

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU EM CIÊNCIAS
DA SAÚDE**

TATIANA WANESSA ROCHA DE FREITAS

**RISCO DE DISFAGIA, FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E
TEMPO MÁXIMO DE FONAÇÃO EM IDOSOS COM DOENÇA DE
PARKINSON EM ESTÁGIO INICIAL: ESTUDO OBSERVACIONAL**

Manaus
2019

TATIANA WANESSA ROCHA DE FREITAS

**RISCO DE DISFAGIA, FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E
TEMPO MÁXIMO DE FONAÇÃO EM IDOSOS COM DOENÇA DE
PARKINSON EM ESTÁGIO INICIAL: ESTUDO OBSERVACIONAL**

Dissertação apresentada como requisito básico para obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da Universidade Federal do Amazonas. Linha de Pesquisa: Avaliação das ações de saúde com ênfase nos aspectos humanísticos, bioéticos e de qualidade de vida.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Roberta Lins Gonçalves

Manaus
2019

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

F866r Freitas, Tatiana Wanessa Rocha de
Risco de disfagia, força muscular respiratória e tempo máximo de fonação em idosos com doença de Parkinson em estágio inicial : estudo observacional / Tatiana Wanessa Rocha de Freitas. 2019
73 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Roberta Lins Gonçalves
Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Parkinson, Doença de. 2. Voz. 3. Disfagia. 4. Tempo máximo de fonação. 5. Força muscular respiratória. I. Gonçalves, Prof^ª. Dr^ª. Roberta Lins II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

**Risco de disfagia, força muscular respiratória e tempo máximo de fonação
em idosos com Doença de Parkinson em estágio inicial: estudo
observacional**

TATIANA WANESSA ROCHA DE FREITAS

**Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de Mestre, aprovada em
sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde da
Universidade Federal do Amazonas.**

Banca Julgadora:

**Prof^a. Roberta Lins Gonçalves, Dr^a.
Presidente**

**Prof^a. Karla Geovanna Moraes Crispim, Dr^a.
Membro externo**

**Prof^a. Maria Do Socorro Lucena Cardoso, Dr^a.
Membro**

**Prof. Jonas Byk, Dr.
Membro**

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho, primeiramente, ao Eterno e aos meus pais, Edson Almeida de Freitas (in memoriam) e Ana Maria R. de Freitas, por imprimir em mim valores tão fortes e nobres que formam a pessoa que sou. Aos meus pacientes que permitiram auxiliar na sua jornada com mais saúde e qualidade de vida. Ao meu marido, Bruno Elias Silva que sempre me encoraja e me ama. Ao meu bem amado filho, Heitor Rafael, que você seja um homem nobre, sábio, inteligente e humano, a cada dia buscando estudar mais e sempre. À minha irmã Juliana, meu cunhado Marcos Vinicius e minha amada sobrinha-filha Raquel que sempre me incentivaram e me apoiaram, me ajudando em tantos momentos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar ao Eterno Deus por estar comigo em todos os momentos e por seu plano salvífico em minha vida e de minha família.

À minha orientadora e coordenadora desse programa Dr^a. Roberta Gonçalves Lins pelas orientações, paciência, ajuda, dedicação, amizade e competência. Pessoa de caráter ímpar e imprescindível em todo o decorrer desse estudo.

Ao programa, professores e funcionários do Mestrado Ciências da Saúde pelo apoio e desenvolvimento desse mestrado, em especial a querida Dulciana Grangeiro.

À Secretaria Estadual de Saúde e Secretária Municipal de Saúde pelo apoio à minha participação nesse programa de mestrado.

Aos colegas da turma 2015 pelos desafios vencidos em conjunto.

Aos funcionários e gestores do CAIMI Dr. André Araújo e CAIMI Dr. Paulo Lima pela incansável ajuda.

Aos amigos fisioterapeutas Dr^a. Nádia Gomes, Dr^a. Naylla Moraes, Dr. Pablo Cortez e Dr^a. Camila Sato por suas importantes contribuições.

Ao amigo Msc. Felicien Gonçalves Vásquez, pela ajuda nas análises estatísticas e paciência durante todo o processo de análise dos dados.

À Amiga Profa Dr^a. Sylvania Furtado, pela ajuda, apoio e orientações maduras e certivas.

À aluna Elen de Souza por sua contribuição e participação no desenvolvimento da pesquisa.

Ao meu esposo Bruno Elias Rego da Silva por seu amor, apoio, companheirismo, paciência e ajuda em todo decorrer desse mestrado e jornada da vida.

Ao meu lindo filho Heitor Rafael de Freitas Silva por me ensinar o verdadeiro significado do amor e renúncia.

Aos meus pais Edson Almeida de Freitas (in memoriam) e Ana Maria Rocha de Freitas por me ensinarem princípios e valores que me fazem a mulher que sou e sempre investirem na minha educação.

À minha irmã Juliana Rocha de Freitas, minha sobrinha Raquel Freitas de Souza e meu cunhado Marco Vinicius Gomes de Souza por serem leais e terem cuidado tão bem do meu maior tesouro nos momentos que mais precisei renunciá-lo em prol desse estudo e por estarem sempre prontos a ajudar no que precisar.

A toda minha família, por nos fazerem mais felizes e unidos e serem alicerce sempre.

Aos meus queridos amigos e mentores Sandro e Tennesa Nahmias por seu amor, apoio e paciência.

Aos amigos Bruno e Danyella Pádua por serem amigos mais chegados que irmãos.

Às agências de fomento FAPEAM (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Amazonas) e (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), por apoiarem esse programa.

Aos idosos do CAIMI Dr. André Araújo e CAIMI Dr. Paulo Lima que tornaram possível esse estudo. Vocês são, o motivo maior dele existir.

EPÍGRAFE

Portanto aconselho que se desfrute o melhor que a vida pode proporcionar, porquanto debaixo do sol não existe nada mais feliz para o ser humano do que simplesmente: comer, beber e alegrar-se. Essa é a felicidade que nos ajudará a superar os difíceis dias de trabalho durante todo o tempo de vida que Deus nos conceder debaixo do sol! Sendo assim, compreendi que não pode haver felicidade para o homem a não ser a de alegrar-se e fazer o bem durante toda a sua vida.

RESUMO

Introdução: A doença de Parkinson (DP) é uma doença idiopática crônica do sistema nervoso central, que leva a perda neuronal progressiva no grupo de células ventrolaterais da parte compacta da substância negra do mesencéfalo, causando depleção do neurotransmissor dopamina. Em consequência, desenvolvem-se tremor de repouso, rigidez muscular e bradicinesia. Apesar da DP também causar sintomas não-motores, relacionados às principais causas de óbito nestes indivíduos, as pesquisas científicas abordam, principalmente, os sintomas neuromotores. **Objetivo:** analisar em idosos com doença de Parkinson em estágios iniciais o risco de disfagia, a força muscular respiratória (FMR) e o tempo máximo de fonação (TMF). **Método:** estudo observacional em idosos com DP em estágios iniciais (*Hoehn & Yahr* modificado 0-3), cadastrados nos Centros de Atenção Integral a Melhor Idade – CAIMIS Dr. Paulo Lima e Dr. André Araújo - em Manaus, Amazonas, Brasil. Avaliamos o risco de disfagia com o questionário *Eating Assessment Tool* (EAT-10); a FMR pela manovacuometria e o comportamento vocal por meio do TMF das fricativas sustentadas /s/ e /z/ e de sua relação s/z. Foram apresentadas as frequências absolutas simples e relativas para os dados categóricos. Para os dados quantitativos, quando aceita a hipótese de normalidade por meio do teste de *Shapiro-Wilk*, foi calculada a média e o desvio-padrão. Quando rejeitada a hipótese de normalidade, calculou-se a mediana e o intervalo interquartil (IIQ). Na comparação das médias em relação às variáveis categóricas foi aplicado o teste *t-student*. Para a comparação das medianas foi aplicado o teste de *Mann-Whitney*. Na análise dos dados quantitativos foi calculado o Coeficiente de Correlação de *Pearson* e o teste *t-student* para verificar se o Coeficiente era diferente de zero. O software utilizado foi o *Minitab*® versão 17 para *Windows*®. O nível de significância adotado foi de 5%. **Resultados:** Nos idosos com DP em estágios iniciais houve maior risco de disfagia, menores FMR e TMF de /s/ e /z/, além da associação dos componentes fonatórios e respiratórios. A FMR piorou em 3 anos de seguimento, e na medida em que a PEmáx diminuiu, o risco de disfagia aumentou. **Conclusão:** Nos idosos com DP houve alteração das variáveis respiratórias, deglutitórias e fonatórias, mesmo no início da doença, demonstrando que a avaliação destas variáveis deve ser alvo propedêutico e, caso alteradas, terapêutico, não aguardando o surgimento de sintomas respiratórios, deglutitórios e/ou fonatórios.

Palavras-chave: Doença de Parkinson; Voz; Disfagia; Tempo Máximo de Fonação; Força Muscular Respiratória.

ABSTRACT

Introduction: Parkinson's disease (PD) is a chronic idiopathic disease of the central nervous system, which leads to progressive neuronal loss in the ventrolateral cell group of the compact part of the black matter of the midbrain, causing neurotransmitter dopamine depletion. As a result, tremor develops at rest, muscle stiffness and bradykinesia. Although PD also causes non-motor symptoms related to the main causes of death in these individuals, scientific research mainly addresses neuromotor symptoms. **Objective:** To analyze the risk of dysphagia, respiratory muscle strength (FMR) and maximal phonation time (MPT) in elderly patients with Parkinson's disease in the initial stages. **Method:** an observational study in the elderly with PD in the initial stages (Hoehn & Yahr modified 0-3), enrolled in the Comprehensive Attention Centers of the Best Age - CAIMIS Dr. Paulo Lima and Dr. André Araújo - in Manaus, Amazonas, Brazil. We evaluated the risk of dysphagia with the Eating Assessment Tool (EAT-10) questionnaire; FMR by manovacuometry and vocal behavior by TMF (sustained fricatives / s / and / z / e of its s / z ratio). The absolute and relative absolute frequencies for the categorical data were presented. For the quantitative data, when the normality hypothesis was accepted using the Shapiro-Wilk test, the mean and the standard deviation were calculated. When the normality hypothesis was rejected, the median and the interquartile range (IIQ) were calculated. In the comparison of means in relation to categorical variables, the t-student test was applied. The Mann-Whitney test was used to compare the medians. In the analysis of the quantitative data the Pearson's Correlation Coefficient and the t-student test were calculated to verify if the Coefficient was nonzero. The software used was Minitab® version 17 for Windows®. The level of significance was 5%. **Results:** In the elderly with PD in the early stages there was a higher risk of dysphagia, lower FMR and association of respiratory and phonological components. FMR worsened within 3 years of follow-up, and as PEmáx decreased, the risk of dysphagia increased. **Conclusion:** In the elderly with PD, there was alteration of respiratory and phonatory variables, even at the beginning of the disease, demonstrating that the evaluation of these variables should be a propaedeutic and, if altered, therapeutic target, not awaiting respiratory, swallowing and / or phonatory symptoms .

Keywords: Parkinson's disease; Voice; Dysphagia; Maximum Phonation Time; Respiratory Muscular Strength.

LISTA DE FIGURAS E GRÁFICOS

Figura 1. Sintomas clínicos associados à evolução da doença de Parkinson.	22
Figura 2. Fluxograma de coleta da amostra de idosos com DP em 2018.....	31
Figura 3. Cronômetro digital portátil.....	33
Figura 4. Manovacuômetro analógico e clipe nasal.	36
Gráfico 1. Comportamento funcional segundo a escala <i>Hoehn & Yahr</i> (HY) modificada dos idosos com DP avaliados em 2015 e 2018	39
Gráfico 2. Distribuição segundo análise da avaliação clínica vocal do controle das forças aerodinâmicas e mioelásticas da laringe nos idosos avaliados em 2018.....	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Escala de <i>Hoehn & Yahr</i> Modificada.....	32
Quadro 2. Análise da prova do tempo máximo de fonação (TMF) com a emissão sustentada das fricativas surda /s/ e sonora /z/ e a proposição entre elas.....	34

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição das características da amostra.....	38
Tabela 2. Força muscular respiratória dos idosos com DP em 2015 e 2018.....	39
Tabela 3. Força muscular respiratória dos grupos de idosos com e sem Doença de Parkinson, avaliados em 2018.	40
Tabela 4. Tempo máximo de fonação dos idosos com e sem Doença de Parkinson, avaliados em 2018.	40
Tabela 5. <i>Eating Assessment Toll-EAT-10</i> dos idosos com e sem DP, avaliados em 2018.....	42
Tabela 6. Correlação entre a força muscular respiratória, os resultados do EAT-10 (risco de disfagia) e a análise dos componentes fonatórios e respiratórios do mecanismo de produção da voz dos idosos com DP avaliados em 2018.....	42

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACE - Ausência de Controle Expiratório
ACG - Ausência de Controle Glótico
AVC - Acidente Vascular Cerebral
AVD - Atividades de Vida Diária
CAA - CAIMI Dr. André Araújo
CAIMI - Centro de Atenção Integral a Melhor Idade
CPL - CAIMI Dr. Paulo Lima
CV - Capacidade Vital
CVF - Capacidade Vital Forçada
dp - desvio-padrão
DP - Doença de Parkinson
Dr. - Doutor
Dr^a - Doutora
EAT-10 - *Eating Assessment Tool*
FEES - Avaliação Endoscópica Flexível
f_i - Frequência absoluta
FMR - Força Muscular Respiratória
GC - Grupo Controle
GP - Grupo Parkinson
HG - Hipercontração Glótica.
HRM - Relaxamento por Manometria de Alta Resolução
HY - *Hoehn & Yahr*
INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia
L-DOPA - Levodopa
MRI - *Magnetic Resonance Imaging*
MS - Ministério da Saúde
NL - Normal
OFA's - Órgãos Fonoarticulatórios
PEmáx - Pressão Expiratória Máxima
PImáx - Pressão Inspiratória Máxima
PPVV - Pregas Vocais
Prof. - Professor

Prof^a. - Professora

SUSAM - Secretaria Estadual da Saúde do Amazonas

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TMF - Tempo Máximo de Fonação

UFAM - Universidade Federal do Amazonas

VR - Volume Residual

LISTA DE SÍMBOLOS

: - Proporção

% - Porcentagem

® - Marca registrada

s - Segundo

> - Maior que

< - Menor que

cmH₂O - Centímetro de água

= - Igualdade

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 Objetivos	18
1.1.1 Objetivo geral	18
1.1.2 Objetivos específicos.....	18
2 DESENVOLVIMENTO	19
2.1 Referencial teórico	19
2.1.1 Envelhecimento populacional	19
2.1.2 Fisiopatologia, diagnóstico e tratamento da Doença de Parkinson	20
2.1.3 Fisiopatologia da deglutição na Doença de Parkinson	23
2.1.4 Fisiopatologia da fonação na Doença de Parkinson	26
2.1.5 Fisiopatologia da respiração na Doença de Parkinson	28
2.2 Material e Métodos	30
2.2.1 Desenho do estudo.....	30
2.2.2 Local da Pesquisa e período da coleta.	30
2.2.3 População e amostra.	30
2.2.4 Variáveis analisadas.	32
2.2.4.1 <i>Escala de Hoehn & Yahr modificada</i>	32
2.2.4.2 <i>Tempo máximo de fonação de fricativas sustentadas /s/ /z/ e relação s/z</i>	32
2.2.4.3 <i>Eating Assessment Tool-10 (EAT-10) - Instrumento para identificação de risco de disfagia</i>	35
2.2.4.4 <i>Força Muscular Respiratória: Pressão Inspiratória Máxima (PI_{máx}) e Pressão Expiratória Máxima (PE_{máx})</i>	35
2.2.5 Análise estatística	36
2.2.6 Aspectos éticos	37
2.3 Resultados	37
2.3.1 Caracterização da amostra.....	37
2.3.2 Força Muscular Respiratória	39
2.3.3 Avaliação clínica para análise dos componentes fonatórios e respiratórios do mecanismo de produção da voz.....	40
2.3.4 Avaliação do risco de disfagia.....	42
2.3.5 Correlação entre a força muscular respiratória, os resultados do EAT-10 (risco de disfagia) e a análise dos componentes fonatórios e respiratórios do mecanismo de produção da voz dos idosos com DP avaliados em 2018.....	42
2.4 Discussão	43
2.5 Limitações do estudo	48
3 CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS	51
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	62
APÊNDICE B- AVALIAÇÃO DA EMISSÃO SUSTENTADA DE FRICATIVAS /s/ E /z/ E RELAÇÃO S/Z	65
ANEXO 1 - INSTRUMENTO PARA IDENTIFICAÇÃO DO RISCO DE DISFAGIA	67
ANEXO 2 – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP.....	69

1 INTRODUÇÃO

Idosos em estágios iniciais da Doença de Parkinson (DP) apresentam risco de disfagia, fraqueza muscular respiratória e alteração do tempo máximo de fonação?

O envelhecimento populacional é um fenômeno mundial¹⁻⁴. Segundo projeções, até 2025 o Brasil será o sexto país do mundo em número de idosos, com um contingente superior a 30 milhões de pessoas¹⁻⁴. Até o ano de 2050, o Brasil ficará abaixo apenas da Índia, China, Estados Unidos da América e Indonésia em número de idosos¹⁻⁴. Com esse crescimento surgem inúmeros desafios. Entre eles, o aumento do número de idosos com doenças crônicas degenerativas e suas muitas repercussões¹⁻⁴.

A DP é a segunda doença neurodegenerativa mais prevalente no mundo, e apresenta incidência e prevalência maiores na população idosa^{5,6}. É uma doença sem cura, com etiologia complexa, multifatorial e, em uma pequena porcentagem dos casos, associada à mutações genéticas⁵. Considerada uma desordem do movimento não contagiosa e não fatal, apresenta como principal fenótipo clínico os sintomas neuromotores de tremor de repouso, rigidez e bradicinesia^{5,7}. Entretanto, suas repercussões afetam vários outros sistemas e causam outros sintomas motores e não motores^{8,9}.

