



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP
INSTITUTO DE ESTUDOS DA LINGUAGEM

LUCAS MANCA DAL'AVA

**VOZES DO ENVELHECIMENTO: CARACTERÍSTICAS ACÚSTICAS DA
SENESCÊNCIA E DA DOENÇA DE PARKINSON**

Campinas,
2025

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS - UNICAMP
INSTITUTO DE ESTUDOS DA LINGUAGEM

LUCAS MANCA DAL'AVA

**VOZES DO ENVELHECIMENTO: CARACTERÍSTICAS ACÚSTICAS DA
SENESCÊNCIA E DA DOENÇA DE PARKINSON**

**AGING VOICES: ACOUSTIC CHARACTERISTICS OF SENESCENCE AND
PARKINSON'S DISEASE**

Tese apresentada ao Instituto de Estudos da
Linguagem da Universidade Estadual de Campinas
como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do
título de Doutor em Linguística.

Orientador: Plinio Almeida Barbosa

Este arquivo digital corresponde à versão final da tese defendida pelo aluno Lucas Manca Dal'Ava e orientada pelo Prof. Dr. Plinio Almeida Barbosa.

Campinas,
2025

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)
Biblioteca do Instituto de Estudos da Linguagem
Ana Lucia Siqueira Silva - CRB 8/7956

D15v Dal'Ava, Lucas Manca, 1993-
Vozes do envelhecimento : características acústicas da senescência e da
doença de Parkinson / Lucas Manca Dal'Ava. – Campinas, SP : [s.n.], 2025.

Orientador: Plinio Almeida Barbosa.
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP),
Instituto de Estudos da Linguagem.

1. Linguística. 2. Fonética. 3. Doença de Parkinson. 4. Envelhecimento. I.
Barbosa, Plinio Almeida, 1966-. II. Universidade Estadual de Campinas
(UNICAMP). Instituto de Estudos da Linguagem. III. Título.

Informações complementares

Título em outro idioma: Aging voices : acoustic characteristics of senescence and
Parkinson's disease

Palavras-chave em inglês:

Linguistics

Phonetics

Parkinson's Disease

Aging

Área de concentração: Linguística

Titulação: Doutor em Linguística

Banca examinadora:

Plinio Almeida Barbosa [Orientador]

Ana Carolina Constantini

Julio Cesar Cavalcanti de Oliveira

Catarina Alexandra Monteiro de Oliveira

Leônidas José da Silva Junior

Data de defesa: 22-01-2025

Programa de Pós-Graduação: Linguística

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0001-7641-5382>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/4844764625793702>

Comissão Examinadora

Plinio Almeida Barbosa

Ana Carolina Constantini

Julio Cesar Cavalcanti de Oliveira

Catarina Alexandra Monteiro de Oliveira

Leônidas José da Silva Junior

A Ata da Defesa, assinada pelos membros da Comissão Examinadora, consta no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria do Programa da Unidade

*À velhice venerável, tesouro de sabedoria e paciência,
cujas forças, embora frágeis, iluminam nosso caminho.
Dedico este trabalho em honra da idade e da fortaleza.*

“Eu não luto para vencer, eu luto para permanecer fiel até o fim”

(Pe. Júlio Lancellotti, 2023)

AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Ao longo do doutorado, muitas pessoas notáveis cruzaram meu caminho. Embora seja difícil nomear todas, algumas tiveram papéis essenciais nesse período da minha vida. A todas, expresso minha gratidão nas linhas que seguem.

Ao meu querido orientador e modelo de pesquisador, Prof. Dr. Plínio Almeida Barbosa, não tenho palavras para expressar minha gratidão por sua generosidade, paciência e cuidado ao longo de todo o trabalho. Suas orientações foram fundamentais para a construção do meu conhecimento e caráter. Sinto-me extremamente privilegiado por ter sido seu aluno desde a graduação.

Aos participantes desta pesquisa, com e sem diagnóstico da doença de Parkinson, cuja contribuição foi fundamental para este trabalho.

Às professoras Ana Carolina Constantini e Catarina A. M. de Oliveira, pelas valiosas contribuições na qualificação da tese.

À minha amada companheira de vida, Carla, agradeço profundamente por seu apoio incondicional, resiliência e constante companhia. A relação única que compartilhamos me permite ser verdadeiramente eu e isso fez toda a diferença nos últimos três anos.

Agradeço à Rose Barbosa, que sempre me acolheu com carinho ao longo dessa jornada. Por cada abraço e palavra de apoio.

Aos amigos que fiz antes e durante o doutorado, cada um de vocês foi essencial para que meus dias fossem mais leves e felizes, André, Aldair, Ronaldo, Reizel, Thiago Sampaio, Cristiano, Marina, Sibebe, Julio, Emerson, Joana, Andressa, Thereza, Fernando Fernandes, Leônidas, Daniel, Patrick, Adam, Tommi, Felix e Frithjof, agradeço por cada momento.

Aos amigos e colegas do grupo de estudos de prosódia da fala, do presente e do passado, Fernando Varela, Rafael, Renata, Aline, Wellington, Niasche, Luís, Samuel e Gustavo.

Aos meus amigos da Universidade do Sul da Dinamarca, Nicholas, Melanie e Maria, com quem tive o orgulho de dividir a rotina por um ano. As trocas e o acolhimento de vocês foram fundamentais para minha evolução pessoal e profissional.

Ao Professor Dr. Coen Elemans, por me receber e orientar durante um ano na Universidade do Sul da Dinamarca em Odense. Agradeço também aos demais professores do departamento de biologia, Iris, Jakob e Lasse.

Aos pássaros mandarim, que me mostraram como a comunicação e a resiliência revelam a complexidade da vida.

À Professora Dra. Maria Francisca Colella dos Santos, por me apoiar e proporcionar a experiência internacional.

À Profa. Dra. Adriana Lia Frizman de Laplane, que nunca esperou menos de mim e sempre me desafiou a sair da zona de conforto ao longo da minha trajetória acadêmica.

À Profa. Dra. Helenice Yemi Nakamura e sua família, que não hesitaram em me receber com tanto carinho.

Aos meus professores dos cursos de Linguística e Fonoaudiologia, que construíram a base do meu conhecimento ao longo dos anos de graduação e pós-graduação.

Aos funcionários do Instituto de Estudos da Linguagem, pelo profissionalismo e carinho com os quais sempre me receberam.

Por último, mas não menos importantes, aos meus pais, Adriana e Antônio Carlos, e ao meu irmão Felipe, que, mesmo diante de situações adversas, sempre se fizeram presentes.

RESUMO

Diversos trabalhos destacam o uso de biomarcadores da fala como indicadores de prognóstico clínico e como suporte no tratamento de patologias. Esses biomarcadores, baseados em parâmetros linguísticos, podem ser analisados comparativamente a valores de referência de populações específicas, como nos exames clínicos laboratoriais. Entre as patologias estudadas por meio de biomarcadores da fala, a doença de Parkinson (DP) é uma das mais prevalentes entre as pessoas idosas. A doença afeta os movimentos voluntários do corpo humano e altera o funcionamento dos articuladores ativos da voz (lábios, língua, véu palatino e pregas vocais), sendo a causa de alterações vocais tais como: diminuição do volume da voz, instabilidade vocal, monotonia, rouquidão, alterações do *pitch* e da taxa de articulação e afeta, predominantemente, pessoas com mais de 55 anos, uma faixa etária em que pode ocorrer, naturalmente, tremor vocal, imprecisão articulatória, diminuição da projeção vocal, redução da taxa de elocução e alterações na qualidade vocal, características que definem a presbifonia. Este trabalho objetiva descrever, analisar e sistematizar as diferenças em 24 parâmetros prosódico-acústicos entre 32 pessoas idosas com mais de 60 anos, com e sem DP, considerando os estágios dois e três da escala de Hoehn e Yahr (1967) e dois estilos de fala: leitura e comentário espontâneo. Para isso, foram gravados três grupos: (1) experimental composto por oito pessoas idosas com DP no segundo estágio da escala de Hoehn e Yahr; (2) experimental composto por oito pessoas idosas com DP no terceiro estágio da escala; (3) controle composto por 16 por pessoas idosas sem o diagnóstico da doença. As gravações foram realizadas em dois estilos de fala, primeiramente, os participantes foram gravados no estilo leitura, para isso leram um parágrafo com 68 palavras, em seguida, fizeram um comentário espontâneo sobre o conteúdo lido. Os áudios foram segmentados no programa Praat (Boersma; Weenink, 2024) e os parâmetros analisados foram das seguintes dimensões: frequência fundamental (F0) (correlato acústico da F0, responsável pela entoação), duração (correlato físico do tempo de articulação de unidades linguísticas) e intensidade (correlato psico-acústico da amplitude) extraídos pelo *script Prosody Descriptor Extractor* (Barbosa, 2019) que permite a análise de 24 parâmetros prosódico-acústicos em trechos delimitados por pausas silenciosas ou preenchidas. Realizamos a comparação dos dados por meio do teste não paramétrico *Scheirer-Ray-Hare* (SRH) no programa RStudio para testar a igualdade das médias populacionais. Aplicamos seis modelos distintos e, para cada um deles, calculamos o tamanho do efeito para cada variável significativa ($\alpha = 0,05$) e analisamos os resultados dos cinco parâmetros que apresentaram maior efeito na variância total dos modelos SRH. Identificamos, por meio da sistematização dos resultados, que cinco parâmetros prosódico-acústicos foram capazes de discriminar os grupos com e sem DP, enquanto oito foram capazes de diferenciar significativamente os grupos de pessoas idosas pela análise do estilo de fala, que refletiram as dificuldades motoras e vocais da DP e aspectos do envelhecimento vocal. Nossos resultados reforçam o uso de parâmetros prosódico-acústicos como potenciais biomarcadores para identificar e monitorar a progressão da DP, contribuindo para futuras aplicações diagnósticas e terapêuticas.

ABSTRACT

Several studies highlight the use of speech biomarkers as indicators of clinical prognosis and as support for the treatment of pathologies. These biomarkers, based on linguistic parameters, can be analyzed in comparison to reference values of specific populations, similar to clinical laboratory tests. Among the pathologies studied through speech biomarkers, Parkinson's disease (PD) is one of the most prevalent among the elderly people. The disease affects voluntary body movements and alters the functioning of the active voice articulators (lips, tongue, velum, and vocal folds), causing vocal changes such as decreased vocal volume, vocal instability, monotony, hoarseness, alterations in pitch, and articulation rate. It predominantly affects individuals over 55 years of age, a demographic in which vocal tremor, articulatory imprecision, reduced vocal projection, decreased speech rate, and changes in vocal quality may naturally occur—characteristics that define presbyphonia. This study aims to describe, analyze, and systematize differences in 24 prosodic-acoustic parameters among 32 older adults aged over 60, with and without PD, considering stages two and three of the Hoehn and Yahr scale and two speech styles: reading and spontaneous commentary. For this purpose, three groups were recorded: (1) an experimental group comprising eight older adults with PD at stage two of the Hoehn and Yahr scale (1967); (2) an experimental group comprising eight older adults with PD at stage three of the scale; and (3) a control group comprising 16 older adults without a PD diagnosis. The recordings were performed in two speech styles. First, the participants were recorded in a reading style, during which they read a paragraph containing 68 words. Subsequently, they provided a spontaneous commentary on the content read. The audio files were segmented using the Praat software (Boersma; Weenink, 2024), and the analyzed parameters were distributed across the following dimensions: fundamental frequency (F0) (the acoustic correlate of F0, responsible for intonation), duration (the physical correlate of the articulation time of linguistic units), and intensity (the psychoacoustic correlate of amplitude). These parameters were extracted using the Prosody Descriptor Extractor script (Barbosa, 2019), which enables the analysis of 24 prosodic-acoustic parameters in segments delimited by silent or filled pauses. The data comparison was performed using the non-parametric Scheirer-Ray-Hare (SRH) test in RStudio to assess the equality of population means. We applied six distinct models and, for each, calculated the effect size for each significant variable ($\alpha = 0.05$). We then analyzed the results of the five parameters with the greatest effect on the total variance of the SRH models. Through the systematization of the results, we identified that five prosodic-acoustic parameters were able to distinguish the groups with and without PD, while eight significantly differentiated the groups of older adults based on speech style analysis. These findings reflected the motor and vocal difficulties associated with PD and aspects of vocal aging. Our results reinforce the use of prosodic-acoustic parameters as potential biomarkers for identifying and monitoring the progression of PD, contributing to future diagnostic and therapeutic applications.

SUMÁRIO

GLOSSÁRIO	12
CAPÍTULO I	13
1. INTRODUÇÃO.....	13
2. OBJETIVO.....	16
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
CAPÍTULO II.....	17
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
3.1 ENVELHECIMENTO.....	17
3.2 MUDANÇAS VOCAIS NO ENVELHECIMENTO.....	19
3.3 DOENÇA DE PARKINSON.....	23
3.4 RASTREIO E BIOMARCADORES DA DP.....	26
3.5 ALTERAÇÕES VOCAIS NA DOENÇA DE PARKINSON.....	27
CAPÍTULO III	32
4. METODOLOGIA.....	32
4.1 FORMA DE COLETA DE DADOS.....	33
4.2 PARTICIPANTES	35
4.2.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO DOS PARTICIPANTES.....	35
4.2.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO.....	35
4.3 FORMA DE ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	39
4.3.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA	43
CAPÍTULO IV.....	46
5. RESULTADOS	46
5.1 ESTATÍSTICA DESCRITIVA E MODELOS SRH	46
5.2 TAMANHO DO EFEITO NOS MODELOS SRH	51
5.3 RESULTADOS DOS GRUPOS	57
5.3.1 TAXA DE ARTICULAÇÃO.....	57
5.3.2 COEFICIENTE DE VARIAÇÃO DA INTENSIDADE (CVINT).....	61
5.3.3 SHIMMER	65
5.3.4 ÊNFASE ESPECTRAL (EMPH)	69
5.3.5 INCLINAÇÃO DE LTAS EM FREQUÊNCIAS BAIXAS (sILTASmed).....	73
5.3.6 INCLINAÇÃO DE LTAS EM FREQUÊNCIAS ALTAS (sILTAShigh)	77
5.3.7 TAXA DE ELOCUÇÃO.....	79
5.3.8 MEDIANA DA FREQUÊNCIA FUNDAMENTAL (F0med).....	81

5.4.9 MÍNIMO DA FREQUÊNCIA FUNDAMENTAL (F_{0min})	83
5.4.10 DESVIO PADRÃO DA PRIMEIRA DERIVADA POSITIVA DA FREQUÊNCIA FUNDAMENTAL (dF_{0sdpos})	85
6. DISCUSSÃO	89
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	99
REFERÊNCIAS	100
APÊNDICE A	120
APÊNDICE B	124
APÊNDICE C	126
APÊNDICE D	159
ANEXO I	176

GLOSSÁRIO

Acinesia: dificuldade em iniciar ou realizar movimentos.

Biomarcador: substância no corpo que pode indicar a presença ou progresso de uma doença.

Bradicinesia: movimento lento.

Diadococinesia: habilidade de realizar movimentos rápidos e alternados, como, por exemplo, bater palmas alternadas ou girar a palma da mão para cima e para baixo de forma contínua.

Disartria ou disartrofonía: dificuldade de falar devido ao controle motor comprometido dos músculos envolvidos na fala.

Fenda glótica triangular ou fusiforme: espaço anormal entre as pregas vocais que pode afetar a qualidade da voz. A forma pode ser triangular ou fusiforme (em forma de fuso).

