative in nursing homes: the ANA acts in an advisory role. Am J Nurs [serial on the Internet]. 2002 Jun [cited 2002 Aug 12]; 102(6):[about 3 p.]. Available from: <http://www.nursingworld.org/AJN/2002/june/Wawatch.htm>

- **Monografia na Internet**

Autor(es). Título [monografia na Internet]. Cidade de publicação: Editora; data da publicação [data de acesso com a expressão “acesso em”]. Endereço do site com a expressão “Disponível em”:  
Ex.: Foley KM, Gelband H, editores. Improving palliative care for cancer [monografia na Internet]. Washington: National Academy Press; 2001 [acesso em 2002 Jul 9]. Disponível em: <http://www.nap.edu/books/0309074029/html/>

- **Cd-Rom, DVD, Disquete**

Autor (es). Título [tipo do material]. Cidade de publicação: Produtora; ano.

Ex.: Anderson SC, Poulsen KB. Anderson's electronic atlas of hematology [CD-ROM]. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2002.

- **Homepage**

Autor(es) da homepage (se houver). Título da homepage [homepage na Internet]. Cidade: instituição; data(s) de registro\* [data da última atualização com a expressão “atualizada em”; data de acesso com a expressão “acesso em“]. Endereço do site com a expressão “Disponível em:”. Ex.: Cancer-Pain.org [homepage na Internet]. New York: Association of Cancer Online Resources, Inc.; c2000-01 [atualizada em 2002 May 16; acesso em 2002 Jul 9]. Disponível em: <http://www.cancer-pain.org/>

- **Bases de dados na Internet**

Autor(es) da base de dados (se houver). Título [base de dados na Internet]. Cidade: Instituição. Data(s) de registro [data da última atualização com a expressão “atualizada em” (se houver); data de acesso com a expressão “acesso em“]. Endereço do site com a expressão “Disponível em:”. Ex.: Jablonski S. Online Multiple Congenital Anomaly/Mental Retardation (MCA/MR) Syndromes [base de dados na Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US). [EMGB1] 1999 [atualizada em 2001 Nov 20; acesso em 2002 Aug 12]. Disponível em: [http://www.nlm.nih.gov/mesh/jablonski/syndrome\\_title.html](http://www.nlm.nih.gov/mesh/jablonski/syndrome_title.html)

## APRESENTAÇÃO DE TABELAS, FIGURAS E LEGENDAS

### Seguir as seguintes normas:

- **Tabelas**

As tabelas devem estar após as referências bibliográficas. Devem ser auto-explicativas, dispensando consultas ao texto ou outras tabelas e numeradas consecutivamente, em algarismos arábicos, na ordem em que foram citadas no texto. Devem conter título na parte superior, em caixa alta, sem ponto final, alinhado pelo limite esquerdo da tabela, após a indicação do número da tabela não se utilizando traços internos horizontais ou verticais. Abaixo de cada tabela, no mesmo alinhamento do título, devem constar a legenda, testes estatísticos utilizados (nome do teste e o valor de p), e a fonte de onde foram obtidas as informações (quando não forem do próprio autor). O traçado deve ser simples em negrito na linha superior, inferior e na divisão entre o cabeçalho e o conteúdo. Não devem ser traçadas linhas verticais externas, pois estas configuram quadros e não tabelas.

- **Figuras(gráficos, fotografias, ilustrações, quadros)**

Cada figura deve ser inserida em página separada após as referências bibliográficas. Devem ser numeradas consecutivamente, em algarismos arábicos, na ordem em que foram citadas no texto. Devem conter título na parte superior, em caixa alta, sem ponto final, alinhado pelo limite esquerdo da tabela, após a indicação do número da tabela não se utilizando traços internos horizontais ou verticais. As legendas devem ser apresentadas de forma clara, descritas abaixo das figuras, fora da moldura. Na utilização de testes estatísticos, descrever o nome do teste, o valor de p, e a fonte de onde foram obtidas as informações (quando não forem do próprio autor). Os gráficos devem, preferencialmente, ser apresentados na forma de colunas. No caso de fotos, indicar detalhes com setas, letras, números e símbolos, que devem ser claros e de tamanho suficiente para comportar redução. Deverão estar no formato JPG (Graphics Interchange Format) ou TIF (Tagged Image File Format), em alta resolução (mínimo 300 dpi) para que possam ser reproduzidas. Reproduções de ilustrações já publicadas devem ser acompanhadas da autorização da editora e autor. Todas as ilustrações deverão ser em preto e branco.