A DP afeta mais os homens do que as mulheres, numa proporção de 1,5:1,0, e tem a idade avançada como o seu principal fator de risco^{7,10}. No Brasil não há prevalência conhecida, segundo o Ministério da Saúde (MS)¹¹. Apresenta distribuição universal atingindo todos os grupos étnicos e classes socioeconômicas, com prevalência mundial estimada entre 100 a 200 casos por 100 mil habitantes¹². Todos os anos, 16 a 19 pessoas por 100.000 são diagnosticadas com DP⁹. Tipicamente, o diagnóstico é realizado a partir da quinta e sexta décadas de vida, de forma que 1% da população é afetada aos 65 anos, aumentando para 4 a 5% aos 85 anos⁹. Em 5 a 15% dos casos, seu início se dá precocemente, antes dos 50 anos, estando nestes casos, principalmente, relacionada à mutações genéticas⁹.

Pesquisas epidemiológicas indicam que a vida rural, o uso de pesticidas, o consumo de água de poço e certas profissões, incluindo mineração e soldagem, estão associadas a um risco aumentado de DP⁷. Em contraste, foram observados efeitos protetores do tabagismo, do álcool e do consumo de cafeína, mas não está claro como esses agentes influenciam o risco da doença¹⁰.

O início dos sintomas normalmente é insidioso, assimétrico e progressivo, como uma disfunção neuronal¹². A morte celular progressiva do grupo de células ventrolaterais da parte compacta da substância negra do mesencéfalo leva ao profundo esgotamento do

neurotransmissor dopamina na substância nigroestriatal, um centro componente dos gânglios basais que é responsável pela facilitação do movimento motor voluntário¹². Como resultado, os indivíduos com DP têm uma resposta dramática à terapia de substituição utilizando o precursor metabólico da dopamina, a levodopa (L-DOPA), ou agonistas da dopamina, sendo este o principal tratamento^{13,14}.

A disfunção autonômica é responsável pela maioria dos sintomas não motores na DP que incluem a hipotensão ortostática, constipação, distúrbios da bexiga, disfunção sexual, perda de cheiro/anosmia, depressão, dor e dificuldade na comunicação¹⁵. A presença de disfunção autonômica nas fases iniciais da DP está associada a uma menor sobrevivência^{12,16-18}. Evidências demonstraram que a disfagia está presente em torno de 30 a 52% dos indivíduos com DP e pode resultar em complicações como aspiração traqueal, alterações vocais, desnutrição, desidratação, problemas respiratórios, pneumonia por aspiração ou até a morte¹⁹⁻²⁵. A falência respiratória, principalmente decorrente de pneumonia por aspiração, é a principal causa de óbito nestes indivíduos²⁶.

Apesar de estudos terem demonstrado que as alterações vocais e os sintomas da disfagia se correlacionam com a gravidade e o avanço da DP, ainda não está claro se o surgimento de penetrações e/ou aspiração também pode aparecer antes dos indivíduos com DP serem capazes de reconhecer a dificuldade em engolir; nem se há alteração no controle das forças aerodinâmicas e mioelásticas da laringe para a produção vocal. Faltam informações também sobre aspectos relacionados à força muscular respiratória (FMR) destes indivíduos e se, de alguma forma, essas variáveis se relacionam.

Portanto, é relevante analisar o risco de disfagia e os componentes fonatórios e respiratórios do mecanismo de produção da voz antes de surgirem os problemas nos idosos com DP. Estas avaliações podem ser facilmente realizadas por meio de métodos simples, não invasivos e custo/efetivos, que poderiam direcionar o cuidado para estratégias capazes de reduzir a morbimortalidade relacionada à doença.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

Analisar se os idosos com DP em estágios iniciais apresentam risco de disfagia, fraqueza muscular respiratória e alteração do tempo máximo de fonação (TMF).

1.1.2 Objetivos específicos

- Analisar se há alteração no TMF das fricativas sustentadas /s/ e /z/ e relação s/z nos idosos com DP em estágio inicial da doença e comparar se os achados são iguais ou diferentes de idosos sem DP;
- Identificar se há risco de disfagia nos idosos com DP em estágio inicial da doença e comparar se os achados são iguais ou diferentes de idosos sem DP;
- Testar a FMR de idosos com DP em estágio inicial da doença e comparar se os achados são iguais ou diferentes de idosos sem DP;
- Analisar se há associação entre as variáveis estudadas nos idosos com DP.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Referencial teórico

2.1.1 Envelhecimento populacional

O envelhecimento populacional é um fenômeno mundial que vem crescendo de forma acelerada²⁷. Nos países desenvolvidos o crescimento da população idosa foi ocorrendo de forma gradativa ao longo dos anos havendo tempo para que os mesmos se adaptassem ao envelhecimento e suas consequências²⁷. No caso do Brasil, que tinha uma população extremamente jovem, esse processo se deu muito rápido, quando entre as décadas de 40 e 60 houve um significativo declínio da mortalidade e no final da década de 60 iniciou-se um rápido declínio da fecundidade, levando a uma desestabilização de sua estrutura etária com estreitamento da base da pirâmide por idade e consequente envelhecimento populacional²⁸.

Desta forma, o Brasil que em 1940 tinha uma população com 60 anos ou mais constituída de 1,6 milhão de idosos, passou a ter em 2000 uma população de 14,5 milhões, o que representava 8,5% da população total. As projeções para 2040 estimam a presença de 55 milhões de idosos, que representarão, aproximadamente, 26,8% da população total¹⁷. Paralelo a estes dados, percebe-se o aumento da expectativa média de vida ao nascer que passou de 65,1 em 2000 para 75,3 anos em 2009²⁸. Esse aumento também tem sido percebido na população de 80 anos ou mais, que entre 1970 e 2000 passou de 485,5 mil (0,5% do total populacional) para 1,8 milhão (1,07% do total). Em 2040, estima-se que chegará a quase 13 milhões de pessoas, compondo 6,3% da população total brasileira²⁸.

No Amazonas, em 2010 a população de 60 anos ou mais era de 210.173 mil, correspondendo a 6,03% da população total do Estado, sendo Manaus a cidade com maior concentração de idosos do Estado. As regiões Sul e Sudeste concentram a população mais envelhecida, enquanto o Norte tem a estrutura etária mais jovem²⁹.

Com o envelhecimento da população e aumento da expectativa de vida, as doenças de maior mortalidade passaram das doenças infectocontagiosas para as doenças crônicas e múltiplas, como o Acidente Vascular Cerebral (AVC), o diabetes mellitus, a hipertensão arterial sistêmica, as doenças neurodegenerativas (DP, esclerose múltipla, esclerose lateral amiotrófica), doenças pulmonares (asma, bronquite), artropatias e doença vascular periférica, que significam problemas de longa duração, envolvendo intervenções custosas e tecnologia complexa para um cuidado adequado³⁰.

Os distúrbios neurológicos são, atualmente, a principal causa de incapacidade no mundo. Entre esses distúrbios neurológicos o crescimento mais rápido é o da DP, cujo crescimento está superando o da doença de Alzheimer³¹.

A idade é o principal fator de risco da DP. De 1990 a 2015, a prevalência e, portanto, a incapacidade e as mortes devidas a DP, mais do que duplicaram. O *Global Burden of Disease Study* estima que 6,2 milhões de indivíduos atualmente tem DP. Como a incidência aumenta fortemente com a idade e a população mundial está envelhecendo, o número de indivíduos afetados está em crescimento exponencial. Aplicando de forma conservadora dados de prevalência mundial de uma metanálise publicada em 2014 sobre a população futura do mundo, a população de indivíduos com DP duplicará de 6,9 milhões em 2015 para 14,2 milhões em 2040³¹.

2.1.2 Fisiopatologia, diagnóstico e tratamento da Doença de Parkinson

A doença de Parkinson foi inicialmente denominada “paralisia agitante” por James Parkinson em 1871. Contudo, apenas na segunda metade do século XIX tornou-se bem conhecida pelos neurologistas³. Ela é uma enfermidade degenerativa crônica, caracterizada pela perda progressiva no grupo de células ventrolaterais da parte compacta da substância negra do mesencéfalo. A degeneração dos neurônios da zona compacta da substância negra resulta na diminuição da produção de dopamina, com destruição da via nigroestriatal e subsequente perda da dopamina estriatal⁶. Acredita-se que a perda do impulso dopaminérgico no corpo estriado seja o fator responsável pelas principais sintomatologias da DP que são: rigidez muscular, tremor de repouso e bradicinesia³².

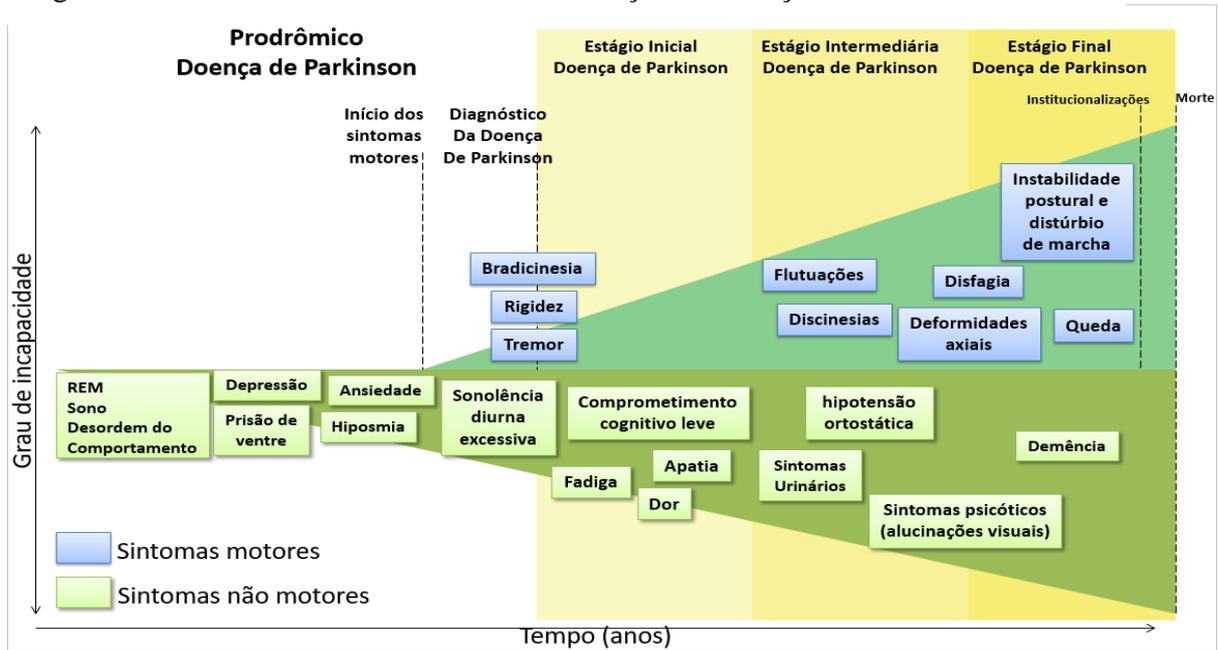
O diagnóstico clínico da DP é baseado na história da doença, no exame clínico e na epidemiologia^{18,33}. Estudos demonstraram que no momento do diagnóstico clínico, mais de 50% dos neurônios dopaminérgicos da substância negra já degeneraram e outros sistemas de neurotransmissores (por exemplo, norepinefrina, serotonina e acetilcolina) já foram afetados, indicando que a doença já está em estágio avançado³⁴.

Originalmente, ela foi considerada uma desordem pura do movimento com três sinais cardiais; tremor de repouso, rigidez e bradicinesia⁵. Com o passar dos anos, mudanças posturais e instabilidade postural geral foram utilizadas como um quarto sinal cardinal. Recentemente, contudo, estes critérios foram revistos e, mudanças posturais, especialmente a instabilidade postural, foram retirados dos critérios diagnósticos⁶.

Os novos critérios diagnósticos definem critérios de suporte, critérios de exclusão absoluta e bandeiras vermelhas⁵. Um diagnóstico de "DP clinicamente estabelecida" requer pelo menos dois critérios de suporte, a ausência de critérios de exclusão absolutos, e nenhuma bandeira vermelha. Os critérios de suporte incluem ambos: aspectos motores e não motores da doença, chamados de efeito da terapia dopaminérgica, presença de discinesias levodopa-induzidas, tremor de repouso assimétrico e testes positivos de denervação simpática cardíaca ou perda olfativa⁵. Os critérios de exclusão absolutos incluem a presença de anormalidades cerebelares, paralisia do olhar supranuclear, mudanças cognitivas frontotemporais, progressão lenta, ausência de resposta a L-DOPA, achados corticais como apraxia, uso de terapia anti-dopaminérgica, *Magnetic Resonance Imaging Scan – MRI Scan* normal. Bandeiras vermelhas incluem: comprometimento inicial da marcha, ausência de progressão, disfunção bulbar precoce, disfunção inspiratória, falha autonômica grave durante o primeiro ano da doença, quedas recorrentes devido à alteração de equilíbrio, sinais do trato piramidal, parkinsonismo bilateral simétrico devido à doença em curso e ausência de qualquer uma das características não motoras comuns vistas na DP como disfunção do sono, disfunção autonômica ou hiposmia. Os novos critérios diagnósticos para DP propõem melhorar a precisão diagnóstica para obter maior fidelidade na concordância entre os diagnósticos clínico e neuropatológico (figura 1)⁵.

Aproximadamente 80% dos indivíduos com DP recebem um diagnóstico clínico de "possível ou provável" DP após avaliação longitudinal. Um diagnóstico "definitivo" requer resultados *post-mortem* de perda neuronal e despigmentação da substância negra, além do acúmulo generalizado de inclusões intracelulares proteínicas no tronco cerebral (corpos de Lewy) cujo principal componente é a α -synucleína. Juntos, eles distinguem a DP de outras formas de Parkinsonismo^{7,10,35}. As varreduras cerebrais *MRI Scan* podem ajudar a detectar a perda de dopamina no cérebro e reduzir o diagnóstico errado^{7,10}. Estudos de autópsia demonstraram que o diagnóstico clínico de DP não é confirmado na autópsia em uma proporção significativa de indivíduos que apresentavam diagnóstico clínico de DP^{7,10}.

Figura 1. Sintomas clínicos associados à evolução da doença de Parkinson.



Fonte: traduzido de Poewe *et al.*, 2017⁶

À medida que a neurodegeneração começa e avança uma fase pré-clínica assintomática dá origem a uma síndrome prodrômica seguida clinicamente pelas manifestações da DP. Disfunção autonômica, hiposmia, desordem do humor, desordem do sono e, particularmente, movimentos rápidos dos olhos, muitas vezes precedem a clínica da DP e são reconhecidos como características prodrômicas^{5,12}. A constipação foi recentemente identificada como um fator de risco para a DP, de maneira que, menos de um movimento intestinal por dia representou em 2,7 vezes aumento do risco de desenvolver DP⁵.

As estruturas inicialmente envolvidas no estágio 1 são o núcleo motor dorsal do vago, a formação reticular bulbar e o núcleo olfativo anterior, evidenciadas pela presença dos primeiros corpos neuríticos de Lewy. Com a progressão da doença, os corpos de Lewy se espalham para regiões neocorticais e corticais^{5,18}. No estágio 2 encontram-se as primeiras lesões na ponte. No estágio 3 são encontrados os primeiros corpos de Lewy na porção compacta da substância negra mesencefálica e nos núcleos magnocelulares basais do prosencéfalo. Na substância negra os melanócitos produzem dopamina que, transportada pela via nigroestriatal, é armazenada no putâmen, cujo comprometimento resulta nos sintomas motores clássicos (tremor de repouso, rigidez e bradicinesia) que, no entanto, somente ocorrerão mais tardiamente, após 60% de perda celular^{6,18}.

Em geral, os sintomas começam com distonia (contrações musculares sustentadas que causam movimentos de torção) e bradicinesia (lentidão do movimento). Os sintomas normalmente começam em um lado do corpo e geralmente se espalham para o outro lado

enquanto a doença progride. É difícil estimar a taxa de progressão, pois cada indivíduo com DP pode experimentar diferentes sintomas. Os sintomas presentes nos estágios iniciais da condição podem piorar e novos sintomas podem aparecer durante o curso da doença^{6,18}.

Apesar da DP não poder ser curada, os sintomas podem ser gerenciados com uma combinação de medicação e apoio multidisciplinar, uma vez que a doença progride lentamente¹⁴. Os medicamentos ajudam na gestão dos sintomas, mas, infelizmente, não estão implicados no retardo da progressão da doença^{10,15}.

Apesar da DP ser uma síndrome heterogênea, na maioria dos casos o tratamento depende da terapia de reposição do neurotransmissor usando L-DOPA ou agonistas de dopamina, que compensam a perda de neurônios dopaminérgicos. Inicialmente, os sintomas respondem bem ao tratamento, mas essas drogas não conseguem parar a progressão da doença e os indivíduos com DP sofrem um inexorável declínio na função motora, cognitiva e autonômica. À medida que os neurônios dopaminérgicos morrem, a dose efetiva de L-DOPA é aumentada. Contudo, essa medicação, muitas vezes, leva a efeitos colaterais preocupantes sob a forma de discinesias, que podem tornar-se tão incapacitantes quanto os sintomas da própria doença e para os quais a neurocirurgia pode ser uma opção terapêutica^{10,15}.

Atualmente, os sintomas não motores da DP ganharam atenção crescente e os sinais motores e não motores foram incluídos entre os critérios de suporte⁶. Em um estudo publicado em 2017 no *JAMA Neurology*¹⁵ com o objetivo de analisar a associação entre a disfunção autonômica, a progressão da doença e a sobrevida em indivíduos com DP, foi demonstrado que a idade, o diagnóstico, o sexo masculino e a resposta ao tratamento com L-DOPA foram significativos como determinantes da sobrevida, resultado semelhante ao demonstrado numa metanálise publicada em 2014³⁶. Os autores concluíram que em indivíduos com DP clinicamente confirmada o desenvolvimento precoce de sintomas de disfunção autonômica foi associado à redução da sobrevida e piora da progressão da doença^{15,18}.

2.1.3 Fisiopatologia da deglutição na Doença de Parkinson

As funções mais alteradas na DP que se relacionam com o sistema estomatognático, comunicação e manutenção básica da vida estão concentradas nas áreas de fonação, respiração e deglutição³⁷.