Fibras mielinizadas: fibras nervosas que têm uma camada protetora de mielina, que ajuda na condução mais rápida dos impulsos nervosos.

Fibroblastos: células responsáveis pela produção de fibras e componentes da pele e tecidos.

Hipertonia: aumento da tensão muscular, o que pode dificultar o movimento.

Incoordenação pneumofonoarticulatória: problema de coordenação entre a respiração, produção do som e movimento da boca durante a fala.

Insuficiência glótica: quando as pregas vocais não se fecham completamente, resultando em ar escapando durante a fala e voz fraca.

Mucosa vocal: camada de tecido que reveste as pregas vocais, ajudando na vibração para produzir o som.

Neurônio dopaminérgico: célula nervosa que libera dopamina, um neurotransmissor importante para o movimento e coordenação.

Ossificação: processo onde o tecido mole se transforma em osso.

Presbifonia: envelhecimento da voz.

Presbilaringe: refere-se ao envelhecimento da laringe.

Prodromal: fase inicial de uma doença, onde os sintomas ainda são leves ou não específicos.

Sarcopenia: perda de massa muscular e força com a idade.

Sicca laríngea: secura nas pregas vocais e na laringe.

Sintomas cardinais: sintomas principais que são comuns em uma determinada condição.

Sinucleinopatia: grupo de doenças que envolvem o acúmulo de uma proteína chamada alfa-sinucleína no cérebro.

Sistema extrapiramidal: parte do cérebro que controla movimentos automáticos e equilíbrio.

CAPÍTULO I

1. INTRODUÇÃO

O crescimento da população idosa se aplica a todo o mundo, consequência do aumento da expectativa de vida, da redução da taxa de mortalidade e da queda da fecundidade, proporcionando, assim, uma desaceleração no ritmo de crescimento populacional e um processo acelerado de envelhecimento conforme aponta o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023).

Desde 2003, no Brasil, ocorre um notável processo de envelhecimento da população (Brasil, 2003; IBGE, 2023). Conforme o IBGE (2021), o segmento populacional que mais apresenta crescimento é o das pessoas idosas, com taxas de aumento superiores a 4% ao ano durante a década de 2012 a 2022. Atualmente, cerca de 30 milhões de brasileiros têm 60 anos ou mais, o que equivale a aproximadamente 14% da população total do país em 2020, e as projeções indicam que até 2030, a população de pessoas idosas ultrapassará em torno de 2,28 milhões a população de crianças e adolescentes entre 0 e 14 anos. Já em 2050, a proporção da população idosa atingirá cerca de 30%, enquanto a faixa etária de crianças e adolescentes permanecerá por volta de 14% (Ministério da Saúde/Brasil, 2021, p. 4).

Um dos desafios deste século será cuidar e estudar a população idosa para melhorar a qualidade de vida e o prognóstico de doenças crônicas e incapacitantes que apresentam elevada prevalência nessa faixa da população (Lirani-Silva; Mourão; Gobbi, 2015), e.g., Doença de Alzheimer, Doença de Parkinson (DP), Acidente Vascular Cerebral, Demência Vascular, Esclerose Múltipla, Epilepsia, Neuropatia Periférica, Doença de Huntington, Síndrome das Pernas Inquietas, Enxaqueca, Paralisia Supranuclear Progressiva e Atrofia de Múltiplos Sistemas.

Quanto às maneiras de aprimorar o diagnóstico e o rastreamento de doenças crônicas, podem ser utilizados biomarcadores da fala durante o processo de diagnóstico e acompanhamento clínico, que englobam características como pronúncia, fluidez, ritmo, entonação, uso de palavras e outros elementos da comunicação (Potagas *et al.*, 2022; Hossain; Amenta, 2024).

Neste estudo, investigamos os acometimentos fônicos, especificamente prosódicos, da DP na população idosa brasileira do estado de São Paulo. Essa doença afeta de 1% a 2% da população idosa mundial, com idade acima de 65 anos (Zardeto-Sabec *et al.*, 2018), pode ser considerada a segunda doença neurodegenerativa mais comum em pessoas idosas no mundo (Fernandes; Andrade Filho, 2018) e estima-se que a prevalência seja 3,3% na população brasileira (Barbosa *et al.*, 2006).

Por ser uma doença que afeta principalmente as pessoas idosas, as primeiras alterações fônicas podem ser confundidas com as características do envelhecimento natural da voz, denominado presbifonia. Para as pessoas idosas com e sem DP, espera-se a presença de sintomas motores, como tremor e rigidez muscular (Nitrini; Bacheschi, 1991; Swinburn; Morley, 1997; Gamboa *et al.*, 2001; Souza *et al.*, 2011; Ikuta *et al.*, 2012), e alterações fônicas que se agravam gradualmente com o avanço da idade e dos estágios de severidade da DP (Hoehn; Yahr, 1967).

Para estudar os biomarcadores de parâmetros prosódico-acústicos¹ de pessoas idosas com DP, é possível analisar as variações de frequência fundamental (F0) para auxiliar no diagnóstico diferencial e no acompanhamento clínico (Rabin *et al.* 2015; Taguchi *et al.*, 2018; Fagherazzi *et al.*, 2021, Dao *et al.* 2022). A F0 é um dos parâmetros prosódicos mais analisados na voz, pois, juntamente com variáveis temporais, intensivas e de qualidade vocal, oferece informações sobre os aspectos biológicos, psicológicos e sociais do falante, o que possibilita uma descrição abrangente da fala (Silva *et al.*, 2010; Ikuta *et al.*, 2012; Lirani-Silva; Mourão; Gobbi, 2015). No entanto, a seleção dos parâmetros usados como biomarcadores carece de sistematização e de análises em diferentes estilos de fala, como leitura e fala espontânea, o que possibilita uma análise mais abrangente das alterações vocais, especialmente em condições como a DP (Smith *et al.*, 2023).

Nesse contexto, os estudos sobre os parâmetros prosódico-acústicos em pessoas com DP em diferentes tipos de fala, como leitura e comentário espontâneo se limitaram a analisar parâmetros prosódico-acústicos específicos, como os parâmetros da F0 (média, mediana e desvio padrão) e taxa de articulação (Smith *et al.*, 2023). Skodda *et al.* (2011) observaram uma diminuição significativa na variabilidade da F0 entre os estágios iniciais e avançados da doença, durante a leitura de frases complexas. Já Bowen *et al.* (2013), ao investigarem a F0 na leitura de um parágrafo, não encontraram diferenças significativas entre pessoas com e sem DP. O estudo de Santos *et al.* (2023) analisou o padrão articulatório em pessoas com DP e ataxia cerebelar por meio de tarefas de fala espontânea (monólogo) e diadoquinesia². Os resultados

¹Os biomarcadores de parâmetros prosódico-acústicos ou da fala podem ser analisados por meio de metodologia específica e comparados com valores de referência de uma determinada população, como funcionam os exames clínicos laboratoriais. Esses biomarcadores são medidas ou características específicas da fala que podem ser usadas para identificar, monitorar ou avaliar condições médicas, distúrbios neurológicos, distúrbios da comunicação ou outros estados de saúde. Esses biomarcadores são baseados em análises quantitativas e qualitativas da fala, que podem incluir elementos como padrões de entonação, velocidade da fala (taxa de elocução), articulação, volume, ritmo e outros aspectos acústicos e linguísticos da comunicação verbal (Appakaya; Sankar, 2018, p. 1-5)

²A diadoquinesia é a capacidade de realizar movimentos rápidos e alternados, de forma coordenada e controlada. Refere-se à habilidade de produzir sequências rápidas de sons ou movimentos em atividades como a fala e a motricidade. No contexto da fala, os testes de diadoquinesia avaliam a capacidade de realizar sequências rápidas e repetitivas de sílabas, como “pa-pa-pa”, “ta-ta-ta” ou “ka-ka-ka”. Esses testes são utilizados para verificar a

indicaram que pessoas com DP apresentaram menor produção de sílabas e taxa de articulação em comparação com os grupos com ataxia cerebelar e controle. Esse estudo destacou que a análise da fala espontânea foi mais eficaz para diferenciar a produção de sílabas na DP (Santos *et al.*, 2023). As divergências entre os estudos devem-se ao tipo de texto utilizado, além do tamanho e da composição das amostras.

No presente estudo, para analisar os aspectos vocais de pessoas idosas com e sem DP, consideramos três classes de parâmetros prosódico-acústicos: F0 (correlato físico correspondente à melodia), a duração (correlato físico correspondente ao tempo de articulação de uma unidade linguística) e a intensidade (correlato físico correspondente à energia vocal utilizada pelo falante). Analisamos dois tipos de fala: um controlado, leitura de um texto sobre a história da paçoca, e outro espontâneo, envolvendo um comentário sobre o parágrafo lido.

Com base nessas três classes de parâmetros, realizamos uma análise abrangente de 24 parâmetros, seguida pelo cálculo do tamanho de efeito, o que nos permitiu obter uma descrição criteriosa das alterações prosódico-acústicas nessa população em dois estágios da DP, definidos pelos escores da escala de Hoehn e Yahr (1967). Os resultados contribuem para entender os efeitos do envelhecimento nos parâmetros e reforçam o uso dos biomarcadores vocais como ferramentas de apoio no aprimoramento de intervenções terapêuticas, visando à melhoria da comunicação e da qualidade de vida da população idosa, com ou sem DP.

Nesse contexto, a presente pesquisa busca responder à seguinte questão: quais são as diferenças nos parâmetros prosódico-acústicos de pessoas idosas, com e sem DP, considerando diferentes estilos de fala (leitura e comentário), e como essas diferenças variam de acordo com os estágios da doença e entre homens e mulheres?

Partimos da hipótese de que o estilo comentário seja mais sensível do que a leitura para identificar as diferenças entre os parâmetros prosódico-acústicos dos estágios da DP e que evidencie a progressão dos sintomas da doença, demonstrando que esses parâmetros variam conforme sua severidade em homens e mulheres.

Este trabalho está estruturado da seguinte forma: no capítulo 2, abordamos os conceitos-chave e as literaturas relevantes das áreas da neurologia e da voz que fundamentam este estudo. No terceiro capítulo, abordamos o tipo de pesquisa, a amostragem, as considerações éticas e os procedimentos de coleta e análise de dados. No quarto capítulo, apresentamos e discutimos os resultados da análise estatística dos parâmetros prosódico-acústicos, de acordo com os estágios

fluência e a coordenação motora da fala, ajudando a identificar distúrbios que afetam a produção de sons e a articulação (Albuquerque, 2017).

de severidade da DP e os estilos de fala. Por fim, nas considerações finais, discutimos as implicações, limitações e possíveis aplicações dos resultados.

2. OBJETIVO

Verificar os efeitos do envelhecimento - a partir da leitura e da fala espontânea - nos parâmetros prosódico-acústicos utilizados e reforçar o uso dos biomarcadores vocais como ferramentas de apoio no aprimoramento de intervenções terapêuticas, visando à melhoria da comunicação e da qualidade de vida da população idosa, com ou sem DP.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- I. Descrever e analisar as diferenças em 24 parâmetros prosódico-acústicos entre pessoas idosas, com e sem DP;
- II. Descrever e analisar as diferenças nos parâmetros prosódico-acústicos considerando a severidade da DP, incluindo o grupo controle e os estágios 2 e 3 da DP de acordo com a escala de Hoehn e Yahr (1967);
- III. Investigar os efeitos de dois estilos de fala (leitura e comentário) nos parâmetros prosódico-acústicos em pessoas idosas com e sem DP;
- IV. Investigar as diferenças entre homens e mulheres nos parâmetros prosódico-acústicos em pessoas idosas com e sem a DP.

CAPÍTULO II

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 ENVELHECIMENTO

A “velhice” é uma categoria que emergiu no século XIX, resultado da segmentação da vida em faixas etárias pela organização social moderna. Antes desse período, sociedades pré-industriais não apresentavam separações etárias (Hareven, 1995; Debert, 1998). Atualmente, o envelhecimento é estudado de forma ampla. A velhice é considerada uma etapa do ciclo de vida que reflete variações culturais e históricas, sendo frequentemente associada à fragilidade (Uchôa; Firmo; Lima-Costa, 2002; Dardengo; Mafra, 2019).

O envelhecimento populacional é um fenômeno recente, caracterizado por transformações demográficas e sociais, medido pela proporção de pessoas idosas em relação à população jovem. As diferentes formas de compreender o envelhecimento — cronológica, biológica, social e psicológica — revelam que se trata de uma construção social vivenciada ao longo da vida (Birren; Schaie, 2001; Papalia *et al.*, 2013; Chalise, 2019).

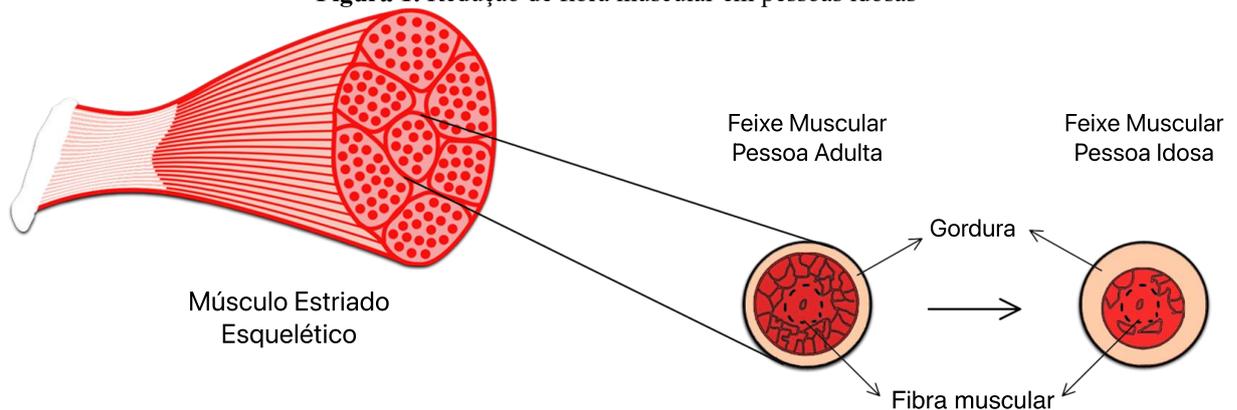
De acordo com a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2017), o processo de envelhecimento segue um contínuo que vai da robustez à fragilidade. Chalise (2019) propõe três estágios para o envelhecimento biológico: crescimento, maturação e senescência, esta última ocorre após os 30 anos, quando o declínio fisiológico se torna mais evidente. Embora marcos como o nascimento, a puberdade e a menopausa ofereçam parâmetros claros até a meia-idade, a definição dos estágios posteriores do ciclo de vida é mais imprecisa (Balcombe; Sinclair, 2001).

A American Psychological Association (2020) sugere uma divisão da população em jovem adulto (20-35 anos), meia-idade (36-64 anos) e pessoa idosa (>65 anos) e reconhece a validade de estudos que adotam a idade de 60 ou 65 anos como referência para o início da velhice. Barnes (2011) divide a velhice em duas categorias: 65-80 anos e 80 anos ou mais, incluindo novas categorias como velhice avançada (>90) e centenários (>100). Essa classificação reflete o aumento da longevidade e a necessidade de ajustar as faixas etárias às novas realidades demográficas (Dyussenbayev, 2017; Yue *et al.*, 2014). A faixa etária dos jovens-idosos (65-74 anos) é quando as mudanças nas capacidades físicas se tornam mais evidentes, decorrentes do processo de envelhecimento (Barnes, 2011; Dodig; Čepelak; Pavić, 2019; Dyussenbayev, 2017). Nesse contexto, estuda-se também o grupo dos super idosos, pessoas com mais de 80 anos cuja memória episódica se mantém comparável à de indivíduos 20 a 30 anos mais jovens, desafiando as tendências comuns de declínio cognitivo relacionadas

à idade (Harrison *et al.*, 2012, 2018; Gefen *et al.*, 2015; Sun *et al.*, 2016; Cook *et al.*, 2017; Garo-Pascual *et al.*, 2024).