- **Legendas**

Elaborar as legendas usando espaço duplo, uma em cada página separada. Cada legenda deve ser numerada em algarismos arábicos, correspondendo a cada tabela ou figura e na ordem em que foram citadas no trabalho.

### Processo Avaliativo dos Originais

Todo manuscrito enviado para publicação será submetido a uma pré-avaliação inicial de forma e conteúdo pelo Corpo Editorial e em seguida encaminhado à avaliação de mérito por pares. O material será devolvido ao(s) autor(es) caso haja necessidade de mudanças ou complementações. Em caso de divergência de pareceres, o texto será encaminhado a um terceiro parecerista, para mediação. A decisão final sobre o mérito do trabalho é de responsabilidade do Corpo Editorial da Revista DIC. A publicação do trabalho implica a cessão integral dos direitos autorais à Revista Distúrbios da Comunicação, não sendo permitida a reprodução parcial ou total de artigos e matérias publicadas, sem a prévia autorização dos editores.

**Idiomas dos artigos para publicação:** Português, espanhol e inglês.

Dúvidas: entrar em contato com o e-mail: [revistadic@gmail.com](mailto:revistadic@gmail.com)

### Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao Editor".

O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na seção Sobre a Revista.

Em caso de submissão a uma seção com avaliação pelos pares (ex.: artigos), as instruções disponíveis em Assegurando a Avaliação pelos Pares Cega foram seguidas.

### **Declaração de Direito Autoral**

Os autores concedem à revista todos os direitos autorais referentes aos trabalhos publicados. Os conceitos emitidos em artigos assinados são de absoluta e exclusiva responsabilidade de seus autores.

### **Política de Privacidade**

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.

**ANEXO C - ESCALA DE ESTADIAMENTO DE HOEHN & YARH**

Estágios	Descrição
Estágio 1	Unilateral
Estágio 2	Bilateral
Estágio 3	Instabilidade postural moderada
Estágio 4	Instabilidade postural grave
Estágio 5	Locomoção dependente

## ANEXO D - MINI EXAME DO ESTADO MENTAL (MEEM)

Nome: \_\_\_\_\_

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

SCORE: \_\_\_\_/30

Escolaridade: ( ) 1 a 4 anos ( ) 5 a 8 anos ( ) 9 anos ou mais

### MINI EXAME DO ESTADO MENTAL

**Ponto de corte por escolaridade:** <17/18 para analfabetos, 20/21 para os com 1 a 4 anos de escolaridade, 23/24 de 5 a 8 anos e 25/26 para aqueles com 9 ou mais anos de escolaridade. (NITRINI et al., 2007)

**ORIENTAÇÃO TEMPORAL (5 pontos):**

Qual é o dia da semana? (1 ponto) \_\_\_\_\_ ( )

Dia do Mês? (1 ponto) \_\_\_\_\_ ( )

Mês? (1 ponto) \_\_\_\_\_ ( )

Ano? (1 ponto) \_\_\_\_\_ ( )

Hora aproximada? (1 ponto) \_\_\_\_\_ ( )

**ORIENTAÇÃO ESPACIAL (5 pontos):**

Local Genérico (residência, hospital, clínica) (1 ponto) \_\_\_\_\_ ( )

Local específico (andar ou setor) (1 ponto) \_\_\_\_\_ ( )

Bairro ou rua próxima (1 ponto) \_\_\_\_\_ ( )

Cidade (1 ponto) \_\_\_\_\_ ( )

Estado (1 ponto) \_\_\_\_\_ ( )

**MEMÓRIA DE FIXAÇÃO (3 pontos):**

Repetir: Vaso, Carro, Tijolo.