A deglutição é um processo neuromuscular complexo e dinâmico, responsável por levar os nutrientes da boca ao estômago³⁸. Desta maneira, a fisiologia deglutitória dá-se com a seguinte sequência: elevação, anteriorização e fechamento da laringe, de baixo para cima, pela

aproximação tanto das estruturas glóticas como das supraglóticas, decorrente da contração mediana firme das pregas vocais (PPVV) e pregas vestibulares ao mesmo tempo em que há um fechamento do esfíncter velo-faríngeo. Em seguida, a base da língua é empurrada posteriormente; a cartilagem epiglote é fletida sobre o ádito laríngeo à medida que a laringe se eleva pela ação das pregas ariepiglóticas. Quando a epiglote está completamente abaixada, ocorrem contrações sucessivas dos músculos constritores inferiores da faringe. A cartilagem cricóide afasta-se da coluna cervical e o músculo cricofaríngeo relaxa-se. Quando há o bolo alimentar, este passa para a região superior do esôfago, com retorno da base da língua à posição inicial; a epiglote retorna à sua posição normal e a laringe desce e reabre³⁹. Para que a deglutição ocorra, de maneira fisiológica e sem aspiração do bolo alimentar, é necessário a coordenação adequada entre as estruturas orais e faríngeas e ainda mecanismos centrais e estruturais de proteção das vias aéreas^{6,22,40}.

As evidências demonstram que no indivíduo com DP pode ocorrer incoordenação entre a respiração e a deglutição^{41,42}. Entretanto, nas fases iniciais, geralmente a dificuldade de deglutição não é percebida. Quando isso ocorre, a disfagia já está em um estágio avançado o que pode prejudicar a qualidade de vida (QV) desses indivíduos e até levar ao óbito por pneumonia de aspiração, causa mais comum de óbito nesta população^{6,16,17,43}.

A disfagia pode ser interpretada como um distúrbio que dificulta ou impossibilita a ingestão segura, eficiente e confortável de qualquer consistência de alimento ou saliva^{41,42,44,45}. Assim, o termo disfagia refere-se aos distúrbios da deglutição e geralmente estão associados a uma doença de base, podendo comprometer qualquer parte do trato digestivo e causar desnutrição, desidratação, pneumonia e até levar ao óbito^{6,38,46-50}. A disfagia na população geriátrica com DP é manifestada por aspiração que resulta em insuficiência respiratória, podendo levar o indivíduo ao óbito^{41,42}.

James Parkinson, em 1817, em seu trabalho intitulado *An essay on the shaking palsy* narra o caso de um indivíduo com DP, com perda de peso, com grande dificuldade em alimentar-se de sólidos e líquidos, alimentando-se quase que exclusivamente com dieta pastosa^{6,42,46-48}.

Foi evidenciado também que indivíduos com DP podem apresentar tremor de repouso nos lábios, na língua e na mandíbula, sendo essas estruturas importantes na realização das diferentes funções orofaciais^{23,41,42}. A falta de coordenação dos movimentos e a rigidez dos músculos faciais causam dificuldades de mastigação, comprometendo a deglutição, aumentando a possibilidade de escape prematuro do alimento e engasgos^{6,42,44-48}. Desta maneira, especialmente os idosos com DP, podem apresentar dificuldade em realizar, de

forma rápida e coordenada, a movimentação necessária para deglutir, o que gera transtornos no gerenciamento dos alimentos na boca^{39,49}.

No indivíduo com DP alguns dos sinais indicativos de disfagia nas fases preparatórias e oral da deglutição são a tosse; sufocamento/asfixia; engasgo; alterações hipofaríngeas; diminuição da taxa de secreção salivar; escape de alimento pela comissura labial; dificuldades mastigatórias causadas por tremores nos órgãos fonoarticulatórios (OFAs); alteração na formação do bolo alimentar e alteração na movimentação da língua, dificultando a propulsão do bolo alimentar. Estas alterações causam atraso no início da fase faríngea e consequentemente no tempo da deglutição, com estase de alimentos na valécula e recessos piriformes, gerando risco de aspiração ou penetração laríngea^{6,42-44,46-48}. Observou-se também que os indivíduos apresentam uma diminuição da sensibilidade na região laríngea à medida que a DP evolui⁴⁵. Assim, a disfagia foi associada à desnutrição, desidratação, problemas respiratórios e maior mortalidade^{35,50}.

Os indivíduos com DP em consequência da acinesia, bradicinesia e rigidez podem apresentar limitação na excursão da língua e da mandíbula durante a mastigação e apresentar movimentos anteroposteriores repetitivos da língua para a propulsão do bolo alimentar, conhecido como festinação da musculatura lingual, o que reflete a desintegração dos movimentos automáticos e voluntários^{6,42,46-48}. Desta maneira, o indivíduo com DP pode apresentar aspiração, geralmente não-sintomática e silenciosa. Ele pode também apresentar alteração da peristalse do trato gastrointestinal, aumentando o trânsito esofágico e, consequentemente, a sensação de alimento parado na garganta^{6,42,46-48}.

Já foi demonstrado que indivíduos com DP podem apresentar sialorréia em excesso devido ao aumento na velocidade de produção salivar, e apresentar queixas de dificuldades para a deglutição automática da saliva^{6,42,46-48,51,52}. Além disso, o reflexo de tosse pode ser ineficiente em alguns indivíduos com DP potencializando os riscos de desenvolver infecções respiratórias⁴². Sendo assim, estudos indicam que a avaliação do risco da disfagia deve ser feita de forma rápida e, preferencialmente, em triagem clínica em indivíduos com DP. Entretanto, na maioria das vezes, as investigações da disfagia orofaríngea só começam após um quadro de infecção pulmonar e ou de redução de peso^{6,42,46-48,51,52,53}.

A disfagia está associada a uma alta prevalência de distúrbios de motilidade subjacentes, identificados por relaxamento por manometria de alta resolução (HRM)⁵⁴. Tais distúrbios persistem apesar do tratamento da DP e podem requerer terapia farmacológica e/ou endoscópica adicional⁵⁴. No entanto, segundo SU *et al.*, 2017, o impacto exato dessas

anormalidades de motilidade na indução dos sintomas e seu papel na influência do manejo clínico não estão claros⁵⁴.

PFLUG *et al.* em um estudo de coorte com pacientes ambulatoriais com DP em todos os estágios clínicos realizado em 2018, avaliaram, por meio de endoscópica flexível (FEES) da deglutição, a percepção subjetiva de disfagia. Eles demonstraram que a percepção subjetiva da disfagia foi altamente variável e não preditiva para a gravidade obstrutiva. Desta forma, 73% dos indivíduos com DP responderam "não" à questão se tinham "dificuldade em engolir alimentos ou bebidas ou problemas de engasgamento". Destes, 16% sofriam aspiração crítica e apenas metade afirmou a questão acima. No entanto, dada a alta frequência geral de aspiração crítica em DP, os autores recomendaram avaliação objetiva precoce da gravidade da displasia em indivíduos com DP, a fim de iniciar o tratamento e as manobras de compensação quando necessário. Eles demonstraram que a disfagia foi muito comum em indivíduos com DP e que ocorreu em todas as fases da doença, mesmo no início. Entretanto, apenas 5% dos pacientes com DP apresentou deglutição completamente diferente, sem vazamento mais profundo do que as valéculas, sem resíduo faríngeo significativo e sem penetração ou aspiração. A penetração ou aspiração laríngea afetou 55% dos pacientes, independentemente do estágio da doença⁵⁵.

Assim, segundo WEI; SUN; LIU em 2017, a disfagia é um problema grave em indivíduos com DP. Sendo importante, segundo eles, gerenciar a deglutição nestes indivíduos para reduzir a taxa de complicações⁵⁶.

2.1.4 Fisiopatologia da fonação na Doença de Parkinson

Estima-se que 89% dos idosos com DP experimentarão alterações vocais com a progressão da doença⁵⁷. A bradicinesia também ocorre nos domínios da face e da voz na DP⁹. Desta maneira, a fonação também está alterada causando prejuízos na função comunicativa, sendo a alteração vocal um sinal comum na DP⁵⁷.

A fonação é uma função neurofisiológica inata²² que ocorre pela vibração da mucosa das PPVV, sendo necessário um posicionamento na linha mediana, mobilidade da mucosa e fluxo de ar através delas. O movimento exalatório dos órgãos respiratórios propicia esse fluxo de ar. A laringe regula o fluxo aéreo inspiratório e expiratório, pois a respiração ocorre através da abertura e fechamento da laringe⁵⁸⁻⁶³.

Durante a inspiração, a laringe ocupa uma posição mais baixa, devido à ativação da traqueia e do diafragma, com o auxílio dos músculos próximos à laringe, ocorre à abertura do

adito laríngeo. Em seguida, durante a expiração, a laringe é tracionada rapidamente para cima⁵⁸⁻⁶⁴.

Durante a fonação há um processo que associa as forças físicas aerodinâmicas da respiração e as forças elásticas dos tecidos musculares da laringe, sendo essa elasticidade passiva ou ativa, uma vez que a relação intrínseca entre o sistema respiratório e a laringe se faz necessária para que haja pressão pulmonar eficiente para iniciar o movimento oscilatório das PPVV, ocasionando a adução e abdução⁵⁸⁻⁶⁴. É fundamental que haja o equilíbrio entre o suporte respiratório (a pressão subglótica) e os mecanismos laríngeos para gerar a vibração das pregas vocais⁵⁸⁻⁶⁴.

Para a abertura da glote, a força atuante é a pressão subglótica e a força de fechamento constitui-se da elasticidade das PPVV e do efeito de *Bernoulli*⁵⁸⁻⁶⁵. Este efeito ocorre quando o ar expiratório passa pelas pregas vocais, causando uma pressão negativa que suga a mucosa assim que as pregas vocais aproximam-se pela atividade da musculatura adutora⁵⁹⁻⁶⁵. Quanto mais móvel e elástica a mucosa, maior é o desempenho do efeito de *Bernoulli* no fechamento das pregas vocais durante o ciclo glótico. Desta forma, a laringe emite som, através da vibração das pregas vocais, que será modificado posteriormente pelas cavidades de ressonância produzindo a voz⁵⁸⁻⁶⁴.

A DP pode gerar prejuízos na função comunicativa sendo a alteração vocal um sinal comum nessa população. As alterações na voz nos indivíduos com DP podem ser ocasionadas pela bradicinesia e rigidez, comprometendo o bom funcionamento dos OFA's. Na maioria das vezes, conforme aumentam a duração e a gravidade da DP, as alterações na voz pioram⁶⁶⁻⁶⁸.

Estudos de endoscopia por fibra ótica e eletromiografia demonstraram que a musculatura estriada da via aérea superior está invariavelmente envolvida nos movimentos involuntários dos indivíduos com DP. Estes efeitos às vezes se sobrepõem a uma redução fixa da área glótica, provavelmente resultado de atividade tônica de adução das pregas vocais. Adicionalmente, copiosa secreção oral (sialorréia), que é comum em indivíduos com DP, pode desencadear laringoespasma⁶⁹⁻⁷¹.

Os estudos da função laríngea quanto ao equilíbrio mioelástico e aerodinâmico na fonação podem se encontrar com valores reduzidos devido à falta de coaptação total das PPVV, à alteração da dinâmica respiratória e à falta de equilíbrio das forças aerodinâmicas e mioelásticas da laringe^{72,73}. Uma vez que a função respiratória também pode estar comprometida por uma redução da capacidade vital (CV) e/ou uso indevido da função respiratória pela possibilidade de existir uma irregularidade respiratória com desequilíbrio do controle sinérgico agonista-antagonista da musculatura respiratória e CV normal, gerando

prejuízos no uso respiratório para produção vocal, caracterizando um padrão respiratório ineficiente⁷⁴.

Em avaliações laringológicas, no funcionamento laríngeo da DP ocorre um fechamento glótico incompleto (caracterizado por arqueamento das pregas vocais) e tremor em toda a laringe e PPVV^{72,73,75}. O estudo da função laríngea quanto ao equilíbrio mioelástico e aerodinâmico na fonação podem ser avaliados por meio da medida do tempo máximo de fonação (TMF), onde pode ser encontrado valores reduzidos na população com DP em relação à população normal na mesma faixa etária, pois estes valores reduzidos estão associados à falta de coaptação total das PPVV, à alteração da dinâmica respiratória e à falta de equilíbrio das forças aerodinâmicas e mioelásticas da laringe⁷²⁻⁷³.

Alterações vocais podem reduzir a efetividade da comunicação oral⁷⁶ podendo afetar o bem-estar social, econômico e psicológico dos idosos com DP⁷⁷. Estas alterações vocais ocasionadas pela DP muitas vezes influenciam de forma significativa no quadro geral do indivíduo, e frequentemente são consideradas pelos próprios indivíduos e seus familiares como um dos principais elementos desencadeadores da depressão e isolamento social⁷⁸.

As alterações vocais nos idosos com DP têm sido atribuídas ao fechamento glótico incompleto, à redução da sinergia e ativação da musculatura laríngea, atrofia ou fadiga muscular, assimetria de tensão ou movimento das pregas vocais, rigidez das pregas vocais ou dos músculos respiratórios^{79,80}. As alterações vocais nos idosos com DP também tem sido atribuída à disfunção cerebral neurocognitiva, neuroafetiva e/ou psicomotora^{37,81}.

Além de tais sinais, o idoso com DP pode apresentar dificuldade de suporte respiratório, gerada pela incapacidade de controle adequado dos músculos respiratórios, gerando intensidade vocal fraca (hipofonia) e esta hipofonia está associada às alterações das pregas vocais, tais como as fendas glóticas^{24,82,83}. Outro sinal de alterações na comunicação oral que pode ser encontrado é o encurtamento de frases; fala apressada e interrupções fonatórias abruptas^{24,82,83}. A disfonia é um distúrbio na comunicação, caracterizado por uma dificuldade na emissão vocal que afeta de forma significativa sua função básica, ou seja, transmitir a mensagem verbal e emocional de um sujeito³⁹.

2.1.5 Fisiopatologia da respiração na Doença de Parkinson

Disfunções respiratórias ocorrem na maioria dos indivíduos com DP em estágios avançados e são responsáveis por substancial mortalidade e morbidade, sendo consideradas resultado dos déficits de controle motor associados à doença^{16,84}. Os estudos sobre as

alterações da função respiratória na DP vêm merecendo destaque ao longo do tempo, embora não haja unanimidade quanto aos fatores de comprometimento e nem quanto à limitação funcional imposta aos indivíduos com DP¹⁶.

Os distúrbios respiratórios presentes podem ser explicados por diversos mecanismos tais como, perda de flexibilidade da musculatura respiratória, alterações posturais (flexão anterior de tronco), alterações na ativação, coordenação muscular e envolvimento das vias aéreas superiores em nível de estruturas glóticas e supraglóticas⁸⁴. A complacência pulmonar diminui pela limitação na extensão de tronco e da amplitude articular do tórax e da coluna vertebral, secundária a artrose e outras alterações torácicas como a cifoescoliose ou fibrose pleural¹⁴. Portanto a amplitude torácica diminuída em decorrência da postura em flexão de tronco e a degeneração osteoarticular alteram o eixo da coluna vertebral o que repercute na inspiração e na expiração^{16,84}.

Embora seja evidente que a disfunção pulmonar é frequente e potencialmente severa, a maioria dos indivíduos com DP não relata sintomas respiratórios⁸⁴. Isto pode estar relacionado ao fato de que, os indivíduos portadores da DP, diminuem gradativamente a quantidade de atividades que solicitem esforço físico suficiente para desencadear adaptações respiratórias e manifestações de disfunção respiratória. Há também referências de alterações na sensibilidade ou percepção à hipóxia, contribuindo para que essas queixas respiratórias sejam pouco frequentes nesses indivíduos^{84,85}. Uma provável explicação para a alteração na percepção à hipóxia é que a dopamina é importante não só no cérebro, mas também no corpo carotídeo que possui um papel fundamental no controle da resposta ventilatória à hipóxia⁸⁴.

Indivíduos com DP podem apresentar fraqueza dos músculos respiratórios que pode causar a ineficiência da tosse, diminuindo diretamente a pressão expiratória⁷³. Os reflexos da tosse podem estar diminuídos em indivíduos com DP, contribuindo assim para uma predisposição a infecções pulmonares⁸⁶.

As mudanças induzidas pela terapia com o levodopa, sugerem que a disfunção respiratória observada nos indivíduos com DP deve-se à atividade anormal dos músculos respiratórios, resultando diretamente do seu estado de rigidez e da bradicinesia⁸⁵. Sugere-se que as disfunções pulmonares encontram-se exacerbadas na fase *off* da medicação dos indivíduos com DP⁸⁷. Isso sugere uma redução da ventilação durante a fase *off* da terapia dopaminérgica com Levodopa (L-Dopa). Com o passar do tempo, os indivíduos com DP tendem a adaptar-se a estas mudanças e a reduzir gradualmente as atividades físicas e atividades de vida diária (AVD's), resultando em sedentarismo e descondicionamento global da musculatura evoluindo rapidamente a perda progressiva de função⁸⁵.

2.2 Material e Métodos

2.2.1 Desenho do estudo.

Estudo observacional de seguimento. Reanalizamos um grupo de idosos com DP avaliados em 2015.

2.2.2 Local da pesquisa e período da coleta.

A pesquisa foi realizada em dois (02) centros especializados no atendimento a idosos localizados no Município de Manaus-AM: CAIMI - Centro de Atenção Integral à Melhor Idade: CAIMI Dr. André Araújo (CAA) – Zona Norte e CAIMI Dr. Paulo Lima (CPL) – Zona Sul. As coletas foram realizadas em 2018, dando seguimento na mesma amostra estudada em 2015.