O envelhecimento é um fenômeno complexo e multifacetado que abrange diversas dimensões, incluindo aspectos sociais, comportamentais e biológicos (Balcombe; Sinclair, 2001; Brasolotto, 2004; Broskey *et al.*, 2019), influenciado por fatores extrínsecos, como hábitos de vida e ambientais (Holloszy, 2000; Brasolotto, 2004). Biologicamente, é um processo inevitável que resulta na diminuição da capacidade funcional, especialmente após o pico de desempenho por volta dos 30 anos. Fatores hormonais influenciam essas alterações de maneira distinta em homens e mulheres (Sataloff *et al.*, 2017). Esse processo é caracterizado por um declínio gradual na homeostase fisiológica, o que resulta em alterações nos sistemas musculoesquelético, cardiovascular, respiratório e neurológico, com perda de fibras musculares e acúmulo de tecido adiposo cf. Figura 1, impactando a saúde física, assim como as capacidades cognitivas e sociais (Balcombe; Sinclair, 2001; Makiyama; Hirano, 2017; Pessin *et al.*, 2017; Hermes; Mertens; Mücke, 2018).

Figura 1. Redução de fibra muscular em pessoas idosas



Fonte: Elaboração própria

No sistema respiratório, o envelhecimento provoca endurecimento da caixa torácica e redução da força muscular, o que prejudica a eficiência respiratória e a qualidade vocal. A função respiratória apresenta um declínio após os 20 anos para as mulheres e 25 anos para os homens (Pascotini *et al.*, 2016, p. 402), resultando em menor capacidade vital e maior volume residual com o avanço da idade, afetando a respiração durante a fala (Venites; Bertachini; Ramos, 2004).

No âmbito vocal, o envelhecimento provoca mudanças morfológicas nas pregas vocais, como a diminuição da densidade das fibras musculares, o que causa alterações no sistema de produção da fala, afetando a coordenação entre os componentes subglóticos, laríngeos e supraglóticos (Pontes; Yamasaki; Behlau, 2006).

3.2 MUDANÇAS VOCAIS NO ENVELHECIMENTO

A fonação ocorre na laringe, onde as pregas vocais vibram com o ar dos pulmões e geram a energia acústica necessária para a fala (Barbosa; Madureira, 2015; Sataloff *et al.*, 2017). A laringe também protege as vias aéreas durante a deglutição. A partir dos 60 anos, mudanças anatômicas e fisiológicas em homens (e.g., afinamento das pregas vocais) e mulheres (e.g., espessamento e edema), resultam no envelhecimento laríngeo, denominado presbilaringe, levando a alterações vocais, denominadas presbifonia, presentes em 12 a 35% das pessoas idosas (Martins, 2005; Kendall, 2007; Beton *et al.*, 2022).

Essas alterações estão relacionadas à sarcopenia, que é a perda progressiva de massa e força muscular associada ao envelhecimento, e afeta até 60% dos indivíduos após os 60 anos. A sarcopenia compromete os músculos intrínsecos da laringe (estriados esqueléticos cf. Figura 1), resultando em atrofia, redução da espessura das pregas vocais e alterações na qualidade da contração muscular (Kauffman, 2001).

Com o envelhecimento, a mucosa e o tecido conectivo perdem elasticidade, enquanto os níveis de colágeno aumentam (Makiyama; Hirano, 2017; Gonçalves; Martins; Pessin, 2018). As principais alterações anatômicas na laringe incluem atrofia do músculo tireoaritenóideo, ossificação gradual das cartilagens aritenóides (Pessin *et al.*, 2017; Ziade *et al.*, 2018), diminuição da musculatura das pregas vocais, redução no número de fibras mielinizadas dos nervos laríngeos, o que afeta o suprimento sanguíneo e a capacidade motora (Gambino; Malmgren; Gacek, 1990; Ramig *et al.*, 2001; Tiago; Pontes; Brasil, 2007). Histologicamente, as pregas vocais das pessoas idosas apresentam aumento da espessura epitelial, edemas e alterações nas fibras elásticas, o que contribui para irregularidades na mucosa vocal (Ximenes Filho *et al.*, 2003). Em pessoas idosas, pode ocorrer a atrofia das glândulas salivares laríngeas e ocasionar síndromes como o sicca laríngea³, levando a uma diminuição na qualidade vocal (Sato; Hirano, 1998).

Segundo Gampel *et al.* (2008), a partir dos 50 ou 55 anos, as mudanças neuromusculares que afetam a fala, uma condição natural do envelhecimento denominada presbifonia, emergem como a causa mais comum de distúrbios vocais em pessoas idosas. A prevalência de distúrbios vocais em pessoas com 60 anos ou mais varia entre 4,8% e 29,1%. As causas desses distúrbios

³A síndrome sicca laríngea é uma condição caracterizada pela secura da mucosa laríngea, manifestando-se através de sintomas como rouquidão, dificuldade para falar, sensação de arranhado ou desconforto na garganta, tosse seca e diminuição da qualidade vocal. Essa secura resulta da atrofia das glândulas salivares, responsáveis pela produção de secreções que mantêm a mucosa hidratada. A condição é frequentemente associada ao envelhecimento, afetando a qualidade de vida dos indivíduos, especialmente as pessoas idosas, ao interferir na comunicação e na deglutição. O tratamento pode incluir a utilização de umidificadores, aumento da ingestão de líquidos e, em alguns casos, terapia fonoaudiológica para restaurar a função vocal e a hidratação da mucosa laríngea.

são multifatoriais e, em pessoas idosas, podem ser funcionais, orgânicas ou decorrentes do envelhecimento laríngeo (Meirelles; Bak; Cruz, 2012; Pernambuco *et al.*, 2015). Entre as causas dessas alterações vocais, incluem-se lesões benignas das pregas vocais (28,6%), lesões malignas (27,6%), paralisias (25,5%), refluxo laringofaríngeo (13,3%) e disfonia funcional (10,2%) (Kandoğan, 2003)⁴.

O envelhecimento provoca a calcificação progressiva das cartilagens laríngeas, resultando na redução da mobilidade da laringe e da excursão das cartilagens aritenóides. Essas mudanças anatômicas e fisiológicas na laringe causam a atrofia dos músculos intrínsecos, com diminuição na capacidade de contração muscular dos músculos da laringe (Benninger; Abitbol, 2006; Roy *et al.*, 2007; Meirelles; Bak; Cruz, 2012). De acordo com Dejonckere *et al.* (2001, p. 251), essas alterações resultam na perda de força, velocidade, estabilidade e precisão dos articuladores da fala, o que torna característico os aspectos fônicos de uma pessoa idosa e pode ter consequências variadas de acordo com o estilo de vida e histórico clínico de cada sujeito (Roy *et al.*, 2007). No Quadro 1, apresentamos as principais características e os efeitos do envelhecimento vocal, presbifonia, nos parâmetros prosódico-acústicos.

⁴As lesões benignas das pregas vocais (28,6%) incluem alterações não cancerígenas que afetam a estrutura e a função das pregas vocais, como nódulos vocais (popularmente conhecidos como calos vocais que resultam do uso excessivo da voz), pólipos (lesões unilaterais que podem surgir de trauma vocal) e cistos (formações de sacos cheios de fluido). As lesões malignas (27,6%) referem-se a tumores cancerígenos que afetam as pregas vocais e a laringe, como o carcinoma epidermóide, o tipo mais comum de câncer de laringe, e o carcinoma de células transitórias. As paralisias (25,5%) das pregas vocais referem-se à incapacidade de uma ou ambas as pregas de se moverem adequadamente, resultando em alterações na voz, como a paralisia vocal unilateral (uma prega vocal não se movimentada) e a paralisia vocal bilateral (ambas as pregas vocais estão paralisadas). O refluxo laringofaríngeo (13,3%) ocorre quando o conteúdo do estômago retorna para a laringe e a faringe, causando inflamação e irritação, com exemplos de refluxo ácido e refluxo não ácido. A disfonia funcional (10,2%) refere-se a alterações na voz sem uma causa orgânica identificável, frequentemente associadas a padrões de uso vocal inadequados ou estresse, incluindo disfonia por uso excessivo e disfonia psicogênica (Kandoğan, 2003).

Quadro 1. Efeitos do envelhecimento vocal nos parâmetros prosódico-acústicos

Característica do Envelhecimento	Descrição	Efeitos nos parâmetros prosódico-acústicos
Arqueamento e atrofia das pregas vocais	Instabilidade vibratória das pregas vocais. Pregas vocais não se fecham completamente durante a fala. Perda de massa muscular dos músculos que compõem as pregas vocais.	<ul style="list-style-type: none"> • Alterações nos parâmetros de qualidade vocal (aumento de <i>jitter</i> e <i>shimmer</i>); • Diminuição ou dificuldade de controle do <i>pitch</i>; • Diminuição nas taxas de articulação e elocução.
Flacidez na musculatura da laringe	Perda de tonicidade dos músculos da laringe.	<ul style="list-style-type: none"> • Perda de projeção vocal; • Alterações nos parâmetros de qualidade vocal; • Diminuição ou dificuldade de controle do <i>pitch</i>; • Variações indesejadas nos parâmetros de intensidade; • Diminuição da capacidade de variar a entonação de forma eficaz; • Diminuição nas taxas de articulação e elocução; • Fadiga vocal.
Incoordenação pneumofonoarticulatória	Dificuldades em coordenar o fluxo de ar dos pulmões, a produção de som na laringe e a formação dos sons da fala na boca e na língua.	<ul style="list-style-type: none"> • Alterações nos parâmetros acústicos de qualidade vocal (aumento de <i>jitter</i> e <i>shimmer</i>); • Diminuição nas taxas de articulação e elocução; • Diminuição do tempo máximo de fonação e da intensidade vocal; • Aumento das pausas durante a fala.

Fonte: Zraick, Gregg e Whitehouse (2006), Harnsberger *et al.* (2008), Chen *et al.* (2013), Mollaei, Shiller e Gracco (2013)

No envelhecimento, observa-se uma redução na vibração das pregas vocais devido à diminuição da saliva e das secreções mucosas (Roy *et al.*, 2007). As alterações histológicas nos fibroblastos das pregas vocais impactam a qualidade vocal e causam insuficiência glótica (Benninger; Abitbol, 2006; Awd *et al.*, 2009; Jang; Van Remmen, 2011). Essas alterações morfológicas resultam na diminuição do tempo máximo de fonação, redução da velocidade de fala, diminuição da extensão vocal e mudanças melódicas (F0).

3.2.1 ENVELHECIMENTO VOCAL EM HOMENS E MULHERES

O processo de envelhecimento vocal apresenta diferenças entre homens e mulheres (Polido; Martins; Hanayama, 2005). No Quadro 2, apresentamos as principais características vocais (anatomofisiológicas e parâmetros prosódico-acústicos) de homens e mulheres no envelhecimento.

Quadro 2. Diferenças anatomofisiológicas e prosódico-acústicas no envelhecimento de homens e mulheres

Estruturas e parâmetros	Mulheres	Homens
Laringe	A ossificação intensifica-se a partir dos 20 anos; cartilagens tornam-se mais rígidas e menos distensíveis.	<ul style="list-style-type: none"> • Alterações como a ossificação iniciam a partir dos 30 anos; calcificação das pregas vocais e aumento das fibras colágenas na camada profunda.
Pregas vocais	Espessamento na lâmina própria.	<ul style="list-style-type: none"> • Camada profunda das pregas vocais torna-se mais espessa e contorno se deteriora.
Intensidade Vocal	Redução na intensidade vocal devido à menor pressão subglótica e ao controle respiratório menos eficiente.	<ul style="list-style-type: none"> • Padrões semelhantes; perda de controle sobre a intensidade vocal.
Frequência Fundamental	Estável até os 20 anos; diminui após os 50 anos devido à queda hormonal e possível edema vocal.	<ul style="list-style-type: none"> • Aumenta com a idade até a meia-idade e diminui em idades avançadas.
Qualidade vocal	Pode tornar-se mais soprosa devido a alterações vibratórias.	<ul style="list-style-type: none"> • Alterações semelhantes; maior instabilidade vocal.
Aspectos melódicos	Resultados divergentes sobre aumento ou diminuição da F0 com a idade.	<ul style="list-style-type: none"> • Resultados semelhantes, com padrões inconsistentes.
Espectro Acústico	Perda de energia em altas frequências devido à menor vibração eficiente das pregas vocais.	<ul style="list-style-type: none"> • Padrões similares, com perdas acentuadas em vozes envelhecidas.

Fonte: Kahane (1987), Behlau (1995), Biase, Cervantes e Abrahão (1998), Linville (2001), Ximenes (2003), Magalhães *et al.* (2005), Ziade *et al.* (2017)

Em relação à frequência fundamental (F0), estudos sobre falantes de português brasileiro revelam F0 média mais baixa nos homens, com diferenças significativas entre homens e mulheres (Behlau; Tosi; Pontes, 1985; Silva, 2022). Os homens idosos, geralmente apresentam um aumento na F0 até por volta dos 50 anos, seguido de uma diminuição progressiva, relacionado à perda de elasticidade das pregas vocais e enrijecimento da laringe (Behlau, 1995; Carbonell; Tolosa; Juan, 1996; Soares, 2001; Campos, 2001). Nas mulheres, a F0 permanece estável até os 20 anos e diminui após os 50, possivelmente devido à queda dos níveis hormonais e edema vocal (Kahane, 1987; Ferreira, 1998; Behlau; Pontes, 1995). Embora a F0 nas mulheres idosas possa, em alguns casos, aumentar, essa mudança tende a ser mais discreta do que a diminuição da F0 observada nos homens idosos (Linville, 2001).