1 ponto para cada palavra repetida da primeira tentativa \_\_\_\_\_ ( )

Repita até as três palavras serem repetidas (máximo 5 tentativas)

**ATENÇÃO E CÁLCULO (5 pontos):**

Subtração: 100-7 sucessivamente, por 5 vezes.

(1 ponto para cada calculo correto) \_\_\_\_\_ ( )

**MEMÓRIA DE EVOCAÇÃO (3 pontos):**

Lembrar as 3 palavras repetidas anteriormente ( em memória de fixação)

(1 ponto por cada palavra certa) \_\_\_\_\_ ( )

**LINGUAGEM (8 pontos):**

Nomear objetos: Um relógio e uma caneta (2 pontos) \_\_\_\_\_ ( )

Repetir: “nem aqui, nem ali, nem lá”(1 ponto) \_\_\_\_\_ ( )

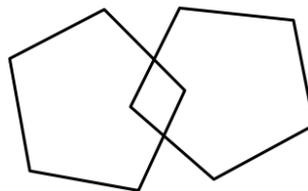
Seguir comando verbal: “pegue este papel com a mão direita, dobre ao meio e coloque no chão (3 pontos) \_\_\_\_\_ ( )

Ler e seguir comando escrito (FRASE): “Feche os olhos”(1 ponto) \_\_\_\_\_ ( )

Escrever uma frase (1 ponto) \_\_\_\_\_ ( )

**PRAXIA CONSTRUTIVA (1 ponto)**

Copiar um desenho abaixo ( 1 ponto) \_\_\_\_\_ ( )



Assinatura do avaliador: \_\_\_\_\_

**ANEXO E- ESCALA DE AVALIAÇÃO UNIFICADA DA DOENÇA DE PARKINSON  
(UPDRS)**

**TÓPICO III – EXAME MOTOR (Questões 20 e 22)**

<b>20. Tremor de repouso</b>						
0	Ausente.					
1	Leve e raramente presente.					
2	Leve em amplitude e persistente. Ou moderado na amplitude, mas somente intermitentemente presente.					
3	Moderada amplitude e presente a maior parte do tempo.					
4	Marcada amplitude e presente a maior parte do tempo <table border="1" data-bbox="750 790 1414 976"> <tr> <td>Face, lábios e queixo:</td> </tr> <tr> <td>Mão direita:</td> </tr> <tr> <td>Mão esquerda:</td> </tr> <tr> <td>Pé direito:</td> </tr> <tr> <td>Pé esquerdo:</td> </tr> </table>	Face, lábios e queixo:	Mão direita:	Mão esquerda:	Pé direito:	Pé esquerdo:
Face, lábios e queixo:						
Mão direita:						
Mão esquerda:						
Pé direito:						
Pé esquerdo:						

<b>22. Rigidez</b> (movimento passivo das articulações maiores com paciente relaxado em posição sentada, ignore a roda denteada).						
0	Ausente.					
1	Leve ou detectável só quando ativado por outros movimentos.					
2	Leve a moderada.					
3	Marcada, mas total extensão de movimentos obtida facilmente.					
4	Severa, total extensão de movimento obtida com dificuldade <table border="1" data-bbox="750 1308 1414 1491"> <tr> <td>PESCOÇO:</td> </tr> <tr> <td>Superior direita:</td> </tr> <tr> <td>Superior esquerda:</td> </tr> <tr> <td>Inferior direita:</td> </tr> <tr> <td>Inferior esquerda:</td> </tr> </table>	PESCOÇO:	Superior direita:	Superior esquerda:	Inferior direita:	Inferior esquerda:
PESCOÇO:						
Superior direita:						
Superior esquerda:						
Inferior direita:						
Inferior esquerda:						