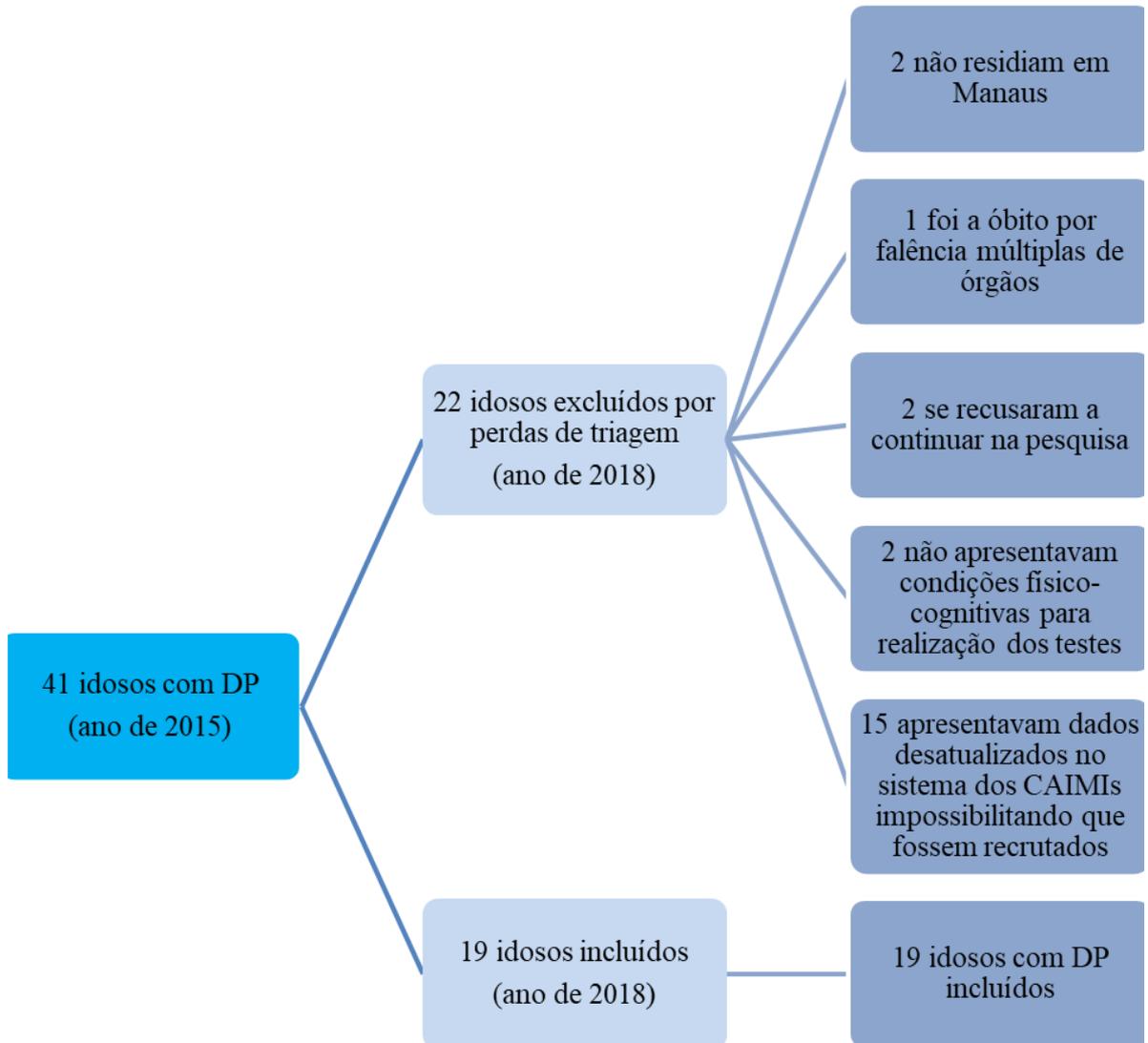
2.2.3 População e amostra.

Em 2015, nosso grupo de pesquisa realizou estudo com idosos com DP, do qual parte foi a dissertação de mestrado de Jeronimo Correa Barbosa Neto, do programa de pós graduação em ciências da saúde⁸⁸. Nesta pesquisa, a mostra foi constituída por idosos com DP cadastrados nos CAIMIS CAA e CPL, identificados por meio do CID G20 para Doença de Parkinson. Para este estudo foram incluídos idosos (60 anos ou mais), com diagnóstico clínico de DP, classificados entre os níveis 0 e 3 da escala de *Hoehn & Yahr* (HY) modificada (escala HY), sedentários, não fumantes e que não apresentassem doença pulmonar previamente diagnosticada. Foram excluídos idosos que não apresentassem condições físico-cognitivas para a realização dos testes, resultando numa amostra de 41 idosos com DP.

No presente estudo reavaliamos os idosos com DP avaliados em 2015, e incluímos novas análises neste grupo. Desta maneira, para o seguimento dos 41 idosos com DP analisados em 2015, no presente estudo (coletado em 2018), foram considerados os seguintes critérios de inclusão: manter-se em acompanhamento médico, tomar a L-DOPA, ser sedentário, não fumar e não apresentar doença pulmonar diagnosticada. Foram considerados critérios de exclusão: ter sido acometido por Acidente Vascular Cerebral (AVC), incapacidade físico-cognitiva para a execução dos testes, não querer realizar os testes. Desta forma, foram reavaliados 19 idosos (estudados em 2015 e depois em 2018), conforme

demonstrado na figura 2. Assim, os resultados apresentados neste estudo se tratam do acompanhamento de 19 idosos com DP e seus controles.

Figura 2. Fluxograma de coleta da amostra de idosos com DP.



Legenda: GP = Grupo Parkinson; CAIMIs = Centros de Atenção Integral à Melhor Idade

O grupo Controle (GC), pareado por sexo, idade e índice de massa corporal (IMC) foi selecionado por busca ativa, totalizando 19 idosos.

2.2.4 Variáveis analisadas.

2.2.4.1 Escala de Hoehn & Yahr modificada.

Para avaliar o nível de incapacidade dos idosos com DP foi utilizada a escala de *Hoehn & Yahr* (HY) modificada⁸⁹. Quanto maior o valor da escala, pior a funcionalidade do indivíduo com DP, conforme demonstrado no quadro 1.

Quadro 1. Escala de *Hoehn & Yahr* Modificada.

Estágios	Descrição
Estágio 0	Nenhum sinal da doença
Estágio 1,0	Doença unilateral
Estágio 1,5	Envolvimento unilateral e axial
Estágio 2,0	Doença bilateral sem déficit de equilíbrio
Estágio 2,5	Doença bilateral leve, com recuperação no “teste de empurrão”
Estágio 3,0	Doença bilateral leve a moderada; Alguma instabilidade postural ou capacidade de viver independente
Estágio 4,0	Incapacidade grave, ainda capaz de caminhar ou permanecer de pé sem ajuda
Estágio 5,0	Confinado à cama ou cadeira de rodas a não ser que receba ajuda

Fonte: traduzido e adaptado de Schenkman *et al.*, 2001⁸⁹.

2.2.4.2 Tempo Máximo de Fonação de fricativas sustentadas /s/ /z/ e relação s/z.

Para a avaliação clínica vocal do controle das forças aerodinâmicas e das forças mioelásticas da laringe, aplicou-se a prova do tempo máximo de fonação (TMF) com a emissão sustentada das fricativas surda “s” e sonora “z” e a proposição entre elas, denominada relação s/z, por meio da medição do fluxo de ar durante a fonação, expressas em segundos(s)⁶⁵ (apêndice B).

As medidas do TMF de fricativas mediais surdas e sonoras /s/ e /z/ e a proposição entre elas são parâmetros vocais objetivos e altamente confiáveis, utilizados para avaliar os componentes fonatórios e respiratórios do mecanismo de produção da voz^{66,90-94}. Eles permitem a interpretação da qualidade do suporte respiratório e da eficiência glótica, possibilitando uma investigação quali/quantitativa da fonação^{66,90-94}. O TMF é obtido pela medida do tempo máximo que um indivíduo consegue sustentar uma emissão^{91,92,94}.

Foi utilizada uma ficha de avaliação para o registro dos dados e os valores descritos cuidadosamente. O teste foi realizado com o idoso na posição sentada com tronco ereto. Para

esta prova solicitou-se aos idosos três emissões prolongadas e individuais, e numa só expiração das fricativas /s/ e /z/, após inspirações profundas de forma prolongadas^{65,91,92,94}. A frequência e a intensidade da voz deveriam ser habituais, indicando naturalidade e caracterizando a fonação normal^{91,92,94}. O avaliador demonstrou o procedimento antes. A duração das emissões foi quantificada pelo avaliador com o auxílio de um cronômetro 66 digital portátil marca Incoterm®, modelo T-TIM-0010.00®, referência 09C2880.08.CC, conforme demonstrado na figura 3.

Figura 3. Cronômetro digital portátil.



Fonte: autores.

Dentre as três medidas de cada emissão, considerou-se a média delas. Após a obtenção dos valores médios de /s/ e /z/, o avaliador realizou o cálculo da medida da relação s/z. Para a análise qualitativa dos resultados foram utilizados os parâmetros apresentados no quadro 2.

Quadro 2. Análise da prova do Tempo Máximo de Fonação (TMF) com a emissão sustentada das fricativas surda /s/ e sonora /z/ e a proposição entre elas.

Variáveis	Parâmetros usados para análise qualitativa.	Parâmetros usados para análise dos resultados da avaliação clínica vocal do controle das forças aerodinâmicas e das forças mioelásticas da laringe.
TMF /s/ e /z/	Faixa de distribuição média para padrões de normalidade: 15 a 25 seg ^{65,66, 90-94} . Observação: Os tempos deveriam ser praticamente iguais para os sons surdos e sonoros ^{65,66, 90-94} .	O /s/ é surdo. A duração desse fonema indicou a duração da fase de expiração. Com o /z/ sustentado pôde observar se as pregas vocais (PPVV) conseguiram sustentar o padrão vibratório durante aproximadamente a mesma quantidade de tempo da exalação do /s/ ^{65,66, 90-94} .
TMF /z/	< 15 seg - abaixo do intervalo de normalidade ^{65,66, 90-94} .	Sugestivos de ausência de controle glótico (ACG) ^{65,66, 90-94} . Observação: Não foram encontrados valores que se situassem acima do intervalo de normalidade durante a fonação para ambos os grupos (> 25 seg).
TMF /s/	< 15 seg - abaixo do intervalo de normalidade ^{65,66, 90-94} .	Sugestivos de ausência de controle expiratório (ACE) à fonação ^{65,66, 90-94} . Observação: Não foram encontrados valores que se situassem acima do intervalo de normalidade durante a fonação para ambos os grupos (> 25 seg).
Relação s/z	Faixa de distribuição média para padrões de normalidade: 0,9 seg a 1,1 seg ^{65,66, 90-94} .	A relação s/z deve ser igual a um. Entretanto, para esse estudo foram considerados os valores de normalidade compreendidos entre 0,7 a 1,1 seg (valores estes obtidos a partir da realização da média dos valores considerados normais, propostos na literatura) ^{65,66, 90-94} .
Relação s/z	$\geq 1,2$ seg ^{65,66, 90-94} .	Sugestivos de ACG, ou seja, ausência de coaptação glótica à fonação. Quanto maior o valor dessa proporção, menor o controle laríngeo à passagem de ar expiratório ^{65,66, 90-94} .
Relação s/z	$\leq 0,8$ seg ^{65,66, 90-94} .	Sugestivo de hipercontração Glótica (HG) durante fonação, hipercinesia ^{65,66, 90-94} .

Legenda: TMF = Tempo Máximo de Fonação; PPVV = Pregas Vocais; ACG = Ausência de Controle Glótico; ACE = Ausência de Controle Expiratório; HG = Hipercontração Glótica; seg = segundos. Fonte: Autores.

2.2.4.3 *Eating Assessment Tool-10 (EAT-10)* - Instrumento para identificação de risco de disfagia.

O EAT-10 (Anexo 1), conceitualmente desenvolvido nos Estados Unidos da América a partir de informações de 482 pacientes, é um instrumento de pesquisa simples, composto por 10 questões, auto administradas, para a identificação do risco de disfagia, favorecendo a indicação da intervenção multidisciplinar o mais precocemente possível^{51,95}. Os dados normativos indicam que um escore de três pontos no questionário já é indicativo de risco de disfagia, ou seja, o escore de três pontos é a nota de corte para o risco de disfagia^{51,95}.

O EAT-10 foi administrado rapidamente em ambos os grupos, não sendo necessário nenhuma fórmula para calcular a pontuação bruta. As questões foram lidas pela pesquisadora e os idosos responderam a todas as questões sem solicitação de esclarecimentos. Posteriormente, a pesquisadora precisou apenas somar os números para cada idoso^{51,95}.

2.2.4.4 *Força Muscular Respiratória: Pressão Inspiratória Máxima (PI_{máx}) e Pressão Expiratória Máxima (PE_{máx})*.

A força muscular respiratória (FMR) foi avaliada pela manovacuometria. Este método foi introduzido por *Black & Hyatt*^{88,96}, em 1969, como uma forma simples de medir as pressões respiratórias máximas (PRM). Eles demonstraram que esta era uma medição quantitativa da força dos músculos respiratórios^{88,96}. Desde então, a FMR é medida universalmente por meio da determinação das PRM.

No presente estudo foi mensurada a pressão respiratória estática máxima gerada na boca após inspiração e expiração completas, caracterizando, respectivamente, a pressão inspiratória máxima (PI_{máx}) e a pressão expiratória máxima (PE_{máx}), expressos como valor absoluto em cmH₂O, indicando a força máxima dos grupos musculares inspiratórios e expiratórios, respectivamente^{88,96}.

A PI_{máx} é a maior pressão gerada durante uma inspiração a partir da capacidade residual funcional (CRF) ou do volume residual, sendo esse um indicativo da força dos músculos inspiratórios. A PE_{máx} é a maior pressão gerada durante uma expiração máxima a partir da capacidade pulmonar total (CPT) e é um indicativo da força dos músculos expiratórios^{88,96}.

Os valores da PI_{máx} e PE_{máx} foram determinados por meio do manovacômetro analógico, marca WIKA[®] (Figura 4), com escala de pressão de 0 a - 300 cmH₂O, previamente

calibrado, em conformidade com as determinações do Instituto Nacional de Metrologia, (INMETRO). Foi utilizado um bocal adaptador contendo um orifício de fuga de 1 mm de diâmetro para evitar o aumento da pressão intraoral causado pela contração dos músculos bucinadores, e assim diminuir interferências nos resultados^{88,96}.

Figura 4. Manovacuômetro analógico e clipe nasal.



Fonte: autores.

O participante permaneceu assentado, com o tronco em ângulo de 90° em relação ao quadril, os pés no chão, com um clipe nasal durante todas as manobras. Para a determinação da P_{Imáx}, o participante foi orientado a expirar no bocal até o volume residual (VR), e, depois, realizar um breve e poderoso esforço inspiratório até a CPT com a via aérea ocluída; para a determinação da P_{Emáx}, o participante foi orientado a inspirar profundamente até a CPT e realizar um esforço sustentado até o VR contra a via aérea ocluída. Foram consideradas medidas completas quando o participante realizou três medidas aceitáveis, com diferença menor que 10% entre elas. Foi considerado um intervalo de um (1) minuto entre as medidas, e para a análise dos dados, usamos o valor mais alto^{41,88,96,97}. Todos os testes foram demonstrados antes pelos pesquisadores.

2.2.5 Análise estatística

Os dados foram apresentados por meio de tabelas, com as frequências absolutas simples e relativas para os dados categóricos. Para os dados quantitativos, quando aceita a hipótese de normalidade por meio do teste de *Shapiro-Wilk*, foi calculada a média e o desvio-

padrão (dp). Quando rejeitada a hipótese de normalidade, optou-se por calcular a mediana e o intervalo interquartil (IIQ), diferença entre o Q_3 (75%) e o Q_1 (25%). Na comparação das médias em relação às variáveis categóricas foi aplicado o teste paramétrico *t-student*. Para a comparação das medianas foi aplicado no teste não-paramétrico de *Mann-Whitney*. Na análise dos dados quantitativos foi calculado o Coeficiente de Correlação de *Pearson* e calculado o teste *t-student* para verificar se o Coeficiente era diferente de zero. O software utilizado foi o programa *Minitab*® versão 17 para *Windows*®. O nível de significância fixada nos testes estatísticos foi de 5%⁹⁸.

2.2.6 Aspectos éticos

O presente projeto foi aprovado pela Comissão de ética e pesquisa da Secretaria Estadual de Saúde do Amazonas-SUSAM na qual os Centro de Atenção Integral à Melhor Idade (CAIMIs) estão vinculados, onde foi obtido o termo de anuência para execução da pesquisa. Ele foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) envolvendo os seres humanos da UFAM com duas aprovações: uma em 2015, CAAE: 41071114.5.0000.5020 e parecer de aprovação número 1.016.734 (anexo A), e outra em 2017, número CAAE: 70479517.2.0000.5020 e parecer de aprovação número 2.158.163 (anexo B). Foi submetida uma emenda e aprovada pelo CEP para as coletas das variáveis fonoaudiológicas. Todos os procedimentos seguiram os critérios éticos exigidos para a pesquisa em seres humanos, em conformidade com a Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, sendo assegurado o anonimato ao participante da pesquisa e sua liberdade para participar ou não.

2.3 Resultados

Este estudo identificou o risco de disfagia, a força muscular respiratória e o tempo máximo de fonação de idosos com DP em estágio inicial da doença, comparando com os resultados de idosos sem DP.

2.3.1 Caracterização da amostra

A amostra foi constituída por 19 idosos com DP (GP) analisados em 2015 e depois em 2018, e 19 idosos sem DP, (GC), constituindo uma amostra de conveniência de 38 idosos.

Os grupos foram homogêneos relativos à: sexo, idade, IMC, conforme apresentado na Tabela 1. A média de idade foi de: $70,3 \pm 5,9$ anos para o GP, sendo 10 idosos do sexo masculino e 9 idosos do sexo feminino, com média do IMC de: $27,3 \pm 2,7$, e da escala HY modificada: $2,7 \pm 0,9$. A média de idade do GC foi de $68,9 \pm 6,4$ anos, sendo 10 idosos do sexo feminino e 9 idosos do sexo masculino, com média de IMC de $27,5 \pm 4,4$.

Tabela 1. Distribuição das características da amostra estratificada entre GC e GP.