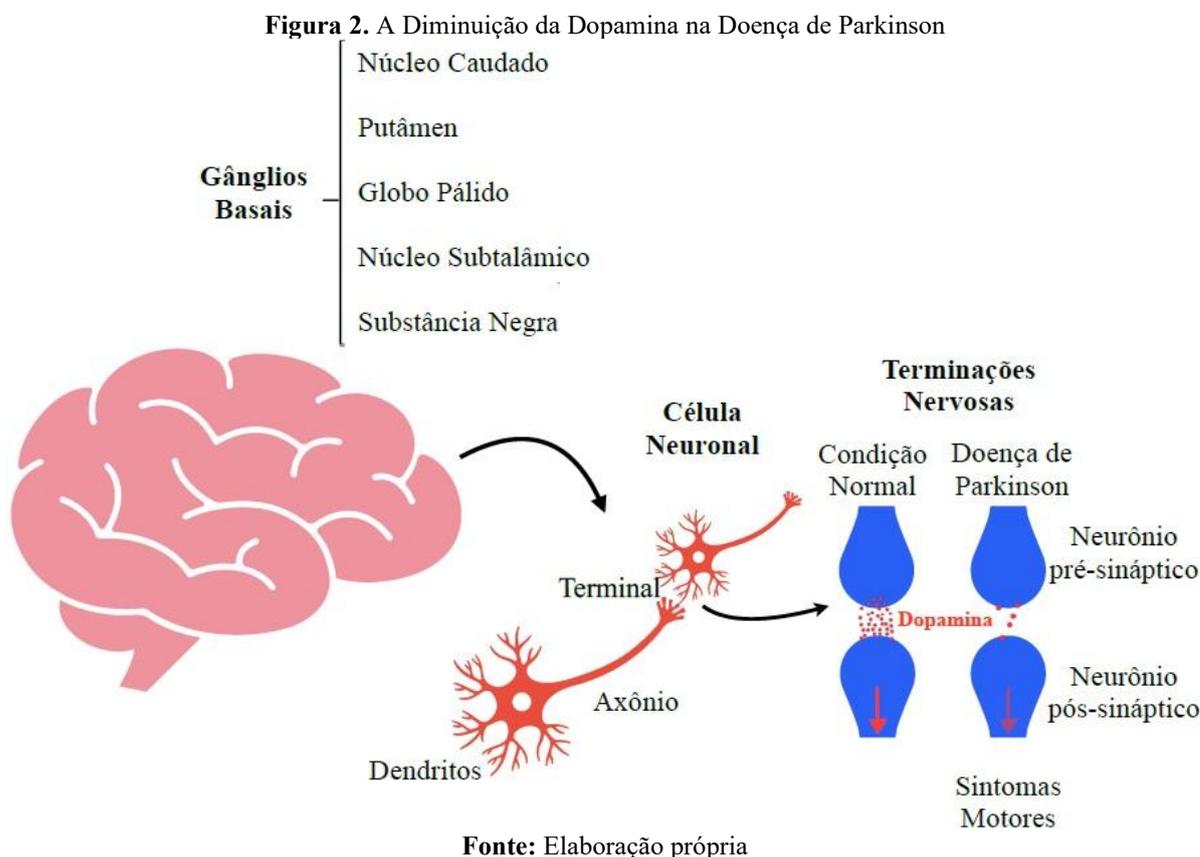
Nesse contexto, estudos indicam maior variabilidade na F0 entre pessoas idosas, sugerindo maior instabilidade vocal com o envelhecimento (Magalhães *et al.*, 2005; Mifune *et al.*, 2007; Gugatschka *et al.*, 2010; Ziade *et al.*, 2017).

Quanto aos hábitos e aspectos prejudiciais à voz, também há diferenças entre homens e mulheres. As alergias respiratórias são mais comuns entre as mulheres, como observado por Corsi *et al.* (2001) e Rosário *et al.* (2020), e elas apresentam maior registro de perda de voz em situações de nervosismo (Petroucic; Friedman, 2006). Por outro lado, os homens, segundo Boone (1992), apresentam sintomas de esforço excessivo ao falar, enquanto as mulheres

referem maior cansaço vocal e dor na garganta, explicados por diferenças anatômicas (tamanho e volume da laringe) e hormonais (Smith *et al.*, 1998; Hammond *et al.*, 1997; Duprat, 1998).

3.3 DOENÇA DE PARKINSON

Os sintomas cardinais⁵ (e.g., rigidez, acinesia, bradicinesia⁶, tremor e instabilidade postural) foram descritos em 1817 por James Parkinson (Souza *et al.*, 2011), mais tarde entendeu-se que a doença de Parkinson (DP) se trata de uma sinucleinopatia⁷ que se inicia entre os 50 e 80 anos de vida, que acomete mais a parcela masculina da população e a sua epidemiologia varia de acordo com a localização geográfica (Cabreira; Massano, 2019). É uma doença degenerativa e progressiva do sistema nervoso central que causa morte neuronal, diminuição de dopamina (cf. Figura 2) e conseqüentes alterações motoras na pessoa diagnosticada (Goulart *et al.*, 2004).



⁵Os sinais cardinais de uma doença são os sintomas ou características distintivas que são amplamente reconhecidos como sendo indicativos ou representativos dessa doença específica. Esses sinais são frequentemente os mais proeminentes ou significativos associados a uma condição de saúde e desempenham um papel fundamental no diagnóstico e na identificação da doença.

⁶Acinesia e bradicinesia são sintomas da DP, são conseqüências dessa condição neurológica crônica e progressiva que afeta o sistema nervoso central, particularmente as áreas do cérebro relacionadas ao controle motor. Referem-se a uma diminuição na velocidade e na amplitude dos movimentos voluntários e pode afetar várias partes do corpo, como os membros, o tronco e o rosto (Cunha; Siqueira, 2020).

⁷As sinucleinopatias são um grupo de doenças neurodegenerativas caracterizadas pela acumulação anormal de uma proteína chamada alfa-sinucleína no cérebro. A alfa-sinucleína é uma proteína normalmente encontrada nas células nervosas e está envolvida na regulação da comunicação entre as células nervosas.

A DP é a segunda doença mais comum entre as neurodegenerativas (Ascherio; Schwarzschild, 2016; Spagnol *et al.*, 2020) e afeta diferentes classes socioeconômicas e grupos étnicos. Trata-se de uma doença progressiva que compromete os neurônios dopaminérgicos da substância negra no mesencéfalo e causa sintomas motores e não motores, com possível incapacidade grave após 10 a 15 anos de diagnóstico (Spagnol *et al.*, 2020). Entre os sintomas motores estão a bradicinesia, rigidez, tremores em repouso e distúrbios de marcha (Sveinbjornsdottir, 2016; Spagnol *et al.*, 2020). Já os sintomas não motores incluem hiposmia, dor, alucinações, distúrbios do sono, apatia e problemas cognitivos (Pfeiffer, 2016; Rees; Noyce; Schrag, 2018). Os fatores de risco incluem causas ambientais, genéticas, farmacológicas e dietéticas (Boulos, 2019; Belvisi, *et al.*, 2020), enquanto os preditores de um prognóstico ruim incluem o sexo e a presença de outras comorbidades (Cabreira; Massano, 2019, p. 662).

Trata-se de uma doença de prognóstico variável e inconsistente na literatura especializada, com a concepção de que o envelhecimento desempenha um papel importante no prognóstico. Embora ainda não haja terapêuticas capazes de impedir a progressão da DP, o tratamento clínico e terapêutico da pessoa idosa com a doença deve ser individualizado e contar com a atuação de uma equipe multidisciplinar. A medicação mais eficaz e comumente utilizada para o tratamento da DP é a levodopa⁸, descoberta há mais de 50 anos (Azevedo; Cardoso, 2009, p. 136).

Primeiramente, a DP afeta a habilidade de iniciar e coordenar tarefas motoras complexas. Forrest *et al.* (1989) caracterizaram a doença como um prejuízo na função do gânglio basal, manifestado por déficits de movimento, como atuação motora fina e global, bem como movimentos orais. Para fornecer uma caracterização abrangente da DP, o estudo de Braak *et al.* (2004), com revisões de Stern *et al.* (2012) e de Mahlkecht, Seppi e Poewe (2015), propõe três fases que delineiam a sua evolução, como apresentado no quadro a seguir.

⁸No sistema nervoso humano, essa medicação é convertida em dopamina e, durante seu período de efetividade no corpo, ela melhora diversos aspectos motores e parâmetros vocais, (e.g., frequência fundamental, intensidade vocal, velocidade de fala, tempo máximo fonatório e tremor vocal) (Azevedo; Cardoso, 2009, p. 136).

Quadro 3. Definição conceitual dos estágios da Doença de Parkinson

Fases da DP	Condição Clínica	Patologia	Crítérios Diagnósticos
Fase 1: Pré-clínica	Sem sinais clínicos ou sintomas	Presume-se a presença de patologia específica da doença de Parkinson	Biomarcadores (genéticos, moleculares e/ou por imagem) necessários para determinar relação com a DP. Alterações olfatórias podem ocorrer, mas não são específicas e precisam ser combinadas a outros sinais.
Fase 2: Prodromal ⁹	Sintomas iniciais não motores (hiposmia, constipação, distúrbio do sono REM) e/ou sintomas motores sutis precoces.	Patologia do Parkinson extranigral e/ou patologia do Parkinson nigral (estágios 1 a 3 de Braak)	Marcadores clínicos baseados em sintomas motores e não motores. A presença de hiposmia, em conjunto com outros marcadores (como distúrbios do sono ou testes de imagem), pode indicar maior risco de DP.
Fase 3: Motora	Manifestações motoras clássicas da doença estão presentes (tremor, rigidez, bradicinesia).	Patologia nigral na DP (perda de células >40-60%; Estágios 3 a 6 de Braak)	Os critérios para diagnósticos clínicos baseados na síndrome motora são atendidos, embora haja uma variedade de sintomas não motores.

Fonte: Stern *et al.* (2012), Mahlknecht, Seppi e Poewe (2015), Fullard, Morley e Duda (2017), Rees, Noyce e Schrag (2018) e Almeida *et al.* (2021)

Conforme o Quadro 3, a DP tem três etapas principais. Na primeira, chamada pré-clínica, a pessoa não tem sintomas, mas alterações cerebrais já podem ser identificadas por exames específicos (rastreo e imagem). Na segunda etapa, fase inicial ou prodromal, aparecem sintomas iniciais, como dificuldade de sentir cheiros, problemas no sono, alterações motoras sutis. Na última etapa, a fase motora, surgem os sintomas mais conhecidos, como tremores, rigidez e movimentos mais lentos, que podem vir junto com outros problemas, como cansaço ou dificuldade para dormir.

As fases da DP apresentam uma evolução progressiva e os critérios para diagnósticos clínicos assumem uma variedade de sintomas motores e não motores. Cerca de 90% das pessoas com DP desenvolvem algum transtorno de fala (Barbosa *et al.*, 2006) e podem apresentar comprometimentos vocais desde a fase prodromal da doença. Quanto aos dos sintomas motores, a fala e a voz são afetadas e utilizadas na clínica como formas de rastreo e biomarcadores, auxiliando no diagnóstico precoce e no acompanhamento da progressão da DP (Tracy *et al.*, 2020).

⁹Prodromal é um termo utilizado para se referir ao estágio inicial ou pré-sintomático de uma doença. É a fase que antecede o surgimento dos sintomas característicos de uma condição médica. Na DP, a fase prodromal se refere ao período antes do início dos sintomas motores clássicos, como tremores e rigidez muscular. Durante essa fase, algumas mudanças sutis podem ocorrer, como alterações na função olfativa, constipação, distúrbios do sono e outros sinais que podem indicar o desenvolvimento posterior da doença.

3.4 RASTREIO E BIOMARCADORES DA DP

Os métodos de rastreio e os biomarcadores usados em avaliações clínicas em pessoas em investigação de DP incluem avaliações de sintomas não motores, como distúrbios do sono, depressão, hiposmia e constipação, sendo eles:

- i. Testes de olfato: a perda de olfato é um dos primeiros sintomas não motores da DP (Almeida *et al.*, 2021) e testes como o *University of Pennsylvania Smell Identification Test* (Fornazieri *et al.*, 2010) podem ser aplicados;
- ii. Exames de neuroimagem funcional e estrutural: a tomografia por emissão de pósitrons e a tomografia por emissão de fótons únicos são usados para visualizar a perda de neurônios dopaminérgicos no cérebro (Felício, 2011);
- iii. Monitoramento de distúrbios do sono: o distúrbio comportamental do sono REM (*Rapid eye movement*) é associado à DP (Heitkotter; Mazeti; Aguiar, 2015);
- iv. alfa-sinucleína: proteína que forma agregados conhecidos como corpos de Lewy (Medina *et al.*, 2022);
- v. Testes genéticos: testes para mutações genéticas nos genes *LRRK2*, *PINK1* e *GBA* são usados para identificar indivíduos com maior risco de desenvolver a doença (Aguiar; Severino, 2010);
- vi. Avaliar proteínas celulares: níveis elevados de citocinas pró-inflamatórias podem indicar progressão da DP (Lino *et al.*, 2024);
- vii. Análise acústica da voz/fala: alterações em parâmetros prosódico-acústicos podem preceder sintomas da DP (Tracy *et al.*, 2020).

Existem várias maneiras de identificar sinais iniciais da DP. Testes de olfato ajudam a identificar a perda do sentido do cheiro, que pode ser um dos primeiros indícios da doença (Almeida *et al.*, 2021). Exames de imagem do cérebro mostram mudanças que indicam a perda de células responsáveis pelos movimentos (Felício, 2011). Problemas no sono, como comportamentos estranhos durante o sono profundo, também podem estar relacionados à doença (Heitkotter; Mazeti; Aguiar, 2015). Outra pista é uma proteína chamada alfa-sinucleína, que pode formar depósitos no cérebro (Lino *et al.*, 2024). Testes genéticos ajudam a identificar pessoas com maior chance de desenvolver a DP, e mudanças em certas substâncias no corpo podem indicar que a doença está progredindo (Aguiar; Severino, 2010). Além disso, alterações na voz e no jeito de falar podem aparecer antes dos sintomas mais conhecidos (Tracy *et al.*, 2020).

Entre os biomarcadores, a voz é promissora quanto ao rastreamento e monitoramento da DP, com alterações vocais presentes desde os estágios iniciais. Análises acústicas

computadorizadas, uma ferramenta não invasiva, pode identificar mudanças sutis na qualidade vocal que escapam aos exames clínicos convencionais, como alterações na F0, *shimmer*, *jitter* e taxas de articulação e elocução. Essas alterações podem preceder sintomas da DP, tornando-se biomarcadores promissores para detecção precoce e monitoramento (Tracy *et al.*, 2020; Suppa *et al.*, 2022).

3.5 ALTERAÇÕES VOCAIS NA DOENÇA DE PARKINSON

O déficit na capacidade de produção de fala ocorre devido a um distúrbio sistêmico da motricidade corporal, resultante dos danos no sistema nervoso central e periférico. Esses danos estão relacionados às cinco bases motoras da fala: respiração, fonação, ressonância, articulação e prosódia (Enderby, 2013). No caso da DP, o sistema extrapiramidal é afetado, o que pode causar um distúrbio de fala denominado disartria ou disartrofonía devido à condição subjacente (Darley; Aronson; Brown, 1969; Berg *et al.*, 2001). Os principais sintomas na DP devido a esse distúrbio motor são: tremor, rigidez, instabilidade postural e bradicinesia (Cruz *et al.*, 2016). A seguir apresentamos um quadro com as descrições dos sintomas e dos efeitos nos parâmetros prosódico-acústicos na DP.

Quadro 4. Sintomas e os efeitos nos parâmetros prosódico-acústicos na Doença de Parkinson

Sintoma	Descrição	Parâmetros prosódico-acústicos
Arqueamento das pregas vocais	Instabilidade vibratória das pregas vocais. Pregas vocais não se fecham completamente durante a fala.	<ul style="list-style-type: none"> • Alterações nos parâmetros de qualidade vocal (aumento de <i>jitter</i> e <i>shimmer</i>); • Diminuição das taxas de elocução e articulação.
Bradicinesia	Lentidão dos movimentos. Rigidez muscular.	<ul style="list-style-type: none"> • Alterações da frequência fundamental (F0); • Alterações de <i>pitch</i>; • Diminuição da intensidade da voz; • Diminuição das taxas de articulação e elocução; • Diminuição da capacidade de variar a entonação de forma eficaz.
Hipertonia - Rigidez da musculatura laríngea e do corpo	Tensão e falta de flexibilidade nos músculos da laringe.	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento do esforço vocal; • Diminuição das taxas de articulação e elocução; • Aumento de pausas irregulares ou mais curtas durante a fala; • Redução no tempo máximo de fonação; • Percepção de qualidade vocal soprosa.
Incoordenação pneumofonoarticulatória	Dificuldades em coordenar o fluxo de ar dos pulmões, a produção de som na laringe e a formação dos sons da fala na cavidade oral e na língua.	<ul style="list-style-type: none"> • Alterações nos parâmetros de qualidade vocal (aumento de <i>jitter</i> e <i>shimmer</i>); • Diminuição das taxas de articulação e elocução; • Diminuição do tempo máximo de fonatório e da intensidade vocal; • Aumento de pausas irregulares ou mais curtas durante a fala.
Fendas glóticas triangulares ou fusiforme	Fechamento incompleto das pregas vocais.	<ul style="list-style-type: none"> • Alterações nos parâmetros de qualidade vocal (aumento de <i>jitter</i> e <i>shimmer</i>); • Redução no tempo máximo de fonação.
Tremor	Instabilidade vibratória das pregas vocais.	<ul style="list-style-type: none"> • Alterações nos parâmetros de qualidade vocal (aumento de <i>jitter</i> e <i>shimmer</i>).