## ANEXO F - PROTOCOLO DE DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS DA DOENÇA DE PARKINSON

### Dados de identificação

Nome: \_\_\_\_\_

Cuidador: \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Profissão: \_\_\_\_\_

Naturalidade: \_\_\_\_\_ Estado civil: \_\_\_\_\_

Escolaridade: ( ) Analfabeto ( ) Ignorado

( ) 1º grau completo ( ) 1º grau incompleto

( ) 2º grau completo ( ) 2º grau incompleto

( ) Nível superior ( ) Pós-graduação

Tempo de acometimento da DP: \_\_\_\_\_

Idade que teve a DP: \_\_\_\_\_

Comorbidades:

( ) Tabagismo \_\_\_\_\_

( ) Etilismo \_\_\_\_\_

( ) Cardiopata \_\_\_\_\_

( ) Outras doenças neurológicas ( ) ELA ( ) AVE Outros: \_\_\_\_\_

( ) Doenças psiquiátricas \_\_\_\_\_

É acompanhado por médico de rotina? ( ) sim ( ) não

Nome do médico: \_\_\_\_\_

Atividades cotidianas: (ATV, trabalho e lazer)

( ) independente ( ) dependente ( ) semi-dependente

Cirurgias de cabeça e pescoço? ( ) sim ( ) não \_\_\_\_\_

Cirurgias de laringe? ( ) sim ( ) não \_\_\_\_\_

Uso de medicações de rotina? ( ) sim ( ) não

Medicação	Dose	Horários

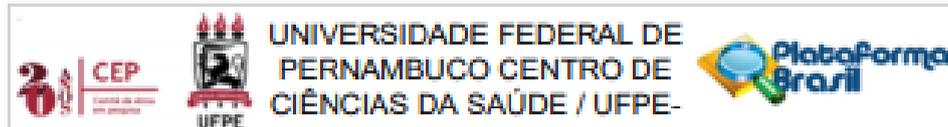
Está fazendo fonoterapia?

( ) sim ( ) não

Se sim, por quanto tempo? \_\_\_\_\_

Assinatura do avaliador: \_\_\_\_\_

## ANEXO G - APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** EFEITO DO LAX VOX NA GEOMETRIA OROFARÍNGEA DE INDIVÍDUOS COM A DOENÇA DE PARKINSON

**Pesquisador:** JOICE MAELY SOUZA DA SILVA

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 79591817.1.0000.5208

**Instituição Proponente:** CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

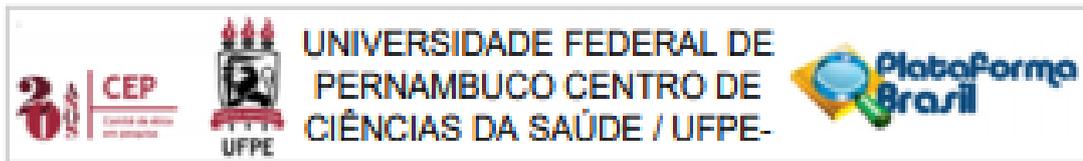
#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 2.524.982