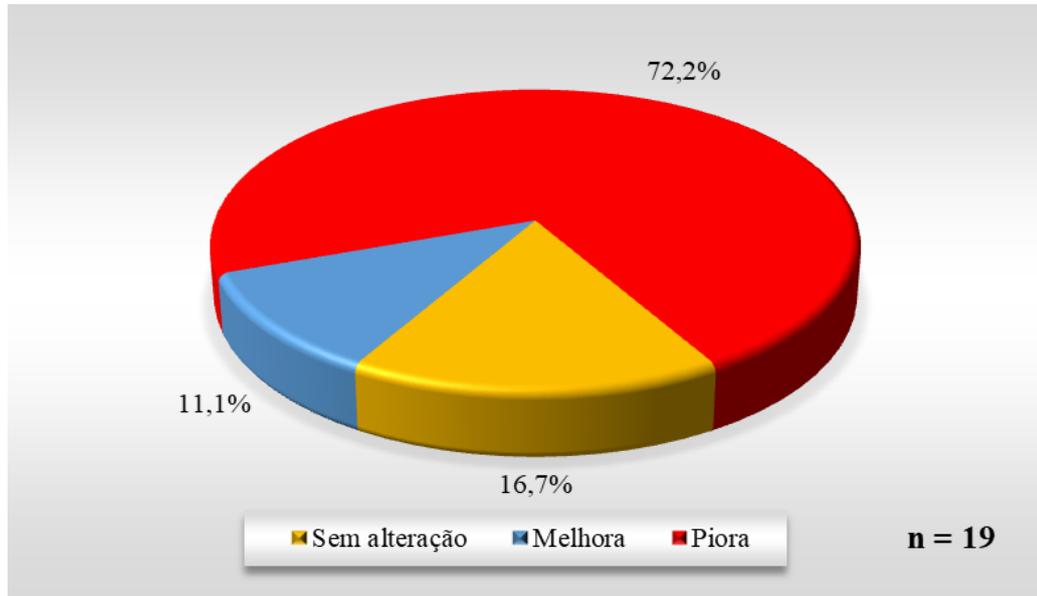
Variáveis	Grupos				Total	p
	Controle (n = 19)		Parkinson (n = 19)			
	f _i	%	f _i	%		
Sexo						0,999*
Masculino	9	47,4	10	52,6	19	
Feminino	10	52,6	9	47,4	19	
Idade (anos)						0,500**
60 --- 65	7	36,8	3	15,8		
65 --- 70	4	21,1	8	42,1		
70 --- 75	4	21,1	4	21,1		
75 --- 80	3	15,8	3	15,8		
80 --- 85	1	5,2	1	5,2		
Média ± dp	68,9 ± 6,4		70,3 ± 5,9			
IMC	27,5 ± 4,4		27,3 ± 2,7			0,856**
HY	-		2,7 ± 0,9			-

Legenda: n- número amostral; IMC- índice de massa corporal; HY- escala de *Hoehn & Yahr* modificada; dp- desvio padrão; f_i- frequência absoluta; %- percentual. * Teste do qui-quadrado; ** Teste *t-student*.

Os idosos estavam assintomáticos quanto às queixas respiratórias. No entanto, 55,3% da amostra apresentavam queixas vocais (todos os idosos do GP e dois idosos do GC). Observou-se ainda que 29,0% dos idosos apresentaram algum tipo de queixa referente à deglutição (sendo 57,9% do GP e nenhum (0) do GC).

Todos os idosos apresentavam-se bem funcionalmente. Os idosos com DP variavam de nenhum sinal da doença a doença bilateral leve a moderada, podendo apresentar alguma instabilidade postural, mas com a capacidade de viver independentemente preservada (escala HY modificada 0-3). Apesar dos idosos com DP estudados ainda se manterem entre 0-3 na escala HY modificada, a maioria apresentou piora da funcionalidade após 3 anos de seguimento, de maneira que em 72,2% da amostra os escores da escala *Hoehn & Yahr* modificada pioraram, conforme demonstrado no gráfico 1.

Gráfico 1. Comportamento funcional segundo a escala *Hoehn & Yahr* (HY) modificada dos idosos com DP avaliados em 2015 e 2018.



Legenda: % - percentual, n - número amostral. Fonte: autores.

2.3.2 Força muscular respiratória

Houve piora da FMR dos idosos com DP após três anos de seguimento, conforme demonstrado na Tabela 2.

Tabela 2. Força muscular respiratória dos idosos com DP em 2015 e 2018.

<i>Variáveis</i>	<i>Ano</i>				<i>p</i> *
	2015 (n = 19)		2018 (n = 19)		
	<i>Média</i>	<i>dp</i>	<i>Média</i>	<i>Dp</i>	
PImáx (cmH ₂ O)	- 88,2	48,1	- 43,3	28,4	<0,001
PEmáx (cmH ₂ O)	+ 98,8	33,9	+53,4	32,7	0,006

Legenda: PEmáx = Pressão Expiratória Máxima em centímetros de água; PImáx = Pressão Inspiratória Máxima em centímetros de água; dp = desvio-padrão; * Teste *t-student*. Valor de p em negrito itálico indica diferença estatística ao nível de 5% de significância.

A FMR dos idosos com DP foi menor que a dos idosos sem DP, conforme demonstrado na Tabela 3.

Tabela 3. Força muscular respiratória dos idosos com e sem Doença de Parkinson, avaliados em 2018.

Variáveis	Grupos				p*
	Controle (n = 19)		Parkinson (n = 19)		
	Média	dp	média	dp	
PImáx (cmH ₂ O)	- 66,1	23,5	- 43,3	28,4	0,011
PEmáx (cmH ₂ O)	+77,1	20,8	+53,4	32,7	0,012

Legenda: PEmáx = Pressão Expiratória Máxima em centímetros de água; PImáx = Pressão Inspiratória Máxima em centímetros de água; dp = desvio-padrão; * Teste *t-student*. Valor de p em negrito itálico indica diferença estatística ao nível de 5% de significância.

2.3.3 Avaliação clínica para análise dos componentes fonatórios e respiratórios do mecanismo de produção da voz.

A análise das variáveis do TMF /s/ e /z/ demonstrou médias reduzidas no GP comparados com o GC. Em ambos os grupos, a relação s/z demonstrou mediana de 0,9 segundos (mínimo de 0,6 s e máximo de 1,7 s), indicando valores de normalidade. A relação s/z não apresentou diferença entre as medianas entre o GP e o GC, conforme demonstrado na Tabela 4.

Tabela 4. Tempo máximo de fonação (TMF) dos idosos com e sem Doença de Parkinson, avaliados em 2018.

Variáveis	Grupos				p
	Controle (n = 19)		Parkinson (n = 19)		
TMF /s/ (segundos) - Média (dp)	15,4	(3,9)	7,9	(3,9)	<0,001*
TMF /z/ (segundos) - Média (dp)	17,1	(4,2)	8,4	(2,8)	<0,001*
Relação s/z - Mediana (IIQ)	0,9	(0,2)	0,9	(0,3)	0,953**

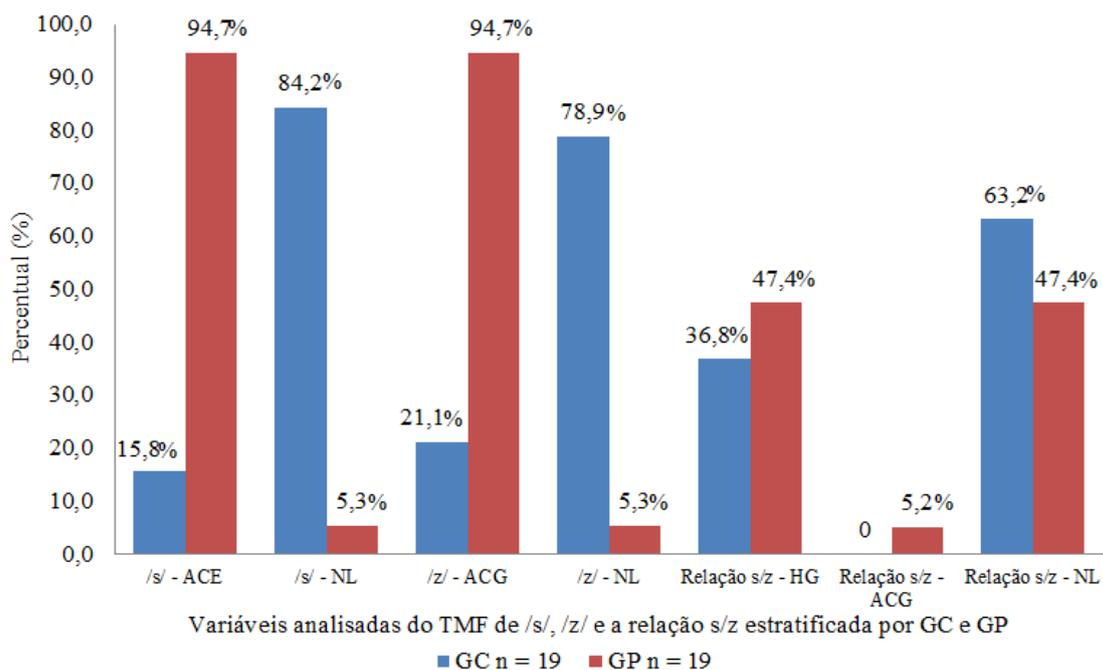
Legenda: TMF = Tempo Máximo de Fonação; dp = desvio-padrão; IIQ = intervalo interquartil; * Teste *t-student*; ** Teste de *Mann-Whitney*. Valor de p em negrito itálico indica diferença estatística ao nível de 5% de significância.

De maneira descritiva, nos idosos com DP, a análise da avaliação clínica vocal do controle das forças aerodinâmicas e das forças mioelásticas da laringe demonstrou que 94,7% apresentava possível ausência de controle expiratório e glótico. Apenas um idoso com DP demonstrou normalidade relativa à fonação do /s/ e /z/ (5,3% da amostra de idosos com DP). Na análise da relação s/z dos idosos com DP foi possível inferir que 47,4% deles possuíam

hipercontração glótica, 5,2% apresentou ausência de controle glótico, e 47,4% dos idosos com DP apresentaram padrões normais.

No grupo de idosos sem DP (GC), a análise da avaliação clínica vocal do controle das forças aerodinâmicas e das forças mioelásticas da laringe demonstrou que durante a fonação de /s/ 15,8% possivelmente possuíam ausência de controle expiratório e 84,2% encontram-se dentro dos padrões de normalidade. Na análise da fonação de /z/ dos idosos sem DP foi possível inferir 21,1% demonstraram possível ausência de controle glótico e 78,9% demonstraram padrões de normalidade. Na relação s/z, 36,8% dos idosos do GC apresentou resultados a partir dos quais pode-se inferir que possuíam hipercontração glótica e 63,2% apresentaram padrões de normalidade, conforme demonstrado no gráfico 2.

Gráfico 2. Distribuição segundo análise da avaliação clínica vocal do controle das forças aerodinâmicas e das forças mioelásticas da laringe nos idosos avaliados em 2018.



Legenda: Esse gráfico demonstra no eixo Y, o percentual e no eixo X, as variáveis analisadas do TMF de /s/, /z/ e a relação s/z estratificada por GC e GP. TMF = Tempo Máximo de Fonação; GP = Grupo Parkinson; GC = Grupo Controle; ACE= Ausência de Controle Expiratório; NL = Normal; ACG = Ausência de Controle Glótico; HG = Hipercontração Glótica. Fonte: Autores.

2.3.4 Avaliação do risco de disfagia.

Os idosos com DP apresentaram maior risco de disfagia que seus controles pareados, conforme demonstrado na Tabela 5.

Tabela 5. *Eating Assessment Tool*-EAT-10 dos idosos com e sem DP, avaliados em 2018.

Variáveis	Grupos		p
	Controle (n = 19)	Parkinson (n = 19)	
EAT – 10 - Mediana (IIQ)	0,0 (0,0)	14,0 (26,0)	<0,001*

Legenda: Resultados do instrumento *Eating Assessment Tool*-EAT-10. IIQ = intervalo interquartil; * Teste de *Mann-Whitney*. Valor de p em negrito itálico indica diferença estatística ao nível de 5% de significância.

2.3.5 Correlação entre a FMR, o risco de disfagia e a análise dos componentes fonatórios e respiratórios do mecanismo de produção da voz dos idosos com DP.

A PEmáx correlacionou-se forte e negativamente com o risco de disfagia (EAT-10), indicando que na medida em que a PEmáx reduz, o risco de disfagia aumenta ($p < 0,05$, Coeficiente de Correlação de *Pearson*). As variáveis /z/ e a relação s/z fortemente correlacionaram-se de forma positiva com a variável /s/, indicando que há uma relação proporcional entre os componentes fonatórios e respiratórios do mecanismo de produção da voz, conforme tabela 6. O /s/ indica controle respiratório à fonação e /z/ indica controle glótico à fonação.

Tabela 6. Correlação entre a força muscular respiratória, os resultados do EAT-10 (risco de disfagia) e a análise dos componentes fonatórios e respiratórios do mecanismo de produção da voz dos idosos com DP avaliados em 2018.

Variáveis (r)	PI _{máx}	PE _{máx}	Eat-10	/S/	/Z/	S/Z
PI _{máx}	-	-	-	-	-	-
PE _{máx}	-0,63*	-	-	-	-	-
EAT-10	0,31	-0,71*	-	-	-	-
/S/	-0,31	0,33	-0,37	-	-	-
/Z/	-0,18	0,13	0,04	0,72*	-	-
S/Z	-0,34	0,16	-0,36	0,51*	-0,09	-

Legenda: FMR= Força Muscular Respiratória; EAT= *Eating Assessment Tool*; PI_{máx}=Pressão Inspiratória Máxima em centímetros de água; PE_{máx}=Pressão Expiratória Máxima em centímetros de água. * Coeficiente de correlação estatisticamente diferente de zero ao nível de significância de 5% ($p < 0,05$); r = Coeficiente de Correlação de *Pearson*.

2.4 Discussão

No presente estudo demonstramos que idosos com DP, mesmo em estágios iniciais da doença, apresentam menor FMR do que seus controles pareados por sexo, idade e IMC e que esta força piora com os passar dos anos, assim como a funcionalidade. Demonstramos que houve risco de disfagia, risco este maior do que dos seus controles pareados. Demonstramos ainda que à medida que a $P_{em\acute{a}x}$ diminua, o risco de disfagia aumenta. As variáveis do TMF /s/ e /z/ foram menores, demonstrando que nestes indivíduos durante a fonação, o controle do fluxo respiratório estava relacionado ao controle glótico. Estes resultados foram menores do que dos controles pareados, sugerindo alteração destes mecanismos nos indivíduos com DP.

A avaliação da FMR, do risco de disfagia e dos componentes fonatórios e respiratórios do mecanismo de produção da voz são simples, reproduzível, e, relativamente, de baixo custo. Só necessita de uma equipe multiprofissional sensível para investigar estes aspectos em indivíduos com muitos distúrbios neuromotores, como os indivíduos com DP. Assim, os achados do presente estudo fortalecem as evidências de que, mesmo nos estágios iniciais da DP, no qual, possivelmente, não existam queixas respiratórias e deglutitórias, a força muscular respiratória, a deglutição e a voz, devam ser investigadas. Caso alterações sejam detectadas nesta fase precoce da doença, intervenções podem ser realizadas, reduzindo, talvez, as complicações mais fatais destes indivíduos, que se relacionam a dificuldade de tosse, de deglutição e incoordenação pneumofonodeglutitória.

Para Schoser *et al.*⁹⁹ e Sllanpaa *et al.*¹⁰⁰, as medidas de $P_{Im\acute{a}x}$ e $P_{Em\acute{a}x}$ juntas podem avaliar com precisão a fraqueza dos músculos respiratórios, e a $P_{Im\acute{a}x}$ pode prever a fraqueza do diafragma antes mesmo de mudanças significativas nos parâmetros espirométricos (por exemplo, da capacidade vital forçada). Sllanpaa *et al.*¹⁰⁰ sugeriram ainda que a redução da FMR contribui para a redução de parâmetros da função pulmonar.

Evidências demonstraram que indivíduos com DP apresentam limitação do fluxo aéreo em consequência da diminuição da FMR e das vias aéreas, associados à descoordenação, bradicinesia e hiperatividade parassimpática^{70,101,102}. Vieira, 2014¹⁰³, em um estudo observacional transversal, comparou indivíduos com DP com um grupo controle pareado por medidas antropométricas. Eles também encontraram diminuição da FMR no GP e especularam que a fraqueza da musculatura respiratória se devia a rigidez e a baixa complacência torácica.

Baille *et al.*^{104,105} vem estudando a FMR em indivíduos com DP. Em uma revisão sistemática, os autores demonstraram redução da FMR nestes indivíduos, e que a $P_{Im\acute{a}x}$ se apresentou mais afetada que a $P_{Em\acute{a}x}$, mas que há pouco a se dizer sobre a fisiopatologia

relativa à fraqueza dessa musculatura específica. Eles associaram o tremor de repouso e a movimentação espasmódica do diafragma como causa para esta condição^{104,105}.

Resultado semelhante de redução da FMR de indivíduos com DP em estágios iniciais já foram demonstrados^{41,106,107}. Dois outros estudos, sem descrição da escala de HY, demonstraram valores menores de FMR nos idosos com DP em relação a seus controles^{41,107}. Discute-se que em indivíduos com DP a fraqueza muscular respiratória reduz a habilidade de gerar força capaz de vencer a rigidez do tórax, contribuindo para a redução da capacidade vital forçada e prejudicando a tosse, a voz e predispondo a pneumonia de aspiração e óbito^{42,71}.

Analisamos os componentes fonatórios e respiratórios do mecanismo de produção da voz, por meio do TMF /s/ e /z/, O /s/ indica o controle respiratório à fonação e o /z/ indica controle glótico à fonação. Os valores previstos para ambas as variáveis são de 15 a 25 seg, para ambos os sexos^{61,63-64}. A relação s/z têm como objetivo avaliar o controle do suporte respiratório em interação com a ação glótica, ou seja, avaliar o equilíbrio mioelástico e aerodinâmico na fonação⁶⁴. Os valores previstos para a relação s/z correspondem à faixa de variação de 0,9 a 1,1 seg, para ambos os sexos^{61,63-64}. Tal relação contribui para o diagnóstico e planejamento terapêutico de pacientes com alterações vocais^{61,63-64} e é amplamente utilizado na literatura^{61,63}. Comparando estes valores com os do presente estudo, observamos médias reduzidas do TMF de /s/ e /z/ nos idosos com DP e valores dentro da normalidade nos idosos controles, e relação s/z proporcionalmente semelhante para ambos.

Quando os grupos foram comparados, o GP apresentou diferença no TMF /s/ e /z/. A relação s/z, não apresentou diferença entre os grupos. Foi demonstrado por alguns estudos controlados, que em estágios iniciais da DP, o indivíduo pode apresentar alterações vocais^{59-60,65}. Com efeito, a DP é reconhecida por sua associação com o prejuízo no controle muscular peitoral levando a alterações das medições aerodinâmicas^{108,109}.