Fonte: Behlau e colgas (2001), Yüçetürk *et al.* (2002), Silveira e Brasolotto (2005); Oliveira *et al.* (2004), Murdoch (2005), Lirani-Silva, Mourão e Gobbi (2015) e Chiamonte e Bonfiglio (2020)

Observamos no Quadro 4 que os parâmetros prosódico-acústicos são afetados tanto pela rigidez quanto pela bradicinesia, que são sinais cardinais da doença e começam a se manifestar ainda nas fases iniciais. Portanto, analisar os parâmetros de cada fase da DP é relevante para

aprimorar a avaliação e o diagnóstico da doença, além de identificar as diferenças em relação aos aspectos prosódico-acústicos da fala de pessoas idosas sem a DP.

As alterações prosódico-acústicas em pessoas idosas estão principalmente relacionadas ao próprio processo de envelhecimento e são predominantemente graduais, envolvendo a perda de elasticidade nas pregas vocais, redução na frequência fundamental e outros fatores associados à idade. As alterações prosódico-acústicas de pessoas com DP são diretamente ligadas aos distúrbios neurológicos específicos, como bradicinesia, rigidez muscular e incoordenação pneumofonoarticulatória. A bradicinesia resulta em diminuição da F0 nos homens e da intensidade da voz em homens e mulheres, acompanhada de alterações nas taxas de articulação e elocução, devido à lentidão na execução dos movimentos voluntários (Ferreira; Cielo; Trevisan, 2011). A incoordenação pneumofonoarticulatória pode causar pausas imprevistas ou mais curtas durante a fala, o que resulta em um padrão de fala irregular (Carrara-de Angelis, 2005). Adicionalmente, a presença de fendas glóticas e tremor na DP contribuem para um aumento do esforço vocal (Cervantes, 2002; Gallena *et al.*, 2001). Apesar de haver alguma sobreposição nas características fônicas, a distinção muitas vezes reside nas causas subjacentes e nas manifestações clínicas.

Estudos divergem quanto à taxa de elocução em pacientes com DP, há relato de uma redução significativa (Ludlow; Connor; Bassich, 1987), enquanto outros estudos observam o oposto (Ackermann; Konczak; Hertrich, 1997; Patel *et al.*, 2016; Lowit *et al.*, 2018). Patel *et al.* (2016) investigaram a prosódia em pessoas com DP, abordando estrutura frasal, estresse, taxa de elocução, F0, intensidade e pausas. Seus achados indicam déficits como monotonia, volume constante e diminuição na taxa de elocução e aumento de pausas irregulares durante a fala. Outros estudos também identificaram disritmia na fala de indivíduos com DP, afetando fluência e a relação fala/pausa (Lowit *et al.*, 2018).

Outros estudos destacam a proporção de intervalos vocálicos (%V) como um parâmetro eficaz para distinguir o ritmo de fala de pessoas com DP em estágios iniciais daquelas sem a doença (Liss *et al.*, 2009; Pettorino *et al.*, 2017; Maffia *et al.*, 2021).

Apesar da variedade das características prosódico-acústicas na DP, é comum, no contexto clínico, o uso da Escala de Estágios de Incapacidade de Hoehn e Yahr (1967) para auxiliar no acompanhamento longitudinal, diagnóstico e avaliação da doença em atendimentos ambulatoriais de hospitais e clínicas especializadas em neurologia. Essa escala, apresentada no Quadro 4, tem o objetivo de descrever e categorizar os diferentes estágios de incapacidade da DP e cada estágio representa um grau crescente de incapacidade, desde a ausência de sinais da doença até a dependência completa de ajuda para as atividades diárias.

Quadro 5. Estágios de Incapacidade de Hoehn e Yahr (1967)

Estágio	Observações
0	Ausência de sinais da doença.
1	Alteração unilateral.
1,5	Alteração unilateral com comprometimento axial.
2,0	Alteração bilateral, sem déficit de equilíbrio.
2,5	Alteração bilateral leve com recuperação na prova do empurrão.
3,0	Alteração bilateral leve a moderada, certa instabilidade postural, fisicamente independente.
4,0	Incapacidade grave, ainda capaz de caminhar ou permanecer de pé sem ajuda.
5,0	Confinado à cama ou cadeira de rodas a não ser que receba ajuda.

Fonte: Hoehn Yahr (1967) e Schenkman *et al.* (2001, p.37)

As pessoas classificadas nos estágios de 1 a 3 apresentam incapacidade leve a moderada, incluindo dificuldades de marcha, equilíbrio e alterações de postura. Já nos estágios 4 e 5, os sintomas são mais evidentes, com incapacidade severa, incluindo incapacidade de locomoção e instabilidade postural grave (Rodrigues *et al.*, 2005; Silva *et al.*, 2010).

Nos estágios 2 e 3 da escala de Hoehn e Yahr (1967), os sintomas vocais são relatados com mais frequência (Greffard *et al.*, 2006; Gaenslen *et al.*, 2011; Del Tredici; Braak, 2012) e, à medida que a doença progride, os sintomas tornam-se mais evidentes (Lirani-Silva; Mourão; Gobbi, 2015).

A partir do estágio 2 ocorre tremor vocal, alterações no *pitch*, intensidade e F0, diminuição nas taxas de elocução e articulação, o que afeta a inteligibilidade da fala (Skodda *et al.*, 2017; Reis *et al.*, 2021). Esses sintomas variam de acordo com aspectos individuais e o sexo de cada sujeito. A seguir apresentamos dois quadros com as principais alterações dos parâmetros prosódico-acústicos de acordo com os estágios de severidade da DP e sexo.

Quadro 6. Alterações do sexo masculino de acordo com os estágios de Hoehn Yahr (1967)

Sexo	Estágio da escala de Hoehn e Yahr (1967)	Alterações prosódico-acústicas
Masculino	2,0 2,5 3,0	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pitch</i> grave • Diminuição da intensidade.
	4,0 5,0	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pitch</i> grave; • Agravamento das alterações da F0 e de intensidade dos estágios anteriores.

Fonte: Duffy, Rosen, Kent (2005) e Duffy (2021)

Quadro 7. Alterações do sexo feminino de acordo com os estágios de Hoehn Yahr (1967)

Sexo	Estágio da Escala de Hoehn e Yahr (1967)	Alterações
Feminino	2,0 2,5 3,0	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pitch</i> grave; • Redução de intensidade (queixa de voz monótona); • Percepção de voz soprosa; • Tremor Vocal.
	4,0 5,0	<ul style="list-style-type: none"> • Agravamento da qualidade da intensidade vocal; • <i>Picth</i> grave.

Fonte: Fitzsimmons e Bunting, (1993), Duffy, Rosen e Kent (2005) e Duffy (2021)

Embora haja uma extensa lista de características fonatórias na DP (Quadro 3), existem poucos estudos que correlacionam de maneira sistemática os sintomas da DP aos seus efeitos nos parâmetros prosódico-acústicos conforme os graus de severidade da doença (Hoehn; Yahr, 1967; Lin et al., 1999; Kim; Kent; Weismer, 2011). Os estudos existentes geralmente abarcam uma gama específica de parâmetros (Smith *et al.*, 2023). Por isso, a proposta deste estudo é analisar um conjunto maior de parâmetros prosódico-acústicos, visando uma compreensão mais abrangente e sistemática das interações entre os sintomas da DP e as alterações vocais.

Neste estudo, propomos uma abordagem metodológica que permite identificar quais parâmetros prosódico-acústicos melhor explicam as diferenças encontradas entre um grupo de pessoas idosas sem a DP e um grupo com a doença em dois estágios de severidade. No próximo capítulo, apresentamos a metodologia.

CAPÍTULO III

4. METODOLOGIA

Esta pesquisa delinea-se como um estudo descritivo e transversal, conduzido de acordo com os princípios éticos estabelecidos na Resolução nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde e foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual de Campinas (CAAE:31804420.7.0000.8142 e parecer nº 5.030.137) (Anexo I). Os participantes receberam um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A) para assinatura, no qual foram informados sobre os objetivos, procedimentos, riscos e benefícios da pesquisa. O sigilo e a privacidade dos participantes foram preservados. Todos os participantes tinham entre 60 e 93 anos, eram falantes do português brasileiro, residentes do estado de São Paulo e as pessoas idosas do grupo experimental tinham os laudos médicos da DP e as descrições dos sintomas nos seus prontuários.

Foram analisadas gravações de amostras de voz e fala de dois grupos de pessoas idosas com idade entre 60 e 93. O primeiro é um grupo controle com 16 pessoas entre 60 e 79 anos (média: 65,2 anos; mediana: 62,5 anos; e desvio padrão: 5,3 anos). O segundo é um grupo experimental com 16 pessoas entre 61 a 93 (média: 69,33 anos; mediana: 68,5 anos; desvio padrão: 7 anos) anos diagnosticados com DP e subdivididos igualmente de acordo com os estágios 2 e 3 da escala de Hoehn e Yahr (1967). Os dois grupos e os dois subgrupos tinham o mesmo número de participantes do sexo masculino e feminino, conforme mostrado no quadro a seguir.

Quadro 8. Apresentação da Amostra

Grupo		Participantes	Total
Grupo Controle		8 Homens 8 Mulheres	16 pessoas saudáveis
Grupo Experimental	Subgrupo Estágio 2	4 Homens 4 Mulheres	16 pessoas com DP
	Subgrupo Estágio 3	4 Homens 4 Mulheres	

Fonte: Elaboração Própria

Com o objetivo de selecionar as pessoas idosas no segundo e terceiro estágios da DP, foram considerados os sintomas descritos nos prontuários disponíveis no Hospital das Clínicas da Universidade Estadual de Campinas no dia de cada gravação. A seguir, descrevemos a abordagem adotada para a análise dos resultados.

4.1 FORMA DE COLETA DE DADOS

Este estudo foi realizado a partir de amostras vocais e de fala da leitura de um parágrafo e de um comentário espontâneo. Os participantes foram solicitados a ler um parágrafo de 68 palavras, em seguida, fizeram um comentário espontâneo sobre o trecho lido. A escolha do tema de leitura se deve ao fato da paçoca ser uma referência cultural brasileira e facilitaria a evocação dos comentários. Segue o parágrafo adaptado de uma publicação do blog de uma empresa de produtos alimentícios (WEF, 2020) e embasado pelos estudos de Cascudo (2004, p. 157) usado nas gravações:

A paçoca servia como alimento dos garimpeiros que saíam para procurar alimentos às margens dos rios. A paçoca era feita de carne e com o passar dos anos ela foi aperfeiçoada com outros ingredientes. O nome paçoca vem de um termo indígena que quer dizer “esmagar com as mãos”, referindo-se a um modo antigo de preparo em que a carne e a farinha eram amassadas em um pilão.

A coleta de dados foi realizada entre 2020 e 2022, durante o período da pandemia da Covid-19. O tempo médio de interação, apresentação da pesquisa e gravação de cada indivíduo foi, em média, de 50 minutos. Devido à pandemia, os participantes foram informados sobre os riscos e orientados a participar da pesquisa presencialmente somente se sentissem-se seguros e não tivessem apresentado nenhum sintoma da doença causada pelo vírus recentemente¹⁰. Nesse contexto, foi oferecida a opção de utilizar o aplicativo gratuito “Gravador de Voz Fácil” (Digipom Incorporated, 2021) em seus celulares, com orientações remotas, ou de realizar a gravação na presença do pesquisador. Sete participantes do grupo controle e cinco participantes do grupo experimental preferiram a gravação remota, enquanto os demais 20 realizaram junto ao pesquisador, sendo 17 em suas residências e três se deslocaram até a clínica-escola da Universidade Estadual de Campinas.

As 20 gravações junto ao pesquisador foram realizadas com um celular Samsung do modelo A71 (Android versão 10) por meio do aplicativo de gravação e com taxa de amostragem de 44,1 kHz e formato WAV. O dispositivo foi posicionado a 10 cm da boca do participante em ambiente silencioso. Nas outras 12 gravações, a taxa de amostragem variou de 19 kHz (uma gravação do grupo DP3 feminino, duas do grupo controle feminino e duas do controle masculino) a 44 kHz, sendo o formato WAV. O pesquisador contactou os participantes por

¹⁰De acordo com a Organização Mundial da Saúde (WHO, 2019), a COVID-19, causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, pode apresentar uma variedade de sintomas, que podem variar de leves a graves. Os sintomas mais comuns incluem febre, tosse seca, cansaço, dor de garganta e dificuldade para respirar em casos graves. Além disso, outros sintomas menos comuns incluem dores musculares ou corporais, dor de cabeça, perda do paladar ou olfato, congestão nasal, dor no peito, náusea ou vômito e diarreia.

telefone para apresentar a pesquisa e coletar informações sobre hábitos vocais e histórico clínico. Os participantes foram orientados sobre a instalação, as configurações do aplicativo e os cuidados necessários com os ruídos durante a gravação.

Quanto à variação na taxa de amostragem, os estudos de Deliyski, Shaw e Evans (2005) demonstraram que taxas acima de 19 kHz são aceitáveis para análises acústicas. Além disso, devido aos diferentes aparelhos e ambientes utilizados nas gravações, consideramos que poderia haver variações na qualidade dos áudios coletados (Cavalcanti *et al.*, 2023) e na distância dos celulares em relação à boca dos participantes. Nesse cenário, consideramos as sugestões dos estudos de Maryn *et al.* (2017) sobre o impacto de diferentes dispositivos de gravação na medição de parâmetros prosódico-acústicos. Isso ocorre devido às diferenças nas características técnicas dos dispositivos, como resposta de frequência e sensibilidade. Além disso, o ambiente de gravação, como a falta de isolamento acústico, presença de ruídos externos e reverberações, também podem afetar a precisão das medidas. Por exemplo, gravações realizadas com um celular próprio podem apresentar uma resposta de frequência limitada ou um alto nível de ruído de fundo, o que pode resultar em imprecisões na medição da F0.

Para verificar a influência de ruídos sobre a qualidade das medidas acústicas, dois pesquisadores inspecionaram o traçado de F0 gerado pelo Praat versão 6.4.07 (Boersma; Weenink, 2024) por meio da busca nos limites que dão a melhor continuidade do traçado, não foram encontrados saltos bruscos nem alterações que impactassem a medição da F0.