#### Apresentação do Projeto:

O projeto intitulado "Efeito do Lax Vox na geometria orofaríngea de indivíduos com a doença De Parkinson" será desenvolvido pela estudante do Programa de Pós graduação em Saúde da Comunicação Humana JOICE MAELY SOUZA DA SILVA sob a orientação da professora Zulina Souza de Lira e co-orientação da professora Adriana de Oliveira Camargo Gomes. Este estudo será realizado no Laboratório de Voz na clínica de Fonoaudiologia da UFPE. Os participantes da pesquisa serão indivíduos com diagnóstico da doença de Parkinson recrutados do Serviço de Assistência ao Paciente com a doença de Parkinson de um hospital público do estado de Pernambuco. Para compor os participantes os mesmos serão separados por grupos: grupo 01 com 20 participantes que receberão a intervenção com Lax Vox (indivíduos com a doença de Parkinson, faixa etária de aproximadamente 40 a 70 anos, ambos os sexos); grupo 02 com 20 participantes sem intervenção com Lax Vox (indivíduos com as mesmas características do grupo 01 que farão parte do grupo controle e receberão orientações sobre saúde vocal). Inicialmente será realizada uma revisão dos prontuários dos indivíduos acompanhados neste serviço, e obtidas informações quanto a idade, tempo de diagnóstico e medicações utilizadas. Os participantes que aceitarem o convite para pesquisa serão agendados para avaliação no Laboratório de Voz a avaliação seguirá a sequência: 1) Os participantes responderão ao ITEM III da Escala Unificada de Avaliação da Doença de Parkinson (Unified Parkinson's Disease Rating Scale – UPDRS), com

**Endereço:** Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 50.740-000  
**UF:** PE **Município:** RECIFE  
**Telefone:** (81)2126-8588 **E-mail:** cepcca@ufpe.br



Continuação do Parecer: 2.524.992

propósito de confirmar o diagnóstico clínico. 2) Avaliação vocal (auto percepção vocal e avaliação da geometria orofaríngea), a ser realizada antes e após intervenção. 3) Intervenção da técnica com Lax Vox: Para realização da técnica, o participante da pesquisa receberá um tubo de látex, com 35 cm de comprimento e 09 mm de diâmetro. O mesmo receberá instruções de como será a intervenção e poderá testar antes de iniciar o procedimento. 4) Após a intervenção com o Lax Vox, os registros referentes a auto percepção vocal e avaliação da geometria orofaríngea serão repetidos imediatamente. Os procedimentos de coleta serão realizados em um mesmo dia, com duração aproximada de 20 minutos.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

**OBJETIVO GERAL:** Verificar o efeito da técnica vocal com o Lax Vox na geometria orofaríngea de indivíduos com a doença de Parkinson.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

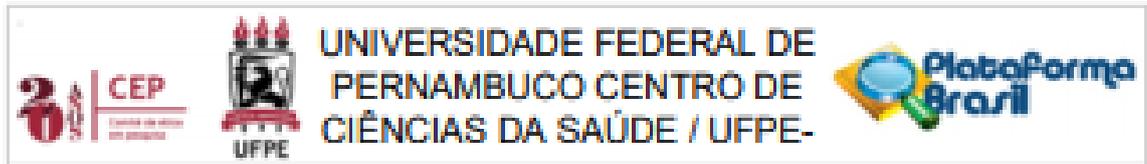
- Verificar as áreas nos segmentos junção orofaríngea e glote, antes e após a aplicação da técnica vocal com o Lax Vox;
- Identificar as distâncias entre as áreas de constrições na cavidade orofaríngea, antes e após a técnica vocal com Lax Vox;
- Mensurar os volumes das cavidades oral e nasofaríngea, antes e após a aplicação da técnica vocal com o Lax Vox;
- Comparar os resultados das medidas da geometria orofaríngea antes e após a aplicação da técnica vocal com o Lax Vox;
- Comparar os resultados das medidas da geometria orofaríngea entre o grupo de intervenção e o grupo controle.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

A pesquisadora apresenta ponderação entre riscos e benefícios. Como riscos menciona o possível incômodo com o uso do microfone e constrangimento para realização das emissões vocais, mas tais fatores podem ser contornados, interrompendo-se a execução do exercício e as gravações serão realizadas em um ambiente reservado para não intimidar o participante.