Ao analisarmos a relação s/z dos grupos, esperávamos uma repercussão negativa no desempenho, pois é descrito que o envelhecimento gera perda de massa muscular, menor expansão do gradil costal e encurtamento do diafragma, com consequente prejuízo nas capacidades respiratória e fonatória^{75,110}. Entretanto, os resultados encontrados no presente estudo demonstraram valores dentro dos parâmetros de normalidade. Deve-se ressaltar que a relação s/z, resultante da investigação dos TMF, é parte da avaliação quantitativa da voz, sendo interpretada em conjunto, já que TMF /s/ e /z/ alterados podem resultar numa relação s/z matematicamente normal e levar a falsos-negativos^{63,111}. Em estudos prévios, nos quais os pesquisadores não estratificaram o estágio da escala HY, o TMF apresentou

decréscimos^{37,112,113}. Há estudos também que demonstram que o envelhecimento e a DP tendem a prejudicar o TMF, por consequência da incoordenação neuromuscular presente nos sistemas fonatório, articulatorio e respiratório¹¹⁴⁻¹¹⁷.

A análise qualitativa do TMF de /s/ e /z/ e sua relação no presente estudo, indicaram que o GP apresentou mais idosos com ausência de controle expiratório e glótico à fonação do que o GC. Estudos evidenciaram que o TMF reduzido indica falta de coaptação das pregas vocais, alteração da dinâmica respiratória e desequilíbrio da força aerodinâmica e mioelástica da laringe²⁴. Alguns autores atribuíram tal redução à fraqueza da musculatura respiratória que pode gerar diminuição do suporte respiratório e, por consequência, dos TMF^{8,118,120}. Outros autores concordaram com tal hipótese, inferindo que na DP são afetados os sistemas fonatório, articulatorio e respiratório, devido à rigidez e à bradicinesia, o que resulta em alterações vocais¹¹⁸⁻¹²⁰.

Evidências demonstraram que as alterações vocais podem estar presentes desde os estágios iniciais da DP, apresentando alterações nos TMF^{8,24,121}, como foi evidenciado neste estudo. Evidências apontam ainda, que tais alterações podem estar presentes em fases precoces da DP, inclusive como o primeiro indício de dano neurológico^{67,122,123}.

Foi demonstrado que o mecanismo fonatório encontra-se afetado na DP, com destaque à fraqueza, alteração da mobilidade, atrofia e fadiga muscular^{119,120}. Isso está em consonância com autores que afirmaram que a efetividade da coaptação glótica depende, além da contração da musculatura adutora laríngea, do aumento do fluxo aéreo expiratório, da contração dos músculos abdominais e/ou dos músculos intercostais⁸. Logo, estudos concordam que a integridade e a harmonia funcional entre os músculos laríngeos e respiratórios são de vital importância para a fonação e que, os déficits no TMF originam-se da perda da capacidade respiratória, achado comum na DP, já que a respiração é fonte de energia para a vocalização⁸.

Analizamos também o robusto instrumento de autoavaliação da identificação do risco de disfagia, o EAT-10. O resultado do presente estudo demonstrou que idosos com DP em estágio inicial (escala HY modificada 0-3) apresentaram maior risco de disfagia do que seus controles. Já foi demonstrado que a disfagia é um sintoma comum na DP, embora nas fases iniciais possa ser assintótica²³.

No estudo de Kalf *et al.*⁴², um em cada três idosos com DP relataram sintomas de disfagia nos primeiros anos após o diagnóstico da doença. Nossos resultados demonstraram, um em cada dez idosos. Há relatos em outros estudos, que idosos nos estágios 2 e 2,5 da escala HY, referiram sensação de alimento parado na garganta, mesmo após várias

deglutições^{45,47,118}. Estes mesmos autores destacaram que em todos os níveis de estadiamento da DP ocorreram casos de penetração laríngea, para todas as consistências alimentares, mas a aspiração traqueal aconteceu apenas na consistência líquida e com predominância nos idosos com HY 2 e 2,5^{45,47}. Na vigência dos resultados do presente estudo torna-se relevante ressaltar que os idosos avaliados não apresentavam queixas relacionadas à deglutição em sua totalidade. Já foi demonstrado que a aspiração silenciosa é o que reduz as queixas relacionadas à deglutição¹²⁴.

Evidências apontaram que é comum o idoso com DP apresentar a ausência do reflexo de tosse, por um acúmulo de déficits da neuroanatomofisiologia deglutitória, ocasionando aspiração e aumentando o risco de desenvolvimento de broncopneumonia, com consequente aumento da morbidade e mortalidade^{45,47-48,125-128}. As análises realizadas no presente estudo demonstraram alta correlação entre as pressões respiratórias; entre a força muscular expiratória e o risco de disfagia, bem como uma relação proporcional entre os componentes fonatórios e respiratório. Essa associação, no entanto, não estava estritamente relacionada à força muscular inspiratória e os TMF e o risco para disfagia. A literatura refere haver correlação interativa entre a deglutição e a fonação^{46,129,130}, uma vez que essas duas funções compartilham algumas estruturas anatômicas. Isso pode revelar que essa associação é um fenômeno específico para cada parâmetro fisiológico considerado.

Os achados do presente estudo com as medidas do TMF e sua relação foram consistentes com relatos prévios que empregaram medidas acústicas do TMF de idosos com e sem DP. Investigações anteriores revelaram que os indivíduos com DP exibiram TMF mais curtos do que os controles saudáveis^{131,132}. Esses e outros autores interpretaram o TMF mais curto que os controles, refletindo num possível ajuste compensatório da laringe, em que a posição inicial da prega vocal (e aritenóide) pode ser posicionada mais próxima da posição mediana antes do início do movimento¹³³. Tal ajuste prévio serviria para reduzir a magnitude da distância necessária para alcançar a posição mediana na tentativa de compensar a velocidade reduzida do movimento¹³³. De igual modo, os padrões da magnitude reduzida do movimento orofacial e menor tempo de produção vocal de idosos com problemas neurológicos têm sido interpretados como uma possível tentativa de compensar a velocidade reduzida do movimento¹³⁴⁻¹³⁶.

Esses rebaixamentos dos TMF geram fluxo aéreo insuficiente para a promoção do fenômeno de *Bernoulli* (quando a laringe faz o movimento de abdução, o ar vindo dos pulmões passa por ela e reduz a pressão no centro. A pressão maior junto à parede do tubo força as pregas vocais para o centro e elas começam a vibrar, ocorrendo à fonação na fonte

glótica), durante o ciclo glótico. Esse acontecimento faz com que a pressão aérea subglótica sugue as pregas vocais em direção à luz laríngea, favorecendo a coaptação glótica para o ajuste da intensidade e da frequência do som necessário para a produção da fala, conforme preconizado pela teoria mioelástica-aerodinâmica da laringe^{65,137}.

Por meio dos resultados encontrados neste estudo, infere-se que os idosos com DP necessitam de inúmeras recargas aéreas para a manutenção e o término da frase durante a conversação, já que o TMF apresentado pelo GP foi significativamente menor do que o do GC, revelando-se inferiores aos valores de normalidade para população adulta^{8,63,66}. Tarefas fonatórias impõem exigências respiratórias consideráveis, tanto em termos de fluxo expiratório quanto em termos de excursões de expiração do volume pulmonar. Isso deve ser considerado para todos os indivíduos que dependem da fala para a sua qualidade de vida, incluindo idosos com DP¹³⁸. Assim, sugere-se que a redução do TMF nos idosos deste estudo, denotou o comprometimento da coordenação respiratória, fônica e articulatória, podendo influenciar diretamente o desempenho da comunicação oral e a própria inteligibilidade do discurso dos indivíduos. Contrário à literatura que destaca valores reduzidos para idosos de modo geral, atribuindo tal razão a senilidade⁶⁵, esse estudo não obteve resultados alterados para o GC para os parâmetros do TMF e sua relação.

Ao correlacionarmos os parâmetros de risco de disfagia e a PEmáx, observou-se forte correlação inversamente proporcional, o que nos levou a inferir que a diminuição da força muscular expiratória aumenta as chances de disfagia. Paydarfar *et al.*¹³⁹ e Sawan *et al.*¹⁴⁰, explicaram que a deglutição interfere para redefinir o ritmo respiratório, apresentando alterações da frequência de oscilações da respiração em decorrência da deglutição. Essa abordagem corrobora com estudo que analisou pacientes pós AVC, no qual os indivíduos também apresentaram o mesmo resultado¹⁴¹.

Segundo Gross *et al.*¹⁴², a ausência de coordenação entre os mecanismos respiratório e de deglutição aumentam significativamente o risco de penetração e aspiração laríngea. Diversos autores^{136,143-145} explicam sob a ótica da neuromecânica, que na região do tronco encefálico, os neurônios motores que formam os padrões geradores centrais da respiração e da deglutição são muito próximos, daí, a associação entre ambas as funções. Logo, não só existe o compartilhamento da anatomofisiologia da orofaringe para os sistemas respiratórios e deglutitórios, como também das vias neuronais semelhantes para o controle sensorio-motor de tais funções.

No entanto, segundo os estudos de Sawan *et al.*¹⁴⁰, existe controvérsia sobre a correlação entre a deglutição e a respiração. Esses autores estudaram idosos com DP no

estágio de 2-4 da escala HY, nos períodos *on* e *off* da medicação levodopa. Eles observaram que os valores de PEmáx e PImáx do GP foram menores do que o previsto e não se correlacionaram com os parâmetros avaliados para a gravidade da disfagia nos indivíduos com DP. Entretanto, esses mesmos autores atribuíram a ausência de correlação entre os parâmetros da deglutição e respiração do estudo deles à falta de ativação neuromuscular voluntária (fraqueza muscular), esforço submáximo ou vazamento de ar no caso de fraqueza muscular facial, ocasionando o não vedamento labial adequado no bocal durante os testes.

No presente estudo, com base no conhecimento de que dois atos sensório-motores, respiração e deglutição, compartilham a mesma via neural, era esperado observar correlação entre a PImáx, o risco de disfagia e o TMF. No entanto, não foi encontrada essa correlação. Notavelmente, Tzelepis *et al.*¹⁴⁶ e Canning *et al.*¹⁴⁷ não demonstraram, em seus estudos, diferenças nas avaliações da FMR com os controles. Complementando estes argumentos, a função respiratória alterada pode ser resultado de uma combinação de postura inadequada restringindo movimentos torácicos e abdominais e incordenação muscular gerando interrupções respiratórias, acrescido de rigidez resultante da baixa complacência da parede torácica, conforme descrito por Gross *et al.*¹⁴² e Braak *et al.*¹⁴⁸, formando um efeito cascata sobre a deglutição e a fonação.

A complexidade neuroanatomofisiopatológica da DP incita a realização de estudos prospectivos que permitam verificar idiosincrasias constantes das variáveis estudadas, gerando mais conhecimento, uma vez que seus resultados possibilitam prever precocemente as complicações mais fatais da DP e diminuir a possibilidade da evolução ao óbito prematuramente.

A avaliação destas variáveis deve ser sistematizada na prática clínica, não aguardando o surgimento de sintomas respiratórios, deglutitórios e/ou fonatórios. É possível que tais medidas possam ajudar a prevenir a disfagia e suas consequências mais comuns: pneumonia, aspiração, desnutrição e óbito precoce.

2.5 Limitações do estudo

Tivemos duas limitações neste estudo. Uma foi o reduzido número amostral. Apesar deste número ser semelhantes aos estudos com humanos em idosos com DP, um número maior nos permitiria maiores generalizações dos resultados. Entretanto, como realizamos um estudo de seguimento de três anos, perdemos muitos participantes, o que limitou o número

amostral. A impossibilidade de realizar a videofluoroscopia da deglutição para confirmar a disfagia foi também uma limitação. Entretanto, na prática clínica usual, este equipamento exame não está facilmente disponível, sendo a disfagia não diagnosticada ou sub diagnosticada nesta população. Na maioria das vezes, só é identificada quando o indivíduo já apresenta consequências catastróficas de sua presença, como a impossibilidade de deglutir certos alimentos ou pneumonia por aspiração. Sendo assim, o uso de um instrumento simples, como o questionário utilizado neste estudo, pode também ser além de uma limitação, uma possibilidade no mínimo, de triagem, para melhor investigação da disfagia nesta população.

3 CONCLUSÃO

O risco de disfagia e a redução da FMR são prevalentes nos idosos com DP, mesmo nos estágios iniciais da doença, e que existe associação entre eles. A força muscular respiratória apresentou forte correlação com o risco de disfagia, na medida em o risco aumentou quando a força muscular expiratória diminuiu. Concluímos ainda que existe alteração dos mecanismos de produção da voz de idosos com DP e que, durante a fonação, o controle do fluxo respiratório se relacionou ao controle glótico nestes indivíduos.

REFERÊNCIAS

- 1- FELIX, J. **Economia da longevidade: o envelhecimento da população brasileira e as políticas públicas para os idosos**. 2009. 110f. Dissertação (Mestrado em Economia Política)- Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2009.
- 2- HIRSCH, L. *et al.* The incidence of Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. **Neuroepidemiology**, v. 46, n. 4, p. 292-300, 2016.
- 3- MENDES, J. L. V. *et al.* O Aumento da População Idosa no Brasil e o Envelhecimento nas Últimas Décadas: Uma Revisão da Literatura. **REMAS-Revista Educação, Meio Ambiente e Saúde**, v. 8, n. 1, p. 13-26, 2018.
- 4- IBGE. **Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação**. 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao/>. Acesso em: 20 out. 2018.
- 5- TYSNES, O. B.; STORSTEIN, A. Epidemiology of Parkinson's disease. **Journal of Neural Transmission**, v. 124, n. 8, p. 901-5, 2017.
- 6- POEWE, W. *et al.* Parkinson disease. **Nature reviews. Disease primers**, v. 3, p. 17013-17013, 2017.
- 7- FARRER, M. J. Genetics of Parkinson disease: paradigm shifts and future prospects. **Nature reviews. Genetics**, v. 7, n. 4, p. 306-18, 2006.
- 8- FERREIRA, F. V.; CIELO, C. A.; TREVISAN, M. E. Aspectos respiratórios, posturais e vocais da Doença de Parkinson: considerações teóricas. **Revista CEFAC**, v. 13, n. 3, p. 534-40, 2011.
- 9- GUIMARÃES, D. *et al.* Using the spirometry to indicate respiratory exercises for elderly with Parkinson's disease. **Fisioterapia em Movimento**, v. 31, p. 1-8, 2018.
- 10- REWAR, S. A systematic review on Parkinson's disease (PD). **Indian Journal of Research in Pharmacy and Biotechnology**, v. 3, n. 2, p. 176-85, 2015.
- 11- BRASIL. Ministério da Saúde. **Incidência e prevalência na Doença de Parkinson**. 2006. Disponível em: www.saude.gov.br. Acesso em: 18 jan. 2018.
- 12- POSTUMA, R. B. *et al.* MDS clinical diagnostic criteria for Parkinson's disease. **Movement Disorders**, v. 30, n. 12, p. 1591-1601, 2015.
- 13- GOULART, F.; PEREIRA, L. X. Uso de escalas para avaliação da doença de Parkinson em fisioterapia. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 11, n. 1, p. 49-56, 2005.
- 14- MONTE, S. C. da C.; PEREIRA, J. S.; SILVA, M. A. G. A intervenção fisioterapêutica na doença de Parkinson. **Fisioterapia Brasil**, v. 5, n. 1, p. 61-5, 2004.
- 15- DE PABLO-FERNANDEZ, E. *et al.* Association of Autonomic Dysfunction With Disease Progression and Survival in Parkinson Disease. **JAMA neurology**, v. 74, n. 8, p. 970-6, 2017.

- 16- CARDOSO, S. R. X.; PEREIRA, J. S. Analysis of breathing function in Parkinson's disease. **Arquivos de neuro-psiquiatria**, v. 60, n. 1, p. 91-5, 2002.
- 17- ALVES, L. A.; COELHO, A. C.; BRUNETTO, A. F. Fisioterapia respiratória na doença de Parkinson idiopática: relato de caso. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 12, n. 3, p. 46-9, 2005.
- 18- SOUZA, C. F. de M. *et al.* A doença de Parkinson e o processo de envelhecimento motor: uma revisão de literatura. **Revista Neurociências**, v. 19, n. 4, p. 718-23, 2011.
- 19- EDWARDS, L. L.; QUIGLEY, E. M.; PFEIFFER, R. F. Gastrointestinal dysfunction in Parkinson's disease: frequency and pathophysiology. **Neurology**, v. 42, n. 4, p. 726-32, 1992.
- 20- ALI, G. N. *et al.* Mechanisms of oral-pharyngeal dysphagia in patients with Parkinson's disease. **Gastroenterology**, v. 110, n. 2, p. 383-92, 1996.
- 21- ARAI, T. *et al.* Angiotensin-converting enzyme inhibitors, angiotensin-II receptor antagonists, and pneumonia in elderly hypertensive patients with stroke. **Chest**, v. 119, n. 2, p. 660-1, 2001.
- 22- YAMADA, E. K. *et al.* A influência das fases oral e faríngea na dinâmica da deglutição. **Arquivos de Gastroenterologia**, v. 41, n. 1, p. 18-23, 2004.
- 23- POTULSKA, A. *et al.* Swallowing disorders in Parkinson's disease. **Parkinsonism & Related Disorders**, v. 9, n. 6, p. 349-53, 2003.
- 24- PALERMO, S. *et al.* Avaliação e intervenção fonoaudiológica na doença de Parkinson. Análise clínica-epidemiológica de 32 pacientes. **Revista Brasileira de Neurologia**, v. 45, n. 4, p. 17-24, 2009.
- 25- NICARETTA, D. H. *et al.* Dysphagia and sialorrhea: the relationship to Parkinson's disease. **Arquivos de Gastroenterologia**, v. 50, n. 1, p. 42-9, 2013.
- 26- WANG, M. *et al.* Postoperative Stridor and Acute Respiratory Failure After Parkinson Disease Deep Brain Stimulator Placement: Case Report and Review of Literature. **World Neurosurgery**, v. 111, p. 22-5, 2018.
- 27- CAMARANO, A. A. Demografia do envelhecimento. In: VERAS, R.; LOURENÇO, R. **Formação humana em geriatria e gerontologia: uma perspectiva interdisciplinar**. Rio de Janeiro: UnATI/UERJ, p. 41-4, 2006..
- 28- BRASIL. Ministério da Saúde. **Envelhecimento e saúde da pessoa idosa**. 2006. Disponível em: <http://dab.saude.gov.br/portaldab/biblioteca.php?conteudo=publicacoes/cab19>. Acesso em: 18 fev. 2018.
- 29- IBGE. **Levantamento Populacional**. 2015. Disponível: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 jan. 2018.