Devido às diferentes formas de coleta, remota e presencial, assumimos que os áudios foram gravados em ambientes diversos e com variações de distância entre celular e boca dos participantes. Nesse contexto, Maryn *et al.* (2017) sugerem que os parâmetros *shimmer*, *jitter* e relação harmônico-ruído (HNR) podem ser influenciados pelo ruído ambiente em gravações com relação sinal-ruído (SNR) abaixo de 30 dB, o que compromete a precisão das análises acústicas. Além disso, consideramos que a ênfase espectral (*emph*) e o coeficiente de variação de intensidade (*cvint*) também podem ser afetados por ruídos externos.

Para avaliar o impacto do ruído ambiente nesses parâmetros, usamos um *script* (Dal’Ava, 2024) feito para o programa MatLab versão R2023bB (Mathworks Inc., 2023) que calculou o valor de SNR (dB) (Kester, 2008) dos áudios no formato WAV por meio de uma seleção manual dos intervalos de sinal e ruído. Em termos de amplitude, a SNR é calculada como 20 vezes o logaritmo da razão entre a amplitude do sinal e a amplitude do ruído:

$$SNR = 20 \log_{10} \left(\frac{\text{amplitude do sinal}}{\text{amplitude do ruído}} \right)$$

O SNR variou de 22,11 a 57,9 dB. Quatro gravações do grupo controle — duas do grupo feminino e duas do grupo masculino — apresentaram valores de SNR abaixo de 30 dB (22,1 e 23,92 dB no grupo masculino; 24,87 e 26,38 dB no grupo feminino). Para avaliar o impacto dessas gravações nos parâmetros *jitter*, *shimmer*, HNR, coeficiente de variação da intensidade (cvint) e ênfase espectral (*emph*), repetimos os testes estatísticos desconsiderando essas gravações nas comparações entre grupos. A seguir, são apresentados os critérios de inclusão e exclusão dos participantes, bem como as suas características.

4.2 PARTICIPANTES

4.2.1 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO DOS PARTICIPANTES

4.2.1.1 GRUPO CONTROLE

- i. Ter pelo menos 60 anos;
- ii. Ter assinado o termo de consentimento livre e esclarecido;
- iii. Apresentar letramento suficiente para leitura do material escrito.

4.2.1.2 GRUPO EXPERIMENTAL

- i. Ter pelo menos 60 anos;
- ii. Ter assinado o termo de consentimento livre e esclarecido;
- iii. Ter o diagnóstico de DP no prontuário;
- iv. Apresentar no prontuário o escore da escala de Hoehn e Yahr (1967) correspondente aos estágios dois ou três;
- v. Apresentar letramento suficiente para leitura do material escrito.

4.2.2 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

4.2.2.1 GRUPO CONTROLE

- i. Diagnóstico de doenças ou histórico de acometimentos neurológicos (e.g. DP, Doença de Alzheimer, acidente vascular cerebral);
- ii. Relato de queixa auditiva;
- iii. Apresentar o laudo com diagnóstico de perda auditiva independentemente do grau de severidade;
- iv. Doenças ou condições físicas que possam impactar a produção vocal, como doenças respiratórias, distúrbios vocais (e.g. nódulos vocais, laringite crônica);
- v. Relato de problemas relacionados à voz, como rouquidão, fraqueza vocal ou qualquer outro sintoma que afete a fala;

- vi. Uso de medicamentos que possam influenciar a produção vocal ou a função respiratória, como certos antipsicóticos ou sedativos.

4.2.2.2 GRUPO EXPERIMENTAL

- i. Referir queixa auditiva ou apresentar diagnóstico de perda auditiva;
- ii. Uso de medicamentos que possam influenciar a produção vocal ou a função respiratória, como certos antipsicóticos ou sedativos;
- iii. Doenças ou condições físicas que possam impactar a produção vocal, como doenças respiratórias, distúrbios vocais (e.g. alterações nas estruturas das pregas vocais, laringite crônica).

Com objetivo de caracterizar os participantes da pesquisa, foram compiladas informações nos Quadros 9, 10 e 11, abrangendo idade, escolaridade, profissão e tempo de acompanhamento fonoaudiológico. Esses elementos se mostram pertinentes para a análise dos parâmetros prosódico-acústicos, pois a profissão pode sugerir o uso recorrente da voz, como é o caso de profissionais da voz (e.g. cantores, professores, locutores e atores). A escolaridade dos participantes auxilia na consideração de possíveis diferenças na habilidade de leitura e comunicação vocal. O tempo de acompanhamento fonoaudiológico foi verificado no prontuário e as perguntas sobre os hábitos nocivos à voz ao longo da vida e histórico clínico foram:

- i. Você é ou já foi fumante? Em caso afirmativo, por quanto tempo?
- ii. Com que frequência você consome ou consumia bebidas alcoólicas?
- iii. Teve algum emprego ou hobby que exigisse muito o uso da sua voz diariamente? Se sim, por quantos anos trabalhou nessa função?
- iv. Trabalhou em ambiente ruidoso? Se sim, por quanto anos?
- v. Já teve queixas relacionadas à sua voz ao longo da vida? Se sim, por favor detalhe.
- vi. Há algum histórico de doenças ou comprometimentos neurológicos?
- vii. Faz uso de algum medicamento? Se sim, por favor detalhe.

A nomenclatura adotada para nomear os arquivos de áudio das gravações seguiu uma sequência de critérios e ordem:

- i. Indicação de controle (CT) ou experimental (DP);
- ii. Identificação de masculino (M) ou feminino (F);
- iii. Número para distinguir cada participante individualmente.

Nos quadros 9, 10 e 11, encontram-se as informações sobre a idade, escolaridade, profissão e hábitos prejudiciais à voz dos participantes ao longo da vida.

Quadro 9. Grupo controle de pessoas idosas

Participante	Idade	Escolaridade	Profissão antes de aposentar ou parar de trabalhar	Hábitos nocivos à voz ao longo da vida
CTF1	61	ESC	Advogada	Nenhum relatado
CTF2	79	ESC	Assistente Social	Nenhum relatado
CTF3	68	EMS	Costureira	Nenhum relatado
CTF4	62	ESC	Atendente	Nenhum relatado
CTF5	66	EMC	Recepcionista	Nenhum relatado
CTF6	62	ESC	Professora de Ensino Fundamental	Nenhum relatado
CTF7	65	ESC	Professora de Ensino Médio	Nenhum relatado
CTF8	67	ESC	Professora de Ensino Superior	Nenhum relatado
CTM1	66	EMC	Florista	Nenhum relatado
CTM2	60	ESC	Técnico em Informática	Nenhum relatado
CTM3	62	ESC	Auxiliar Administrativo	Nenhum relatado
CTM4	76	ESC	Garimpeiro	Nenhum relatado
CTM5	62	EMC	Agricultor	Nenhum relatado
CTM6	62	ESC	Auxiliar administrativo	Nenhum relatado
CTM7	62	ESC	Engenheiro Civil	Nenhum relatado
CTM8	63	ESC	Administrador de Empresas	Nenhum relatado

Siglas: Ensino Superior Completo – ESC; Ensino Médio Completo – EMC.

Fonte: Elaboração própria, com informações coletadas da conversa inicial com o participante e com os familiares

Quadro 10. Pessoas idosas com DP no estágio 2 da escala de Hoehn e Yahr (1967)

Participante	Idade	Escolaridade	Profissão	Hábitos nocivos à voz ao longo da vida	Tempo de acompanhamento fonoaudiológico
DPF1	65	EMC	Dona de Casa	Nenhum relatado	6 anos e 2 meses
DPF2	66	ETC	Atendente	Nenhum relatado	3 anos e 0 meses
DPF3	64	EFC	Dona de Casa	Nenhum relatado	2 anos e 6 meses
DPF4	61	ESC	Dona de Casa	Nenhum relatado	4 anos e 2 meses
DPM1	70	EMC	Garimpeiro	Nenhum relatado	2 anos e 3 meses
DPM2	73	EFC	Vendedor	Fumante por 10 anos e parou há 5 anos	4 anos
DPM3	69	EBC	Agricultor	Fumante por 5 anos e parou há 15 anos	2 anos e 6 meses
DPM4	70	EBC	Vendedor	Nenhum relatado	3 anos

Síglas: Ensino Superior Completo – ESC; Ensino Técnico Completo – ETC; Ensino Médio Completo – EMC; Ensino Fundamental Completo – EFC; Ensino Básico Completo – EBC.

Fonte: Elaboração própria, com informações coletadas do prontuário e da conversa inicial com o participante e com os familiares

Quadro 11. Pessoas idosas com DP no estágio 3 da escala de Hoehn e Yahr (1967)

Participante	Idade	Escolaridade	Profissão	Hábitos nocivos à voz ao longo da vida	Tempo de acompanhamento Fonoaudiológico
DPF5	71	ETC	Professora	Nenhum relatado	2 anos e 6 meses
DPF6	70	EMC	Dona de Casa	Nenhum relatado	3 anos e 1 mês
DPF7	68	EMC	Dona de Casa	Nenhum relatado	3 anos e 4 meses
DPF8	65	ESC	Recepcionista	Nenhum relatado	4 anos
DPM5	93	ESC	Advogado	Fumante há 20 anos (não parou)	4 anos e 1 mês
DPM6	68	ESC	Professor de Línguas	Nenhum relatado	2 anos e 6 meses
DPM7	70	EMC	Garimpeiro	Nenhum relatado	1 ano e 6 meses
DPM8	66	EFC	Vendedor	Nenhum relatado	2 anos

Síglas: Ensino Superior Completo – ESC; Ensino Técnico Completo – ETC; Ensino Médio Completo – EMC; Ensino Fundamental Completo – EFC.

Fonte: Elaboração própria, com informações coletadas do prontuário e da conversa inicial com o participante e com os familiares

A média de idade do grupo controle foi de 65 anos, enquanto a do grupo experimental foi de 69 anos. Ao total foram analisados 755 trechos de fala. Nove participantes do grupo experimental estavam em acompanhamento no ambulatório de DP do Hospital de Clínicas (HC) da Universidade Estadual de Campinas e fonoaudiológico no Centro de Estudos e Pesquisas em Reabilitação “Prof. Dr. Gabriel O.S. Porto” da mesma universidade, enquanto os outros sete participantes desse mesmo grupo realizavam acompanhamento particular e já foram atendidos no HC. Todos os participantes com DP estavam em estado *on*¹¹ da medicação dopaminérgica no momento da gravação.

¹¹Estado *on* na DP refere-se ao período em que os sintomas motores da doença estão sob controle devido à medicação. Durante esse estado, os pacientes geralmente apresentam, mesmo que temporariamente, uma melhora na mobilidade, diminuição do tremor, aumento da fluidez nos movimentos e melhora geral na funcionalidade. Isso ocorre em contraste com o estado *off*, quando os sintomas retornam ou se agravam devido ao declínio dos efeitos da medicação (Armstrong; Okun, 2020).

A seguir, apresentamos a tabela com o tempo médio de conteúdo de gravação para homens e mulheres nos dois estilos de fala, leitura e comentário, nos grupos controle, DP2 e DP3.

Tabela 1. Tempo médio de gravação para homens e mulheres nos dois estilos de fala

Grupo	Estilo	Média Total	Média (Mulheres)	Média (Homens)	Variação (Mulheres)	Variação (Homens)
Controle	Leitura	32 s	32,5 s	31,8 s	29 - 39 s	28 - 44 s
	Comentário	25,8 s	26,3 s	25,3 s	11 - 67 s	6 - 63 s
DP2	Leitura	63,8 s	42 s	85,7	29 - 59 s	28 - 148 s
	Comentário	24,5 s	21,7 s	27,2 s	10 - 37 s	19 - 33 s
DP3	Leitura	59,8 s	69 s	44,7 s	37 - 103 s	36 - 48 s
	Comentário	39,3 s	31,7 s	47 s	20 - 51 s	6 - 82 s

Fonte: Elaboração própria

Na próxima seção, é apresentada a metodologia de análise dos resultados, incluindo os parâmetros prosódico-acústicos avaliados e a análise estatística realizada.

4.3 FORMA DE ANÁLISE DOS RESULTADOS

A análise acústica das gravações foi realizada a partir do *script* desenvolvido para o programa Praat versão 6.4.07 (Boersma; Weenink, 2024) por Barbosa (2019), *Prosody Descriptor Extractor*¹², que permite a extração de parâmetros prosódico-acústicos em trechos delimitados por pausas silenciosas ou preenchidas em uma camada e número de sílabas fonológicas em outra camada cf. Figura 3. Os parâmetros extraídos foram: F0 (média, mediana, desvio-padrão, largura de banda e taxa de picos por segundo), taxa de variação da F0 (primeira derivada por sua média e desvio-padrão, tanto a positiva quanto a negativa de forma separada), intensidade relativa (ênfase espectral, definida por: intensidade total menos intensidade até 400Hz, segundo Traunmüller e Eriksson (2000)), coeficiente de variação da intensidade, inclinação de LTAS¹³ (*long-term average spectrum*) entre as bandas 0-1000 Hz e 1000/4000 Hz (sILTASmed) e inclinação do LTAS entre as bandas 0-1000 Hz e 4000/8000 Hz (sILTAShigh); relação harmônico-ruído (do inglês *Harmonic-to-Noise Ratio* - HNR), *jitter* e

¹²O *Prosody Descriptor Extractor* é um *script* disponível online e fornece até 25 descritores prosódicos para enunciados completos ou trechos do mesmo enunciado, com o propósito de viabilizar a pesquisa sobre a relação entre a produção e a percepção da prosódia. Este *script* possui como parâmetros de entrada os nomes dos arquivos de som e TextGrid correspondentes.

¹³LTAS é um espectro de potência gerado por transformada rápida de Fourier das frequências que compõem uma amostra de fala. Portanto, o LTAS é um sinal composto que representa o espectro da fonte glotal, bem como o espectro ou as características ressonantes do trato vocal. O LTAS apresenta potencial como um índice acústico de qualidade vocal, pelo menos quando a produção segmentar está razoavelmente intacta. Por exemplo, uma energia harmônica relativamente fraca nas frequências mais altas do espectro da fala e um aumento correspondente na inclinação espectral são características de sinais sussurrados ou hipo-funcionais (Dromey, 2003). Em contraste, o impacto excessivo das pregas vocais e o ruído turbulento, ambos observados na disfonia funcional, estão associados a uma energia relativamente maior nas frequências mais altas do espectro da fala (Tanner *et al.*, 2005).

shimmer. Além disso, há outros parâmetros, também obtidos pelo *script*, que incluem a frequência e a duração das pausas, bem como as taxas de elocução e articulação. Segue a descrição dos parâmetros de entoação, intensidade, qualidade, temporais e qualidade de voz que foram analisados neste estudo.

O Quadro 12 apresenta os parâmetros da frequência fundamental (F0), acompanhados de suas respectivas descrições e unidades de medida.