Como benefício os participantes receberão orientações e esclarecimentos sobre saúde vocal geral por meio de um folder para leitura silenciosa, podendo tirar suas dúvidas sobre a temática após a finalização do procedimento de coleta. Outro benefício será o estabelecimento do diagnóstico otorinolaringológico e de acordo com esse poderá receber orientações, bem como um

**Endereço:** Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600  
**UF:** PE **Município:** RECIFE  
**Telefone:** (81) 2126-8268 **E-mail:** cepccs@ufpe.br



Continuação do Parecer: 2.524.992

propósito de confirmar o diagnóstico clínico. 2) Avaliação vocal (auto percepção vocal e avaliação da geometria orofaríngea), a ser realizada antes e após intervenção. 3) Intervenção da técnica com Lax Vox: Para realização da técnica, o participante da pesquisa receberá um tubo de látex, com 35 cm de comprimento e 09 mm de diâmetro. O mesmo receberá instruções de como será a intervenção e poderá testar antes de iniciar o procedimento. 4) Após a intervenção com o Lax Vox, os registros referentes a auto percepção vocal e avaliação da geometria orofaríngea serão repetidos imediatamente. Os procedimentos de coleta serão realizados em um mesmo dia, com duração aproximada de 20 minutos.

#### **Objetivo da Pesquisa:**

**OBJETIVO GERAL:** Verificar o efeito da técnica vocal com o Lax Vox na geometria orofaríngea de indivíduos com a doença de Parkinson.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

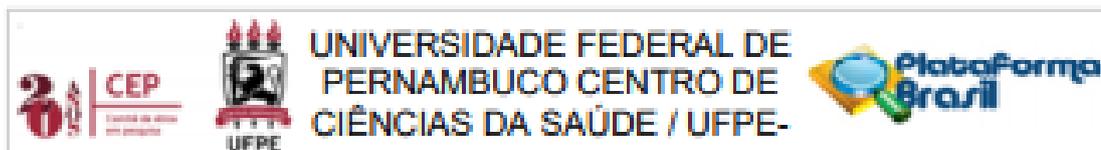
- Verificar as áreas nos segmentos junção orofaríngea e glote, antes e após a aplicação da técnica vocal com o Lax Vox;
- Identificar as distâncias entre as áreas de constrições na cavidade orofaríngea, antes e após a técnica vocal com Lax Vox;
- Mensurar os volumes das cavidades oral e nasofaríngea, antes e após a aplicação da técnica vocal com o Lax Vox;
- Comparar os resultados das medidas da geometria orofaríngea antes e após a aplicação da técnica vocal com o Lax Vox;
- Comparar os resultados das medidas da geometria orofaríngea entre o grupo de intervenção e o grupo controle.

#### **Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

A pesquisadora apresenta ponderação entre riscos e benefícios. Como riscos menciona o possível incômodo com o uso do microfone e constrangimento para realização das emissões vocais, mas tais fatores podem ser contornados, interrompendo-se a execução do exercício e as gravações serão realizadas em um ambiente reservado para não intimidar o participante.

Como benefício os participantes receberão orientações e esclarecimentos sobre saúde vocal geral por meio de um folder para leitura silenciosa, podendo tirar suas dúvidas sobre a temática após a finalização do procedimento de coleta. Outro benefício será o estabelecimento do diagnóstico otorinolaringológico e de acordo com esse poderá receber orientações, bem como um

**Endereço:** Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 50.740-650  
**UF:** PE **Município:** RECIFE  
**Telefone:** (81) 2126-8588 **E-mail:** cspccc@ufpe.br



Continuação do Parecer: 2.524.982

emitirá novo Parecer Consubstanciado definitivo pelo sistema Plataforma Brasil.

Informamos, ainda, que o (a) pesquisador (a) deve desenvolver a pesquisa conforme delineada neste protocolo aprovado, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao voluntário participante (item V.3., da Resolução CNS/MS Nº 466/12).

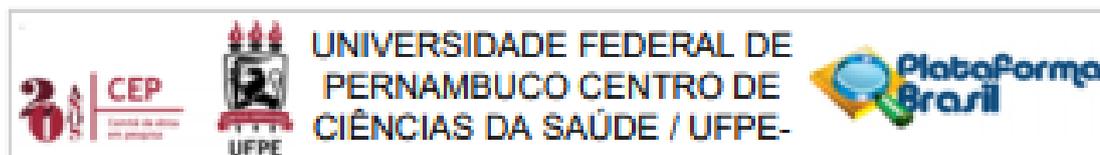
Eventuais modificações nesta pesquisa devem ser solicitadas através de EMENDA ao projeto, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas.