- 30- ROSA, T. E. da C. *et al.* Fatores determinantes da capacidade funcional entre idosos. **Revista de Saúde Pública**, v. 37, p. 40-8, 2003.
- 31- DORSEY, E. R.; BLOEM, B. R. The Parkinson pandemic call to action. **JAMA Neurology**, v. 75, n. 1, p. 9-10, 2018.
- 32- MENESES, M. S.; TEIVE, H. A. G. **Doença de Parkinson**. Rio de Janeiro: 2003.
- 33- KING, L. A. *et al.* Comorbidity and functional mobility in persons with Parkinson disease. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 95, n. 11, p. 2152-7, 2014.
- 34- MOLLENHAUER, B.; WEINTRAUB, D. The depressed brain in Parkinson's disease: Implications for an inflammatory biomarker. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 114, n. 12, p. 3004-5, 2017.
- 35- KIM, K. S. Toward neuroprotective treatments of Parkinson's disease. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, v. 114, n. 15, p. 3795-7, 2017.
- 36- MACLEOD, A. D.; TAYLOR, K. S. M.; COUNSELL, C. E. Mortality in Parkinson's disease: a systematic review and meta-analysis. **Movement Disorders**, v. 29, n. 13, p. 1615-22, 2014.
- 37 - SILVEIRA, D. N.; BRASOLOTTO, A. G. Vocal rehabilitation in patients with Parkinson disease: interfering factors. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, v. 17, n. 2, p. 241-50, 2005.
- 38- CLAVÉ, P. *et al.* The effect of bolus viscosity on swallowing function in neurogenic dysphagia. **Alimentary pharmacology & therapeutics**, v. 24, n. 9, p. 1385-94, 2006.
- 39- COSTA, M. B. **Deglutição e disfagia: Bases morfofuncionais e videofluoroscópicas**. Rio de Janeiro: Labmotdig Medbook, 2013.
- 40- LANGMORE, S. E. **Endoscopic evaluation of oral and pharyngeal phases of swallowing**. GI Motility online, 2006.
- 41- GUEDES, L. U. *et al.* Respiratory changes in Parkinson's disease may be unrelated to dopaminergic dysfunction. **Arquivos de neuro-psiquiatria**, v. 70, n. 11, p. 847-51, 2012.
- 42- KALF, J. G. *et al.* Prevalence of oropharyngeal dysphagia in Parkinson's disease: a meta-analysis. **Parkinsonism & related disorders**, v. 18, n. 4, p. 311-5, 2012.
- 43- ROCHA, E. M. S. S. Disfagia: avaliação e terapia. In: MARCHESAN, I. Q. **Fundamentos em Fonoaudiologia: aspectos clínicos da motricidade oral**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 91-8, 1998.
- 44- GAZZONI, J.; PEDROSO, K. C. D.; GROLLI, E. B. Avaliação fonoaudiológica funcional em pacientes portadores de doença de Parkinson. **Revista CEFAC**, v. 5, n. 3, p. 223-6, 2003.

- 45- GASPARIM, A. Z. *et al.* Deglutição e tosse nos diferentes graus da doença de Parkinson. **Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia**, v. 15, n. 2, p. 181-188, 2011.
- 46- CEREDA, E. *et al.* Swallowing disturbances in Parkinson's disease: a multivariate analysis of contributing factors. **Parkinsonism & Related Disorders**, v. 20, n. 12, p. 1382-7, 2014.
- 47- ARGOLO, N. *et al.* Swallowing disorders in Parkinson's disease: impact of lingual pumping. **International Journal of Language & Communication Disorders**, v. 50, n. 5, p. 659-64, 2015.
- 48- LUCHESI, K. F.; KITAMURA, S.; MOURÃO, L. F. Dysphagia progression and swallowing management in Parkinson's disease: an observational study. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 81, n. 1, p. 24-30, 2015.
- 49- CANONGIA, M. B.; ALVES, C. M. de M. **Disfagia: Estudo e Reabilitação**. Rio de Janeiro: Revinter, 2010.
- 50- PADOVANI, A. R. *et al.* Protocolo fonoaudiológico de avaliação do risco para disfagia (PARD) Dysphagia Risk Evaluation Protocol. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 12, n. 3, p. 199-205, 2007.
- 51- GONÇALVES, M. I. R.; REMAILI, C. B.; BEHLAU, M. Cross-cultural adaptation of the Brazilian version of the Eating Assessment Tool-EAT-10. **CoDAS- Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, p. 601-4, 2013.
- 52- LOUREIRO, F. S. **Alterações da deglutição em indivíduos com doença de Parkinson: associação com a clínica e estudo eletrofisiológico simultâneo com a respiração**. 2011. 118f. Tese (Doutorado em Medicina e Ciências da Saúde)- Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.
- 53- HENNESSY, M.; GOLDENBERG, D. Surgical anatomy and physiology of swallowing. **Operative Techniques in Otolaryngology**, v. 27, n. 2, p. 60-6, 2016.
- 54- SU, A. *et al.* Clinical and manometric characteristics of patients with Parkinson's disease and esophageal symptoms. **Diseases of the Esophagus**, v. 30, n. 4, p. 1-6, 2017.
- 55- PFLUG, C. *et al.* Critical dysphagia is common in parkinson disease and occurs even in early stages: A prospective cohort study. **Dysphagia**, v. 33, n. 1, p. 41-50, 2018.
- 56- WEI, H.; SUN, D.; LIU, M. Implementation of a standardized out-of-hospital management method for Parkinson dysphagia. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 63, n. 12, p. 1076-81, 2017.
- 57- PEREZ, K. S. *et al.* The Parkinson larynx: tremor and videostroboscopic findings. **Journal of Voice**, v. 10, n. 4, p. 354-61, 1996.
- 58- HOLMES, R. J. *et al.* Voice characteristics in the progression of Parkinson's disease. **International Journal of Language & Communication Disorders**, v. 35, n. 3, p. 407-18, 2000.

- 59- MIDI, I. *et al.* Voice abnormalities and their relation with motor dysfunction in Parkinson's disease. **Acta Neurologica Scandinavica**, v. 117, n. 1, p. 26-34, 2008.
- 60- VAN DER MEER, G.; FERREIRA, Y.; LOOCK, J. W. The S/Z ratio: A simple and reliable clinical method of evaluating laryngeal function in patients after intubation. **Journal of Critical Care**, v. 25, n. 3, p. 489-92, 2010.
- 61- ANDRADE, L. M. O. A. **Determinação dos Limiares de Normalidade dos Parâmetros Acústicos da Voz**. 2003. 63f. Dissertação (Mestrado em Bioengenharia)- Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, São Carlos, 2003.
- 62- MIGLIORANZI, S. L.; CIELO, C. A.; SIQUEIRA, M. do A. Capacidade vital e tempos máximos de fonação de/e/áfono e de/s/em mulheres adultas. **Revista Cefac**, v. 14, n. 1, 2012.
- 63- CIELO, C. A. *et al.* Relations between/s/and/z/and between/e/and voiceless/e. **Revista CEFAC**, v. 15, n. 5, p. 1308-15, 2013.
- 64- LECHIEN, J. R. *et al.* Voice quality outcomes of idiopathic Parkinson's disease medical treatment: A systematic review. **Clinical Otolaryngology**, v. 43, n. 3, p. 882-903, 2018.
- 65- CASSIANI, R. de A. *et al.* Glottal competence in chronic obstructive pulmonary disease. **Audiology-Communication Research**, v. 18, n. 3, p. 149-154, 2013.
- 66- AZEVEDO, L. L.; CARDOSO, F.; REIS, C. Análise acústica da prosódia em mulheres com doença de Parkinson: Comparação com controles normais. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 61, n. 4, p. 999-1003, 2003.
- 67- DIAS, A. E.; LIMONGI, J. C. P. Tratamento dos distúrbios da voz na doença de Parkinson, o método Lee Silverman. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, v. 61, n. 1, p. 61-6, 2003.
- 68- ARCUSA, M. J. L.; ÁLVAREZ, J. G. Medida de la inteligibilidad en el habla disártrica. **Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología**, v. 24, n. 1, p. 33-43, 2004.
- 69- GUINDI, G. M. *et al.* Laryngeal electromyography in multiple system atrophy with autonomic failure. **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry**, v. 44, n. 1, p. 49-53, 1981.
- 70- VINCKEN, W. G. *et al.* Involvement of upper-airway muscles in extrapyramidal disorders: a cause of airflow limitation. **New England Journal of Medicine**, v. 311, n. 7, p. 438-42, 1984.
- 71- PELÁEZ, E. M. *et al.* Accuracy of transcutaneous laryngeal ultrasound for detecting vocal cord paralysis in the immediate postoperative period after total thyroidectomy. **Minerva Anestesiologica**, v. 83, n. 12, p. 1239-47, 2017.
- 72- CANTER, G. J. Speech characteristics of patients with Parkinson's disease: II. Physiological support for speech. **Journal of Speech and Hearing Disorders**, v. 30, n. 1, p. 44-9, 1965.

- 73- MOURÃO, L. F. **Avaliação da fonarticulação de pacientes com doença de Parkinson pré e pós-palidotomia**. 2002. 92f. Tese (Doutorado em Neurologia)- Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2002.
- 74- ARONSON, A. E. **Clinical voice disorders: An interdisciplinary approach**. New York: Thieme, 1990.
- 75- FERREIRA, F. V.; CIELO, C. A.; TREVISAN, M. E. Força muscular respiratória, postura corporal, intensidade vocal e tempos máximos de fonação na doença de Parkinson. **Revista CEFAC**, v. 14, n. 2, p. 361-8, 2012.
- 76- SPIELMAN, J. L.; BOROD, J. C.; RAMIG, L. O. The effects of intensive voice treatment on facial expressiveness in Parkinson disease: preliminary data. **Cognitive and Behavioral Neurology**, v. 16, n. 3, p. 177-88, 2003.
- 77- REGNELL, M. E. Speech pathology & Parkinson's disease in the home environment. **Caring**, v. 22, n. 1, p. 20-2, 2003.
- 78- ORTIZ, K. Z.; CARRILLO, L. Comparação entre as análises auditiva e acústica nas disartrias. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 13, n. 4, p. 325-31, 2008.
- 79- YÜCETÜRK, A. *et al.* Voice analysis and videolaryngostroboscopy in patients with Parkinson's disease. **European Archives of Oto-Rhino-Laryngology**, v. 259, n. 6, p. 290-3, 2002.
- 80- SOLOMON, N. P.; HIXON, T. J. Speech breathing in Parkinson's disease. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 36, n. 2, p. 294-310, 1993.
- 81- RAMIG, L. O. *et al.* Comparison of two forms of intensive speech treatment for Parkinson disease. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 38, n. 6, p. 1232-51, 1995.
- 82- GUIMARÃES, J.; ALEGRIA, P. O parkinsonismo. **Medicina Interna**, v. 11, n. 2, p. 109-14, 2004.
- 83- DIAS, A. E.; CHIEN, H. F.; BARBOSA, E. R. O método Lee Silverman para reabilitação da fala na doença de Parkinson. **Revista Neurociências**, v. 19, n. 3, p. 551-7, 2011.
- 84- PARREIRA, V. F. *et al.* Padrão respiratório em pacientes portadores da doença de Parkinson e em idosos assintomáticos. **Acta Fisiátrica**, v. 10, n. 2, p. 61-6, 2003.
- 85- DE PANDIS, M. F. *et al.* Modification of respiratory function parameters in patients with severe Parkinson's disease. **Neurological Sciences**, v. 23, n. 2, p. s69-s70, 2002.
- 86- ARÍSTIDES, N.; DALCOURT, C. Valor clínico de los estudios espirométricos. **Revista Cubana de Medicina Militar**, v. 29, n. 2, p. 134-9, 2000.
- 87- BREDER, V. F.; CRUZ, M. P. Avaliação espirométrica em indivíduos fumantes na faixa etária dos 15 aos 30 anos. **Revista Fisio e Terapia**, v. 45, p. 36-8, 2004.

- 88- BARBOSA, J. C. N. **Função pulmonar e qualidade de vida de idosos com doença de Parkinson em estágios iniciais: estudo transversal**. 2017. 56f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Saúde) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2017.
- 89- SCHENKMAN, M. L. *et al.* Spinal movement and performance of a standing reach task in participants with and without Parkinson disease. **Physical Therapy**, v. 81, n. 8, p. 1400-11, 2001.
- 90- BRASOLOTTO, A. G.; REHDER, M. I. Diagnóstico vocal fonoaudiológico. In: REHDER, M. I.; BRANCO, A. **Disfonia e Disfagia: interface, atualização e prática clínica**. Rio de Janeiro: Revinter, p. 1-37, 2010.
- 91- KURTZ, L. O.; CIELO, C. A. Tempos máximos de fonação de vogais em mulheres adultas com nódulos vocais. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, v. 22, n. 4, p. 4, 2010.
- 92- COELHO, A. R. *et al.* Influence of the speech-language pathologist's orientation on maximum phonation times. **Revista CEFAC**, v. 20, n. 2, p. 201-8, 2018.
- 93- MELNYK, P. *et al.* Considerations about teachers' dysphonias. **International Congress Series**: Elsevier, p. 1293-6, 2003.
- 94- CIELO, C. A. *et al.* Disfonias: relação s/z e tipos de voz. **Revista CEFAC**, v. 10, n. 4, p. 536-47, 2008.
- 95- BELAFSKY, P. C. *et al.* Validity and reliability of the Eating Assessment Tool (EAT-10). **Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology**, v. 117, n. 12, p. 919-24, 2008.
- 96- GONÇALVES, R. L. *et al.* Respiratory Function and the Influence of Inspiratory Muscle in Vital Capacity in Parkinson's Disease. **Journal of Novel Physiotherapies**, v. 6, n. 6, p. 319, 2016.
- 97- SOUZA, R. B. Pressões respiratórias estáticas máximas. **Jornal de Pneumologia**, v. 28, n. 3, p. S155-S165, 2002.
- 98- VIEIRA, S. **Bioestatística- Tópicos Avançados**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- 99- SCHOSER, B. *et al.* Maximum inspiratory pressure as a clinically meaningful trial endpoint for neuromuscular diseases: a comprehensive review of the literature. **Orphanet Journal of Rare Diseases**, v. 12, n. 1, p. 52-52, 2017.
- 100- SILLANPÄÄ, E. *et al.* Associations between muscle strength, spirometric pulmonary function and mobility in healthy older adults. **Age**, v. 36, n. 4, p. 9667, 2014.
- 101- VINCKEN W.G. *et al.* Reversibility of upper airway obstruction after levodopa therapy in Parkinson's disease. **Chest Journal**, v. 9, p. 210-212, 1989.
- 102- HERER, B. *et al.* Effects of levodopa on pulmonary function in Parkinson's disease. **Chest Journal**, v. 119, p. 387-393, 2001.

- 103- VIEIRA, A. P. G. *et al.* Associação entre doença de Parkinson, força muscular respiratória e intensidade da tosse. **Geriatrics, Gerontology and Aging**, v. 8, n. 3, p. 158-160, 2014.
- 104- BAILLE, G. *et al.* Ventilatory dysfunction in Parkinson's disease. **Journal of Parkinson's Disease**, v. 6, p. 463–471, 2016.
- 105 - BAILLE, G. *et al.* Early occurrence of inspiratory muscle weakness in Parkinson's disease. **PLoS ONE**, v.13(1): e0190400, 2018.
- 106- HAAS, B. M.; TREW, M.; CASTLE, P. C. Effects of respiratory muscle weakness on daily living function, quality of life, activity levels, and exercise capacity in mild to moderate Parkinson's disease. **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation**, v. 83, n. 8, p. 601-7, 2004.
- 107- SATHYAPRABHA, T. N. *et al.* Pulmonary functions in Parkinson's disease. **Indian Journal of Chest Diseases and Allied Sciences**, v. 47, n. 4, p. 251-7, 2005.
- 108- JIMÉNEZ-JIMÉNEZ, F. J.; MOLINA, J. A. Pharmacological therapy of complicated Parkinson's disease. **Revista de Neurologia**, v. 25, p. S170-9, 1997.
- 109- LECHIEN, J. R. *et al.* Voice Quality and Orofacial Strength as Outcome of Levodopa Effectiveness in Patients with Early Idiopathic Parkinson Disease: A Preliminary Report. **Journal of Voice**, 2018.
- 110- OLANOW, C. W.; STERN, M. B.; SETHI, K. The scientific and clinical basis for the treatment of Parkinson disease (2009). **Neurology**, v. 72, n. 21 Supplement 4, p. S1-S136, 2009.
- 111- CIELO, C. A.; CASARIN, M. T. Voiceless fricatives sounds. **Revista CEFAC**, v. 10, n. 3, p. 352-8, 2008.
- 112- WADE, D. T. *et al.* Multidisciplinary rehabilitation for people with Parkinson's disease: a randomised controlled study. **Journal of Neurology, Neurosurgery, and Psychiatry**, v. 74, n. 2, p. 158-62, 2003.
- 113- JÖBGES, E. M. *et al.* Clinical relevance of rehabilitation programs for patients with idiopathic Parkinson syndrome. II: Symptom-specific therapeutic approaches. **Parkinsonism & Related Disorders**, v. 13, n. 4, p. 203-13, 2007.
- 114- REKTOROVA, I. *et al.* Functional abnormalities in the primary orofacial sensorimotor cortex during speech in Parkinson's disease. **Movement Disorders**, v. 22, n. 14, p. 2043-51, 2007.
- 115- ARIATTI, A.; BENUZZI, F.; NICHELLI, P. Recognition of emotions from visual and prosodic cues in Parkinson's disease. **Neurological Sciences**, v. 29, n. 4, p. 219-27, 2008.