Quadro 12. Parâmetros de Frequência Fundamental (F0)

Parâmetro	Descrição	Unidade de Medida
F0med	Mediana da F0. Esse parâmetro representa o valor central da distribuição dos valores de F0 em um trecho de fala	Hz/st re 1Hz
F0sd	Desvio padrão da F0. Esse parâmetro mede a variabilidade da F0 ao longo de um trecho de fala, fornecendo informações sobre a consistência ou variação na altura tonal.	Hz/st re 1 Hz
F0SAQ	Semi-amplitude entre os quartis da F0. Ele mede as alterações na inclinação (slope) da frequência fundamental (F0) ao longo do tempo, fornecendo informações sobre a variabilidade e a amplitude das mudanças tonais.	Hz/st re 1 Hz
F0min	Mínimo da F0.	Hz/st re 1 Hz
F0max	Máximo da F0.	Hz/st re 1 Hz
F0peakwidth	Largura do pico da F0.	Hz/st re 1 Hz
F0peak_rate	Taxa de picos da F0.	Picos/segundo
sdF0peak	Desvio padrão de picos da F0.	Picos/segundo
dF0posmean	Média da primeira derivada positiva da F0. A média do quanto e com que frequência a F0 sobe (positiva) ao longo do tempo.	Hz/quadro
dF0negmean	Média da primeira derivada negativa da F0. A média do quanto e com que frequência a F0 desce (negativa) ao longo do tempo.	Hz/quadro
sdtF0peak	desvio-padrão das posições dos picos da F0 no trecho em segundos.	segundos
dF0sdpos	Desvio padrão da primeira derivada positiva da F0. O desvio padrão do quanto e com que frequência a F0 sobe/aumenta ao longo do tempo.	Hz/quadro
dF0sdneg	Desvio padrão da primeira derivada negativa da F0. O desvio padrão do quanto e com que frequência a F0 desce/diminui ao longo do tempo.	Hz/quadro

Fonte: Elaboração própria

O Quadro 13 apresenta os parâmetros intensidade, acompanhados de suas respectivas descrições e unidades de medida.

Quadro 13. Parâmetros de Intensidade

Parâmetro	Descrição	Unidade de Medida
Emph	Ênfase espectral. Esse parâmetro se comporta como um correlato acústico do esforço vocal.	dB
Cvint	Coefficiente de variação de intensidade. Trata-se de uma medida que avalia a variabilidade relativa dos níveis de intensidade (volume ou amplitude do som) em relação à sua média. É amplamente utilizado na análise acústica da fala para descrever o controle e a estabilidade da intensidade vocal.	%

Fonte: Elaboração própria

O Quadro 14 apresenta os parâmetros de qualidade de voz, acompanhados de suas respectivas descrições e unidades de medida.

Quadro 14. Parâmetros de Qualidade de Voz

Parâmetro	Descrição	Unidade de Medida
HNR	A Relação Harmônico-Ruído é uma métrica utilizada na análise acústica para quantificar a qualidade da voz, refletindo o equilíbrio entre a energia dos componentes harmônicos (periódicos) e a energia do ruído (não periódico) na produção vocal.	dB
sLTASmed	Inclinação de LTAS em frequências baixas. Esse parâmetro descreve como a energia acústica é distribuída nas frequências mais graves do espectro da fala ao longo de um trecho prolongado.	dB/quadro ¹⁴
sLTAShigh	Inclinação de LTAS em frequências altas. Esse parâmetro avalia como a energia acústica diminui ou se mantém nas frequências agudas durante um trecho prolongado de fala.	dB/quadro
SPI ¹⁵	Índice de fonação suavizada. Esse parâmetro avalia a regularidade e a suavidade da produção vocal. Ele combina informações acústicas relacionadas à estabilidade da fonte glótica e à relação entre energia harmônica e ruído, proporcionando uma medida do grau de ruído ou aspereza da voz.	dB
<i>jitter</i>	Tremulação vocal. Esse parâmetro é correlato de irregularidades na periodicidade, por isso tem relação com a frequência fundamental, sendo o inverso do período de uma onda sonora.	%
<i>shimmer</i>	Correlato de irregularidades na amplitude dos pulsos glotais.	%

Fonte: Elaboração própria

¹⁴Indica uma taxa de mudança em decibéis por quadro de tempo, sendo cada quadro de 100 Hz. Isso sugere que a intensidade de um sinal está variando em termos de decibéis a cada intervalo de 100 Hz.

¹⁵Foram selecionados os parâmetros embasados em resultados consistentes encontrados na literatura sobre envelhecimento vocal e DP. Consequentemente, os resultados de SPI não foram incorporados nas análises.

O Quadro 15 apresenta os parâmetros temporais e de pausas, acompanhados de suas respectivas descrições e unidades de medida.

Quadro 15. Parâmetros Temporais e Pausas

Parâmetro	Descrição	Unidade de Medida
Taxa de Elocução	Número de unidades silábicas por segundo, incluindo pausas silenciosas.	Sílabas por segundo
Taxa de Articulação	Subtrai-se da duração total do texto lido a soma das durações das pausas silenciosas.	Sílabas por segundo
durSIL	Duração da pausa silenciosa	Milissegundos
IPI	Intervalo Interpausas: duração entre o início da pausa atual e o início da pausa anterior.	segundos

Fonte: Elaboração própria

Para a análise dos parâmetros, segmentamos as amostras de fala da seguinte forma: trecho a trecho das gravações nos dois estilos (leitura e comentário), com auxílio do espectrograma, marcação manual do número de sílabas fonológicas e de pausas silenciosas e preenchidas (em milissegundos). As fronteiras das pausas silenciosas foram determinadas pela primeira marcação corresponde ao final da última vogal do segmento emitido antes da pausa, e a marcação inicial corresponde ao início da primeira vogal do segmento seguinte. A razão de tal marcação de pausa fundamenta-se nos trabalhos de Grosjean, Grosjean e Lane (1979) e Monnin e Grosjean (1993), pois melhor revela a hierarquia das forças prosódicas subjacentes, o que é confirmado no português brasileiro no trabalho de Barbosa (1999). Segue um exemplo da forma de segmentação e etiquetagem no Praat.

Figura 3. Segmentação de um trecho de fala de um participante do grupo experimental



Imagem de um trecho de fala segmentado no programa Praat versão 6.4.07 (Boersma; Weenink, 2024). De cima para baixo: (1) oscilograma; (2) espectrograma; (3) camada com a transcrição ortográfica; (4) camada com marcação dos trechos incluindo as pausas; (5) camada com marcação de pausas preenchidas ou silenciosas; (6) camada com o número de sílabas fonológicas do trecho.

Fonte: Elaboração Própria

4.3.1 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística e os gráficos foram feitos no programa RStudio versão 2023.06.1 build 524 (RStudio Team, 2023). Avaliamos a normalidade dos dados por meio do teste de Shapiro-Wilk ($p < 0,05$) (Pagano; Gauvreau, 2004) e, devido à ausência de normalidade e à heterocedasticidade dos resíduos, empregamos a extensão de *Scheirer-Ray-Hare* (SRH) de dois fatores (Dytham, 2011, p. 175) do teste de Kruskal-Wallis (Pagano; Gauvreau, 2004) em seis modelos (Apêndice B). Essa abordagem é uma alternativa não paramétrica à ANOVA de dois fatores que considera a interação entre os fatores e suas diferenças de classificação em cada nível, com base na soma dos quadrados das discrepâncias entre as classificações observadas e esperadas para cada nível de cada fator.

Para as análises individuais, utilizamos o teste de Kruskal-Wallis (Pagano; Gauvreau, 2004) para comparar cada participante com os três grupos (controle, DP2 e DP3). A comparação com o grupo de origem do participante foi realizada excluindo o próprio indivíduo desse grupo.

Para analisar os três grupos, utilizamos a análise de variância SRH de dois fatores e, para isso, identificamos quatro fontes de variação que explicam os parâmetros prosódico-acústicos: *Primeiro fator*, *Segundo fator*, *Interação entre fatores* e *Resíduos*. As variáveis dependentes foram os parâmetros prosódico-acústicos, enquanto as variáveis independentes foram os fatores ‘Grupo’, ‘Severidade’, ‘Estilo’ e ‘Sexo’.

O fator ‘Grupo’ organiza a amostra em controle ‘CT’ e experimental ‘DP’; ‘Severidade’ organiza a amostra em três níveis, levando em consideração o controle ‘CT’, segundo ‘DP2’ e terceiro ‘DP3’ estágios da DP (Hoehn; Yahr, 1967); ‘Estilo’ indica qual o estilo de fala usado no trecho gravado, comentário ‘C’ e leitura ‘L’; e o fator ‘Sexo’ corresponde aos grupos masculino ‘M’ e feminino ‘F’. Os graus de liberdade foram calculados com base no número de fatores e de seus níveis.

Para avaliar a magnitude das diferenças entre os grupos, realizamos o cálculo do tamanho do efeito das diferenças significativas. Essa medida estatística indica o quanto duas médias são diferentes ou o quanto uma variável independente, e.g., estilo de fala, estágio de severidade, sexo, influencia uma variável dependente, e.g., parâmetros prosódico-acústicos. Fizemos assim, pois apenas saber se há uma diferença estatisticamente significativa entre os grupos pode não ser suficiente para determinar a importância prática dessa diferença. Calculamos o tamanho do efeito por meio do coeficiente de eta quadrado (η^2), que representa a proporção da variância total explicada pelo fator ou interação.

$$\eta^2 = \text{Soma das Quadrados do fator} / \text{Soma Total dos Quadrados}$$

Essa fórmula resulta em um número entre 0 e 1 e indica a proporção da variância total da variável dependente que é explicada pelo fator que se deseja avaliar.

Para identificar as diferenças significativas do teste não paramétrico SRH de dois fatores, recorreremos ao teste não paramétrico de Wilcoxon (1945) para comparações em pares. Esse teste é utilizado para realizar comparações múltiplas entre todas as combinações possíveis de pares de grupos em um conjunto de dados e gera uma matriz triangular de valores-p, os quais são ajustados pelo método de correção de Bonferroni (1936) a fim de evitar erros do tipo I¹⁶.

4.3.1.1 TAMANHO DE EFEITO NO SRH DE DOIS FATORES

O tamanho de efeito é uma medida para avaliar a magnitude das diferenças observadas em uma análise estatística, que complementa a significância estatística. No contexto do SRH de dois fatores, o tamanho de efeito pode ser calculado por meio de indicadores como o eta quadrado (η^2), que representam a proporção da variabilidade total explicada pelos fatores investigados e suas interações (Cohen, 1988; Thompson, 2007; Lakens, 2013).

A análise busca determinar se há efeitos significativos de dois fatores independentes na variável dependente, além de investigar a interação entre esses fatores. O η^2 é comumente utilizado para quantificar o tamanho de efeito em SRH, fornecendo uma estimativa do quanto a variabilidade observada na variável dependente pode ser atribuída aos fatores analisados (Cohen, 1988; Thompson, 2007; Lakens, 2013).

Para interpretação do eta quadrado (η^2) assumimos o proposto por Cohen (1988):

- I. η^2 pequeno: $0,01 \leq \eta^2 < 0,06$ – o efeito é pequeno, indicando que os fatores explicam uma pequena proporção da variabilidade da variável dependente.
- II. η^2 moderado: $0,06 \leq \eta^2 < 0,14$ – o efeito é moderado, com os fatores explicando uma quantidade considerável da variabilidade.
- III. η^2 grande: $\eta^2 \geq 0,14$ – o efeito é grande, mostrando que os fatores têm um impacto substancial na variável dependente.

Apesar de haver variações, não devemos analisar esses resultados de forma rígida (Thompson, 2007). A interpretação do tamanho de efeito no SRH, juntamente com a análise de poder estatístico (p-valor), permite uma compreensão mais robusta dos dados e auxilia a

¹⁶Um erro do tipo I, também conhecido como falso positivo ou erro alfa (α), ocorre em um teste estatístico quando a hipótese nula é erroneamente rejeitada, indicando a existência de um efeito ou diferença estatisticamente significativa quando, na verdade, não existe tal efeito na população. Em outras palavras, é quando você conclui erroneamente que há uma relação ou efeito estatisticamente significativo quando, na realidade, não há diferença real (Walpole *et al.*, 2009).

garantir que as conclusões não apenas sejam estatisticamente significativas, mas também relevantes no contexto prático da pesquisa (Cohen, 1988; Thompson, 2007; Lakens, 2013).

No próximo capítulo, apresentamos os resultados. Primeiramente, apresentamos a estatística descritiva, média e desvio padrão dos parâmetros, e o tamanho do efeito de cada modelo estatístico. Em seguida, destacamos as diferenças individuais nos parâmetros com maior tamanho de efeito. Por fim, apresentamos e discutimos os resultados dos testes *post-hoc* para os dez parâmetros prosódico-acústicos com maior tamanho de efeito nos seis modelos SRH.

CAPÍTULO IV

5. RESULTADOS

Na Seção 5.1, apresentamos os resultados da estatística descritiva. Na Seção 5.2, detalhamos os tamanhos de efeito dos seis modelos SRH. Por fim, na Seção 5.3, apresentamos as comparações *post-hoc* dos cinco parâmetros com maior tamanho de efeito em cada modelo estatístico.

5.1 ESTATÍSTICA DESCRITIVA E MODELOS SRH

Para a análise das produções, usamos o teste SRH de dois fatores em seis modelos estatísticos para promover uma discussão abrangente sobre a influência dos fatores nos parâmetros prosódico-acústicos. No primeiro modelo, analisamos os fatores ‘Grupo’ e ‘Sexo’. No segundo modelo, consideramos os fatores ‘Severidade’ e ‘Sexo’. No terceiro modelo, analisamos os fatores ‘Estilo’ e ‘Grupo’ em mulheres. No quarto modelo, analisamos os fatores ‘Estilo’ e ‘Severidade’ em mulheres. No quinto modelo, consideramos os fatores ‘Estilo’ e ‘Grupo’ em homens. Por fim, no sexto modelo, avaliamos os fatores ‘Estilo’ e ‘Severidade’ em homens. A seguir, apresentamos a estatística descritiva, incluindo a média e o desvio padrão dos 24 parâmetros prosódico-acústicos analisados, e os parâmetros com valor *p* significativos ($< 5\%$).

Na Tabela 1, estão os resultados da estatística descritiva dos parâmetros prosódico-acústicos dos grupos controle (CT), estágio 2 da DP (DP2) e estágio 3 da DP (DP3) em homens e mulheres.

Tabela 2. Média e desvio padrão dos parâmetros prosódico-acústicos para homens e mulheres

Parâmetros (unidade)	CT		DP2		DP3	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
cvint (%)	15,02	4,3	18,5	4,2	18,6	6,12
dF0negmean (Hz/quadro)	-2,73	1,89	-2,21	1,86	-1,79	1,43
dF0posmean (Hz/quadro)	3,91	2,65	3,58	3,08	3,12	2,92
dF0sdneg (Hz/quadro)	3,01	2	2,85	2,15	2,34	1,87
dF0sdpos (Hz/quadro)	3,04	2,5	2,89	2,95	2,35	2,47
durSIL (ms)	589,13	335,42	1015,09	1132,39	951,96	1018,55
Ênfase Espectral (dB)	2,7	2	1,53	1,35	1,83	1,67
F0max (Hz)	219	63,74	201,64	47,83	210,31	46,95
F0med (Hz)	171,52	45,2	156,43	28,84	177,13	41,97
F0min (Hz)	142,79	32,89	133,28	24,12	153,58	40,01
F0peak_rate (Picos/s)	2,09	0,74	2,32	1,4	2,5	1,2
F0peakwidth (Hz/st re 1 Hz)	12,61	11,5	16,33	13,61	11,19	12,27
F0SAQ (Hz/st re 1 Hz)	12,53	9,27	9,41	9,08	10,34	10,76
F0sd (Hz/st re 1 Hz)	19,81	12,61	16,7	11,67	15,3	12,52
HNR (dB)	10	3,12	9,94	4,17	9,46	4,51
IPI (s)	2,94	1,52	3,32	2,41	2,77	1,55
<i>Jitter</i> (%)	2,66	1,02	3,33	1,81	3,6	1,38
sdF0peak (Picos/s)	28	24,21	24,39	24,09	18,11	20,77
sdtF0peak (s)	0,21	0,13	0,24	0,15	0,22	0,17
<i>Shimmer</i> (%)	12,32	3,21	13,99	4,7	3,58	3,6
sILTAShigh (dB/quadro)	-24,19	6,21	-29,11	7,16	-30,59	5,55
sILTASmed (dB/quadro)	-19,02	5,64	-21,95	5,76	-21,88	7,16
Taxa de Articulação (síl/s)	4,98	1,35	3,77	1,56	3,75	1,38
Taxa de Elocução (síl/s)	4,02	1,35	2,6	1,55	2,59	1,25

Fonte: Elaboração própria

No primeiro modelo SRH, i.e., ‘Grupo’ e ‘Sexo’, os 19 parâmetros prosódico-acústicos significativos para homens e mulheres foram: coeficiente de variação de intensidade (cvint), média da primeira derivada negativa da F0 (dF0negmean), média da primeiras derivada positiva da F0 (dF0posmean), desvio padrão da primeira derivada negativa da F0 (dF0sdneg), desvio padrão da primeira derivada positiva da F0 (dF0sdpos), duração da pausa silenciosa (durSIL), ênfase espectral (emph), máximo da F0 (F0max), *jitter*, desvio padrão de máximos da F0 (sdF0peak), desvio padrão das posições dos picos da F0 (sdtF0peak), *shimmer*, inclinação de LTAS em frequências baixas e altas (sILTASmed e sILTAShigh), taxa de articulação, taxa de elocução, semi-amplitude entre os quartis da F0 (F0SAQ), desvio padrão da F0 (F0sd) e taxa de picos da F0 (F0peak_rate).