Para projetos com mais de um ano de execução, é obrigatório que o pesquisador responsável pelo Protocolo de Pesquisa apresente a este Comitê de Ética relatórios parciais das atividades desenvolvidas no período de 12 meses a contar da data de sua aprovação (item X.1.3.b., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). O CEP/CCS/UFPE deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (item V.5., da Resolução CNS/MS Nº 466/12). É papel do(a) pesquisador(a) assegurar todas as medidas imediatas e adequadas frente a evento adverso grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e ainda, enviar notificação à ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária, junto com seu posicionamento.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB INFORMAÇÕES BÁSICAS DO PROJETO_1023519.pdf	28/02/2018 11:47:46		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Tcle_ajustado.docx	28/02/2018 11:46:14	JOICE MAELY SOUZA DA SILVA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	projeto_corrigido.docx	28/02/2018 11:45:45	JOICE MAELY SOUZA DA SILVA	Aceito
Outros	carta_resposta.docx	28/02/2018 11:44:40	JOICE MAELY SOUZA DA SILVA	Aceito
Outros	08anuencia_agamenon.pdf	28/02/2018 11:43:21	JOICE MAELY SOUZA DA SILVA	Aceito
Outros	07anuencia_same.pdf	28/02/2018 11:41:13	JOICE MAELY SOUZA DA SILVA	Aceito
Outros	06autorizacao_dados.pdf	28/02/2018 11:40:13	JOICE MAELY SOUZA DA SILVA	Aceito
Outros	05termo_pesquisador.pdf	28/02/2018	JOICE MAELY	Aceito

**Endereço:** Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600  
**UF:** PE **Município:** RECIFE  
**Telefone:** (51) 2126-8588 **E-mail:** cepcca@ufpe.br



Continuação do Parecer: 2.024.982

Outros	05termo_pesquisador.pdf	11:38:27	SOUZA DA SILVA	Aceito
Outros	03anuencia_neuro_hc.pdf	28/02/2018 11:35:05	JOICE MAELY SOUZA DA SILVA	Aceito
Outros	02anuencia_otomino_hc.pdf	28/02/2018 11:33:57	JOICE MAELY SOUZA DA SILVA	Aceito
Folha de Rosto	01folha_de_rosto.pdf	28/02/2018 11:30:34	JOICE MAELY SOUZA DA SILVA	Aceito
Outros	carta_de_anuencia.pdf	31/10/2017 12:34:12	JOICE MAELY SOUZA DA SILVA	Aceito
Outros	termo_confidenciabilidade.pdf	31/10/2017 12:30:52	JOICE MAELY SOUZA DA SILVA	Aceito
Outros	comprovante_de_vinculo.docx	31/10/2017 11:22:58	JOICE MAELY SOUZA DA SILVA	Aceito
Outros	Lattes_zulina.docx	31/10/2017 11:19:47	JOICE MAELY SOUZA DA SILVA	Aceito
Outros	lattes_adriana.docx	31/10/2017 11:19:14	JOICE MAELY SOUZA DA SILVA	Aceito
Outros	Lattes_Joice.docx	31/10/2017 11:18:48	JOICE MAELY SOUZA DA SILVA	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

RECIFE, 05 de Março de 2018

---

**Assinado por:**  
**LUCIANO TAVARES MONTENEGRO**  
(Coordenador)

**Endereço:** Av. da Engenharia s/nº - 1º andar, sala 4, Prédio do Centro de Ciências da Saúde  
**Bairro:** Cidade Universitária **CEP:** 50.740-600  
**UF:** PE **Município:** RECIFE  
**Telefone:** (81)2126-8588 **E-mail:** cepcca@ufpe.br