- 116- KLOSTERMANN, F. *et al.* Effects of subthalamic deep brain stimulation on dysarthrophonia in Parkinson's disease. **Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry**, v. 79, n. 5, p. 522-9, 2008.
- 117- ISAACSON, S. H.; HAUSER, R. A. Improving symptom control in early Parkinson's disease. **Therapeutic Advances in Neurological Disorders**, v. 2, n. 6, p. 393-400, 2009.
- 118- CARRO, O. T. *et al.* Particularidades articulares de la disartria Parkinsoniana. **Revista Mexicana de Neurociência**, v. 2, n. 4, p. 235-9, 2001.
- 119- GASPARINI, G.; DIAFÉRIA, G.; BEHLAU, M. Queixa vocal e análise perceptivo-auditiva de pacientes com doença de Parkinson. **Revista de Ciências médicas e Biológicas**, v. 2, n. 1, p. 72-6, 2003.
- 120- LOCCO, J. **La production des occlusives dans la maladie de Parkinson**. 2005. Tese (Doutorado em Linguagem e Discurso)- Université de Provence, Marseille, 2005.
- 121- SCHILLING, G. R. *et al.* Aspectos fonoaudiológicos e qualidade de vida na Doença de Parkinson: estudos de Casos. **Geriatrics, Gerontology and Aging**, v. 8, n. 2, p. 116-23, 2014.
- 122- SCHULZ, G. M.; GRANT, M. K. Effects of speech therapy and pharmacologic and surgical treatments on voice and speech in Parkinson's disease: a review of the literature. **Journal of Communication Disorders**, v. 33, n. 1, p. 59-88, 2000.
- 123- ARCUSA, M. J. L.; ÁLVAREZ, J. G. Medida de la inteligibilidad en el habla disártrica. **Revista de Logopedia, Foniatría y Audiología**, v. 24, n. 1, p. 33-43, 2004.
- 124- MONTEIRO, L. *et al.* Swallowing impairment and pulmonary dysfunction in Parkinson's disease: the silent threats. **Journal of the Neurological Sciences**, v. 339, n. 1-2, p. 149-52, 2014.
- 125- SHILL, H.; STACY, M. Respiratory complications of Parkinson's disease. **Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 23, n. 3, p. 261-5, 2002.
- 126- HELY, M. A. *et al.* Sydney multicenter study of Parkinson's disease: Non-L-dopa-responsive problems dominate at 15 years. **Movement Disorders**, v. 20, n. 2, p. 190-9, 2005.
- 127- PAL, P. K. *et al.* Pattern of subclinical pulmonary dysfunctions in Parkinson's disease and the effect of levodopa. **Movement Disorders**, v. 22, n. 3, p. 420-4, 2007.
- 128- MARTÍNEZ-MARTÍN, P. *et al.* Parkinson's disease severity levels and MDS-Unified Parkinson's Disease Rating Scale. **Parkinsonism & Related Disorders**, v. 21, n. 1, p. 50-4, 2015.
- 129- KO, E. J.; CHAE, M.; CHO, S. R. Relationship Between Swallowing Function and Maximum Phonation Time in Patients With Parkinsonism. **Annals of Rehabilitation Medicine**, v. 42, n. 3, p. 425-32, 2018.
- 130- ANDRADE, P. A. *et al.* The importance of dysphagia screening and nutritional assessment in hospitalized patients. **Einstein**, São Paulo, v. 16, n. 2, 2018.

- 131- LIEBERMAN, P. *et al.* Speech production, syntax comprehension, and cognitive deficits in Parkinson's disease. **Brain and Language**, v. 43, n. 2, p. 169-89, 1992.
- 132- LISS, J. M.; WEISMER, G.; ROSENBEK, J. C. Selected acoustic characteristics of speech production in very old males. **Journal of Gerontology**, v. 45, n. 2, p. P35-45, 1990.
- 133- SWEETING, P. M.; BAKEN, R. J. Voice onset time in a normal-aged population. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 25, n. 1, p. 129-34, 1982.
- 134- NEIMAN, G. S.; KLICH, R. J.; SHUEY, E. M. Voice onset time in young and 70-year-old women. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 26, n. 1, p. 118-23, 1983.
- 135- NETSELL, R.; DANIEL, B.; CELESIA, G. G. Acceleration and weakness in parkinsonian dysarthria. **Journal of Speech and Hearing Disorders**, v. 40, n. 2, p. 170-8, 1975.
- 136- HAMMER, M. J. Aerodynamic assessment of phonatory onset in Parkinson's disease: evidence of decreased scaling of laryngeal and respiratory control. **Journal of Parkinson's Disease**, v. 3, n. 2, p. 173-9, 2013.
- 137- VAN DEN BERG, J. Myoelastic-aerodynamic theory of voice production. **Journal of Speech and Hearing Research**, v. 1, n. 3, p. 227-44, 1958.
- 138- RABE, K. F. *et al.* Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: GOLD executive summary. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine**, v. 176, n. 6, p. 532-55, 2007.
- 139- PAYDARFAR, D. *et al.* Respiratory phase resetting and airflow changes induced by swallowing in humans. **The Journal of Physiology**, v. 483, n. 1, p. 273-88, 1995.
- 140- SAWAN, T. *et al.* Lung Function Testing On and Off Dopaminergic Medication in Parkinson's Disease Patients With and Without Dysphagia. **Movement Disorders Clinical Practice**, v. 3, n. 2, p. 146-50, 2016.
- 141- MENEGUZZI, D. **Avaliação da força muscular respiratória em pacientes disfágicos pós-acidente vascular cerebral**. 2006. 60f. Dissertação- Universidade Tuiuti do Paraná, Curitiba, 2006.
- 142- GROSS, R. D. *et al.* The coordination of breathing and swallowing in Parkinson's disease. **Dysphagia**, v. 23, n. 2, p. 136-45, 2008.
- 143- ZALD, D. H.; PARDO, J. V. The functional neuroanatomy of voluntary swallowing. **Annals of Neurology**, v. 46, n. 3, p. 281-6, 1999.
- 144- BROUSSARD, D. L.; ALTSCHULER, S. M. Central integration of swallow and airway-protective reflexes. **The American Journal of Medicine**, v. 108, n. 4, p. 62-7, 2000.

- 145- SAITO, Y.; EZURE, K.; TANAKA, I. Swallowing-related activities of respiratory and non-respiratory neurons in the nucleus of solitary tract in the rat. **The Journal of Physiology**, v. 540, n. 3, p. 1047-60, 2002.
- 146- TZELEPIS, G. E. *et al.* Respiratory muscle dysfunction in Parkinson's disease. **The American Review of Respiratory Disease**, v. 138, n. 2, p. 266-71, 1988.
- 147- CANNING, C. G. *et al.* Parkinson's disease: An investigation of exercise capacity, respiratory function, and gait. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 78, n. 2, p. 199-207, 1997.
- 148- BRAAK, H. *et al.* Staging of the intracerebral inclusion body pathology associated with idiopathic Parkinson's disease (preclinical and clinical stages). **Journal of Neurology**, v. 249, n. 3, p. iii1-iii5, 2002.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Segunda versão

Convidamos o (a) Sr. (a) para continuar sua participação na Pesquisa “**Avaliação da função respiratória de idosos com Doença de Parkinson**”, sob a responsabilidade dos pesquisadores Fisioterapeuta Jeronimo Correia Barbosa Neto (mestrando), telefone: (92) 981141113 email: jeronimocarbosa@hotmail.com, Prof^ª. Dr^ª. Roberta Lins Gonçalves (Orientadora), Telefone (92) 999458-4724, e-mail: betalinsfisio@yahoo.com.br, Fonoaudióloga Tatiana Wanessa Rocha de Freitas Telefone (92) 98155-4631, e-mail: tatianawanessa@hotmail.com lotados na Universidade Federal do Amazonas- FEFF/UFAM, Av. Gen. Rodrigo Octávio Jordão Ramos, 3000, Campus Universitário - Coroado I CEP: 69077-000 Manaus AM Brasil.

O presente estudo será uma continuação do estudo observacional do qual o senhor (a) participou. Esta nova coleta tem como objetivo avaliar risco de disfagia (dificuldade de engolir) e de sintomas e identificar a adequação entre a fonte glótica, presença de escape aéreo à fonação e presença ou não de hiperconstrição glótica (problemas da voz) em idosos com DP em estágio inicial. Não será realizada nenhuma intervenção (tratamento experimental) com o senhor (a), apenas testes e questionários. Sua participação é voluntária. Se você aceitar participar, contribuirá para aumentar os conhecimentos sobre a Doença de Parkinson.

Se concordar em participar serão realizadas as seguintes etapas da pesquisa: Primeiramente o senhor (a) responderá dois questionários, um sobre suas atividades alimentares diárias, impacto emocional e sintomas físicos (questionário de autoavaliação da alimentação) e o outro sobre suas atividades diárias gerais como higiene pessoal, locomoção, tarefas domésticas, função sexual e recreação. Por fim, o Sr. (a) realizará o teste para avaliar a seu comportamento vocal por meio de medidas respiratórias. Estes testes serão realizados através da emissão do /s/ e do /z/ após uma inspiração profunda, o tempo será cronometrado e será registrado os valores (em segundos) encontrados. A coleta de dados será realizada no CAIMI- Centro de Atenção Integral à Melhor Idade: CAIMI André Araújo (CAA) – Zona Norte e CAIMI Paulo Lima (CPL) – Zona Sul, localizados no município de Manaus, Amazonas, onde o senhor realiza seu acompanhamento médico.

Essa pesquisa está de acordo com a Resolução CNS nº 466 de 2012. Dispondo do item IV.3.f, IV.5.d dessa resolução este documento foi elaborado em duas vias, sendo uma sua e a outra do pesquisador, e as folhas foram numeradas. Toda pesquisa envolvendo os seres humanos envolve riscos, que podem ser na dimensão física, psíquica, intelectual, social, cultural ou espiritual. Com relação aos questionários, o senhor pode se sentir triste devido a lembranças. Caso isso ocorra, suspenderemos a avaliação até que esteja melhor. Caso não se recupere, o encaminharemos para avaliação psicológica.

Se acontecer qualquer prejuízo a você ou seu acompanhante por causa da pesquisa, assistência imediata e integral será prestada sem o senhor (a) ter que pagar nada. Se houver qualquer dano/prejuízo causado pela pesquisa, será assegurado, mediante criteriosa comprovação, indenização de acordo com o prejuízo, ficando esta indenização a cargo dos pesquisadores. Não publicaremos seu nome de maneira que a confidencialidade e a privacidade serão mantidas. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo.

Você não receberá pagamento em relação a esta pesquisa, mas terá assegurado seu direito de indenização caso algum dano lhe seja causado em razão de participação na pesquisa. Se depois de consentir em sua participação o (a) Sr. (a) desistir de continuar



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS-UFAM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS DA SAÚDE
NÍVEL MESTRADO ACADÊMICO

64

participando, tem o direito e a liberdade de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. O (a) Sr. (a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração.

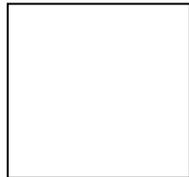
Para qualquer outra informação o (a) Sr.(a) poderá entrar em contato com os pesquisadores: Jeronimo Correia e Roberta Lins Gonçalves ou poderá entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa – CEP/UFAM, na Rua Teresina, 495, Adrianópolis, Manaus-AM, telefone fixo (92) 3305-1181, ramal 2004, e celular (92) 99171-2496, ou email cep.ufam@gmail.com

Consentimento Pós-Informação

Eu, _____, fui informado sobre que o pesquisador quer fazer e porque precisa da minha colaboração para esta pesquisa. Por isso, eu concordo em autorizar a minha participação, sabendo que não vou ganhar nada e que posso retirar a autorização quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e pelo pesquisador, ficando uma via com cada um de nós.

Data: ___/___/___

Assinatura do participante



Impressão DACTILOSCÓPICA
(Caso não saiba assinar)

Assinatura do Pesquisador

Assinatura do Orientador/ Colaborador

Desejo saber dos resultados do estudo: () Sim () Não

APÊNDICE B- AVALIAÇÃO DA EMISSÃO SUSTENTADA DE FRICATIVAS /s/ E /z/ E
RELAÇÃO S/Z

**AVALIAÇÃO DA EMISSÃO SUSTENTADA DE FRICATIVAS /s/ E /z/ E RELAÇÃO
S/Z**

NOME: _____

DATA: _____

	/s/	/z/	Relação s/z
Média			

Responsável: Tatiana Wanessa Rocha de Freitas

ANEXO 1 - INSTRUMENTO PARA IDENTIFICAÇÃO DO RISCO DE DISFAGIA

INSTRUMENTO PARA IDENTIFICAÇÃO DO RISCO DE DISFAGIA

Data: _____ **Prontuário:** _____
Nome: _____
Peso: _____ **Altura:** _____

Fale sobre seu problema de engolir

Liste todos os exames de deglutição que você fez (data e resultados)

O quanto essas situações são um problema para você?

Marque o melhor número para o seu caso.

	0=não é um problema		4=é um problema muito grande		
Meu problema para engolir me faz perder peso.	0	1	2	3	4
Meu problema para engolir não me deixa comer fora de casa.	0	1	2	3	4
Preciso fazer força para beber líquidos	0	1	2	3	4
Preciso fazer forças para engolir comida (sólidos).	0	1	2	3	4
Preciso fazer forças para engolir remédios.	0	1	2	3	4
Dói para engolir.	0	1	2	3	4
Meu problema para engolir me tira o prazer de comer.	0	1	2	3	4
Fico com comida presa/entalada na garganta.	0	1	2	3	4
Eu tusso quando como.	0	1	2	3	4
Engolir me deixa estressado.	0	1	2	3	4
Total EAT-10					

ANEXO 2 – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAZONAS - UFAM



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO RESPIRATÓRIA DE IDOSOS COM DOENÇA DE PARKINSON.

Pesquisador: Jerônimo Correia Barbosa Neto

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 41071114.5.0000.5020

Instituição Proponente: Universidade Federal do Amazonas

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.158.085

Apresentação do Projeto:

Ementa de alteração (es) no projeto "Avaliação da função respiratória de idosos com Doença de Parkinson", registro na Plataforma Brasil – CAAE (Certificado de Apresentação para Apreciação Ética) N°41071114.5.0000.5020:

Alterações:

Incluir na mesma amostra já investigada a investigação do risco de Disfagia, da voz e do nível de atividade física através de dois questionários e uma testagem para avaliar o comportamento vocal, com o objetivo de correlacionar estes resultados com a avaliação da função respiratória realizada.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Avaliar a função respiratória de idosos com diagnóstico de DP.

Objetivo Secundário:

Traçar o perfil sócio demográfico dos idosos com diagnóstico de DP;

Determinar a prevalência de distúrbio da função pulmonar nos idosos com diagnóstico de Parkinson;

Correlacionar a função pulmonar e a qualidade de vida dos idosos com e sem DP;

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

CEP: 69.057-070

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-5130

Fax: (92)3305-5130

E-mail: cep@ufam.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 2.158.085

Correlacionar a função pulmonar dos idosos com DP e a escala de Hoen e Yahr;

Comparar a função pulmonar de idosos com doença de Parkinson e idosos sem DP.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não se Aplica

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

O pedido de Ementa apresenta-se bem justificado e não se configura como uma nova pesquisa. As alterações propostas visam complementar os objetivos iniciais e um melhor entendimento dos resultados já alcançados.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Não se Aplica.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Frente a justificativa apresentada a proposta de Ementa tem parecer APROVADO. A mesma está em concordância com a resolução 466 de 12 de Dezembro de 2012.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_924718 E1.pdf	18/05/2017 21:32:45		Aceito
Cronograma	Cronograma.pdf	18/05/2017 21:29:23	Jerônimo Correia Barbosa Neto	Aceito
Outros	Carta_Emenda.pdf	18/05/2017 21:22:27	Jerônimo Correia Barbosa Neto	Aceito
Outros	APENDICE_la_DP_voz.doc	18/05/2017 21:03:50	Jerônimo Correia Barbosa Neto	Aceito
Outros	anexo_lb_duke_DP.doc	18/05/2017 21:03:13	Jerônimo Correia Barbosa Neto	Aceito
Outros	anexo_l_disfagia.doc	18/05/2017 21:02:38	Jerônimo Correia Barbosa Neto	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_EMENDA.doc	18/05/2017 21:00:55	Jerônimo Correia Barbosa Neto	Aceito
Outros	Anuência dos Caimis.pdf	22/02/2015 20:03:28		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura	Projeto Inteiro fev 2015.docx	18/02/2015 15:03:05		Aceito

Endereço: Rua Teresina, 4950

Bairro: Adrianópolis

CEP: 69.057-070

UF: AM

Município: MANAUS

Telefone: (92)3305-5130

Fax: (92)3305-5130

E-mail: cep@ufam.edu.br



UNIVERSIDADE FEDERAL DO
AMAZONAS - UFAM



Continuação do Parecer: 2.158.085

Investigador	Projeto Inteiro fev 2015.docx	18/02/2015 15:03:05		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE Revisado fev. 2015.docx	18/02/2015 15:02:16		Aceito
Folha de Rosto	Folha de Rosto_Fev_15.pdf	18/02/2015 15:01:25		Aceito
Outros	WHOQOL BREF breve.pdf	14/12/2014 18:40:15		Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

MANAUS, 05 de Julho de 2017

Assinado por:
Ellana Maria Pereira da Fonseca
(Coordenador)

Endereço: Rua Teresina, 4950
Bairro: Adrianópolis **CEP:** 69.057-070
UF: AM **Município:** MANAUS
Telefone: (92)3305-5130 **Fax:** (92)3305-5130 **E-mail:** cep@ufam.edu.br



Projeto de Pesquisa: AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO RESPIRATÓRIA DE IDOSOS COM DOENÇA DE PARKINSON.

Informações Preliminares

Responsável Principal

CPF/Documento: 038.157.834-88	Nome: Jerônimo Correia Barbosa Neto
Telefone: (92) 3646-1476	E-mail: jeronimocbarbosa@hotmail.com

Instituição Proponente

CNPJ:	Nome da Instituição: Universidade Federal do Amazonas
-------	---

Essa submissão de emenda é exclusiva do seu Centro Coordenador?

A emenda é exclusiva de seu Centro Coordenador, então as alterações realizadas em seu projeto, em virtude da emenda, NÃO serão replicadas nos Centros Participantes vinculados e nos Comitês de Ética das Instituições Coparticipantes, quando da sua aprovação.

É um estudo internacional? Não

Equipe de Pesquisa

CPF/Documento	Nome
917.162.176-87	Roberta Lins Gonçalves
668.497.482-20	TATIANA WANESSA ROCHA DE FREITAS

Área de Estudo

Grandes Áreas do Conhecimento (CNPq)

- Grande Área 4. Ciências da Saúde

Propósito Principal do Estudo (OMS)

- Clínico

Título Público da Pesquisa: AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO RESPIRATÓRIA DE IDOSOS COM DOENÇA DE PARKINSON.

Contato Público

CPF/Documento	Nome	Telefone	E-mail
038.157.834-88	Jerônimo Correia Barbosa Neto	(92) 3646-1476	jeronimocbarbosa@hotmail.com

Contato Jerônimo Correia Barbosa Neto

Data de Submissão do Projeto: 18/05/2017

Nome do Arquivo: PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_924718_E1.pdf

Versão do Projeto: 3