No segundo modelo SRH, i.e., ‘Severidade’ e ‘Sexo’, os 23 parâmetros prosódico-acústicos significativos para homens e mulheres foram: coeficiente de variação de intensidade (cvint), média da primeira derivada negativa da F0 (dF0negmean), média da primeira derivada positiva da F0 (dF0posmean), desvio padrão da primeira derivada negativa da F0 (dF0sdneg), desvio padrão da primeira derivada positiva da F0 (dF0sdpos), duração de pausa silenciosa (durSIL), ênfase espectral (emph), máximo da F0 (F0max), mediana da F0 (F0med), taxa de picos da F0 (F0peak_rate), semi-amplitude entre os quartis da F0 (F0SAQ), desvio padrão da F0 (F0sd), grau de abertura do pico da F0 (F0peakwidth), relação harmônico-ruído (HNR), intervalo interpausa (IPI), *jitter*, desvio padrão das posições dos picos da F0 (sdF0peak), desvio padrão das posições dos picos da F0 (sdtF0peak), *shimmer*, inclinação de LTAS em frequências altas e baixas (sILTAShigh e sILTASmed), taxas de articulação e elocução.

Na Tabela 2, apresentamos os resultados da estatística descritiva dos parâmetros prosódico-acústicos dos grupos controle (CT), segundo estágio da DP (DP2) e terceiro estágio da DP (DP3) em mulheres.

Tabela 3. Média e desvio padrão dos parâmetros prosódico-acústicos para mulheres

Parâmetros (unidade)	CT		DP2		DP3	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
cvint (%)	14,76	4,54	17,66	4,08	19,31	6,72
dF0negmean (Hz/quadro)	-3,43	2,04	-2,58	1,91	-2,05	1,61
dF0posmean (Hz/quadro)	4,56	2,73	3,32	2,51	3,2	2,28
dF0sdneg (Hz/quadro)	3,52	1,96	3,11	1,96	2,42	1,68
dF0sdpos (Hz/quadro)	3,55	2,42	2,9	2,57	2,28	1,89
durSIL (ms)	520,33	273,1	626,62	361,88	1152,76	1315,97
Ênfase Espectral (dB)	3,79	2,06	1,98	1,64	1,53	1,93
F0max (Hz)	262,32	44,58	225,72	44,19	236,96	15,54
F0med (Hz)	211	22,12	182,4	20,4	209,01	33,29
F0min (Hz)	170,46	21,46	152,85	22,13	178,43	41,13
F0peak_rate (Picos/s)	2,05	0,7	2,28	1,28	2,55	1,34
F0peakwidth (Hz/st re 1 Hz)	9,52	7,43	12,96	8,96	11,16	9,07
F0SAQ (Hz/st re 1 Hz)	16,2	10,34	8,7	7,47	10,71	9,16
F0sd (Hz/st re 1 Hz)	24,04	11,52	16,39	10,24	15,42	9,95
HNR (dB)	11,44	2,1	10,59	2,97	11,11	4,5
IPI (s)	3	1,55	3,29	1,6	2,76	1,8
<i>Jitter</i> (%)	2,18	0,72	2,48	1,42	3,7	1,25
sdF0peak (Picos/s)	30,49	22,72	22,42	21	15,54	14,79
sdtF0peak (s)	0,2	0,12	0,2	0,13	0,27	0,17
<i>Shimmer</i> (%)	10,8	2,83	11,04	2,35	15,71	3,61
sLTAShigh (dB/quadro)	-22,82	5,26	-24,49	5,79	-29,88	6,28
sLTASmed (dB/quadro)	-16,02	5,28	-18,01	4,15	-25,1	7,9
Taxa de Articulação (síl/s)	4,95	1,11	4,07	1,15	3,76	1,52
Taxa de Elocução (síl/s)	4,15	1,21	3,36	1,22	2,45	1,43

Fonte: Elaboração própria

No terceiro e quarto modelos SRH, i.e., ‘Estilo’ e ‘Grupo’ nas mulheres, os 12 parâmetros prosódico-acústicos significativos para as mulheres foram: coeficiente de variação de intensidade (cvint), ênfase espectral (emph), desvio padrão da primeira derivada positiva da F0 (dF0sdpos), inclinação de LTAS em frequências baixas e altas (sLTASmed e sLTAShigh), taxas de articulação e elocução, desvio padrão das posições dos picos da F0 (sdtF0peak), relação harmônico-ruído (HNR), média da primeira derivada positiva da F0 (dF0posmean), desvio padrão da F0 (F0sd) e o máximo da F0 (F0max).

Na Tabela 3, apresentamos os resultados da estatística descritiva dos parâmetros prosódico-acústicos dos grupos controle (CT), segundo estágio da DP (DP2) e terceiro estágio da DP (DP3) em homens.

Tabela 4. Média e desvio padrão dos parâmetros prosódico-acústicos para homens

Parâmetros (unidade)	CT		DP2		DP3	
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão
cvint (%)	15,26	4,05	19	4,3	18,03	5,39
dF0negmean (Hz/quadro)	-2,07	1,45	-2,02	1,81	-1,53	1,17
dF0posmean (Hz/quadro)	3,26	2,4	3,73	3,36	3,05	3,45
dF0sdneg (Hz/quadro)	2,53	1,92	2,72	2,24	2,26	2,04
dF0sdpos (Hz/quadro)	2,55	2,49	2,89	3,15	2,42	2,95
durSIL (ms)	655,31	375,28	1207,75	1321,43	747,9	506,89
Ênfase Espectral (dB)	1,67	1,25	1,28	1,09	2,13	1,29
F0max (Hz)	177,7	50,5	188,86	44,79	183,46	42,27
F0med (Hz)	133,88	24,8	142,65	22,47	145,01	19,05
F0min (Hz)	116,42	15,71	122,9	17,93	128,54	16,22
F0peak_rate (Picos/s)	2,13	0,77	2,34	1,48	2,48	1,08
F0peakwidth (Hz/st re 1 Hz)	15,81	13,9	18,34	15,43	11,22	14,84
F0SAQ (Hz/st re 1 Hz)	9,04	6,43	9,78	9,84	9,97	12,19
F0sd (Hz/st re 1 Hz)	15,77	12,32	16,86	12,4	15,17	14,69
HNR (dB)	8,63	3,32	9,59	4,67	7,8	3,85
IPI (s)	2,89	1,49	3,33	2,71	2,78	1,24
<i>Jitter</i> (%)	3,13	1,04	3,78	1,84	3,5	1,5
sdF0peak (Picos/s)	25,47	25,49	25,57	25,79	20,54	24,98
sdtF0peak (s)	0,22	0,14	0,27	0,16	0,19	0,16
<i>Shimmer</i> (%)	13,77	2,88	15,55	4,89	16,68	3,5
sLTAShigh (dB/quadro)	-25,5	6,76	-31,56	5,68	-31,31	4,62
sLTASmed (dB/quadro)	-21,88	4,34	-24,04	5,41	-18,64	4,4
Taxa de Articulação (síl/s)	5,01	1,55	3,61	1,72	3,74	1,22
Taxa de Elocução (síl/s)	3,9	1,46	2,35	1,59	2,74	1,01

Fonte: Elaboração própria

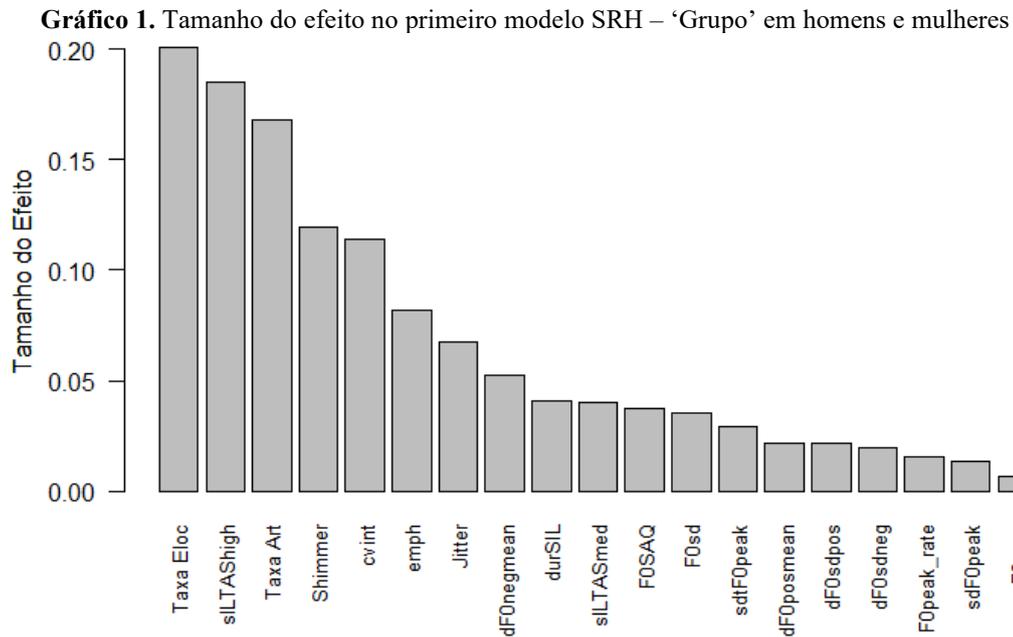
No quinto modelo SRH, i.e., ‘Estilo’ e ‘Grupo’ nos homens, os 12 parâmetros prosódico-acústicos significativos para os homens foram: ênfase espectral (*emph*), mediana da F0 (F0med), mínimo da F0 (F0min), *shimmer*, relação harmônico-ruído (HNR), semi-amplitude entre os quartis da F0 (F0SAQ), desvio padrão da primeira derivada negativa da F0 (dF0sdneg), inclinação de LTAS em frequências baixas (sLTASmed), taxa de articulação, máximo da F0 (F0max), taxa de picos da F0 (F0peak_rate) e desvio padrão das posições dos picos da F0 (sdF0peak).

No sexto modelo SRH, i.e., ‘Estilo’ e ‘Severidade’ nos homens, identificamos 11 parâmetros prosódico-acústicos significativos para homens. A única diferença em relação ao modelo anterior é que o parâmetro dF0sdneg não foi significativo.

Os parâmetros de taxa de articulação, ênfase espectral e inclinação de LTAS em frequências baixas (sILTASmed) tiveram valor p significativos nos seis modelos. A seguir apresentamos o tamanho de efeito de cada modelo SRH.

5.2 TAMANHO DO EFEITO NOS MODELOS SRH

Após apresentarmos os valores p de cada parâmetro prosódico-acústico por meio dos seis modelos SRH, calculamos o tamanho do efeito de cada parâmetro significativo e elaboramos seis gráficos, um para cada modelo. Os gráficos classificam as variáveis em ordem decrescente com base no tamanho do efeito.

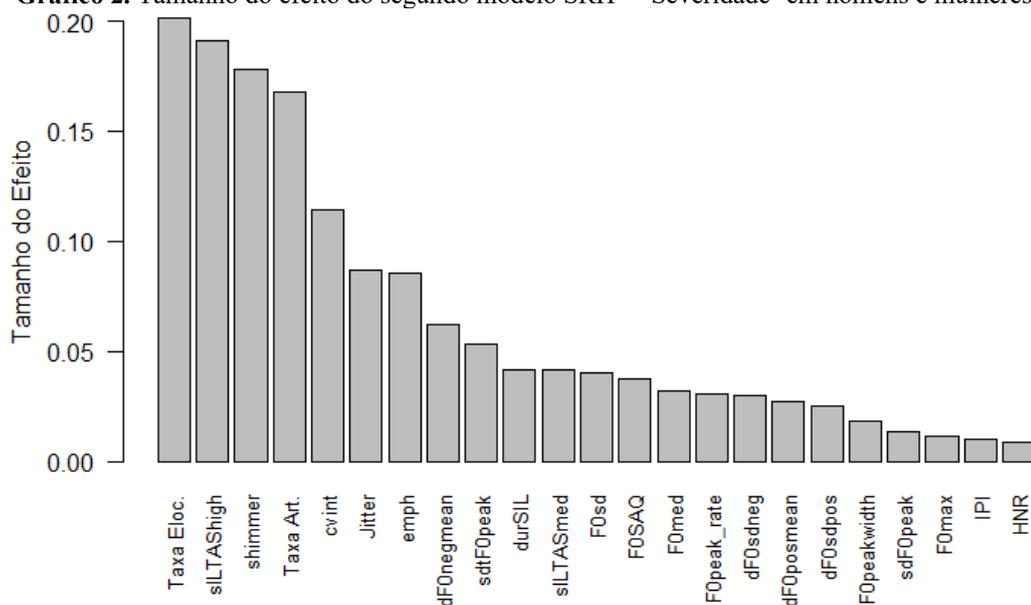


O eixo y representa o tamanho do efeito dos parâmetros prosódico-acústicos, enquanto o eixo x representa os parâmetros prosódico-acústicos em ordem decrescente.

Fonte: Elaboração própria

No Gráfico 1, os parâmetros de taxa de elocução (20% - η^2 grande), inclinação de LTAS em frequências altas (sILTAShigh) (18% - η^2 grande), taxa de articulação (16% - η^2 grande), *shimmer* (11% - η^2 moderado) e coeficiente de variação de intensidade (cvint) (11% - η^2 moderado) explicaram a maior proporção da variância total da amostra levando em consideração os níveis do fator ‘Grupo’ (CT e DP). Enquanto os parâmetros do desvio padrão da primeira derivada positiva da F0 (dF0sdpos) (2%), desvio padrão da primeira derivada negativa da F0 (dF0sdneg) (1%), taxa de picos da F0 (F0peak_rate) (1%), desvio padrão dos picos da F0 (sdf0peak) (1%) e máximo valor da F0 (F0max) (<1%) tiveram menor efeito na variância total.

Gráfico 2. Tamanho do efeito do segundo modelo SRH – ‘Severidade’ em homens e mulheres

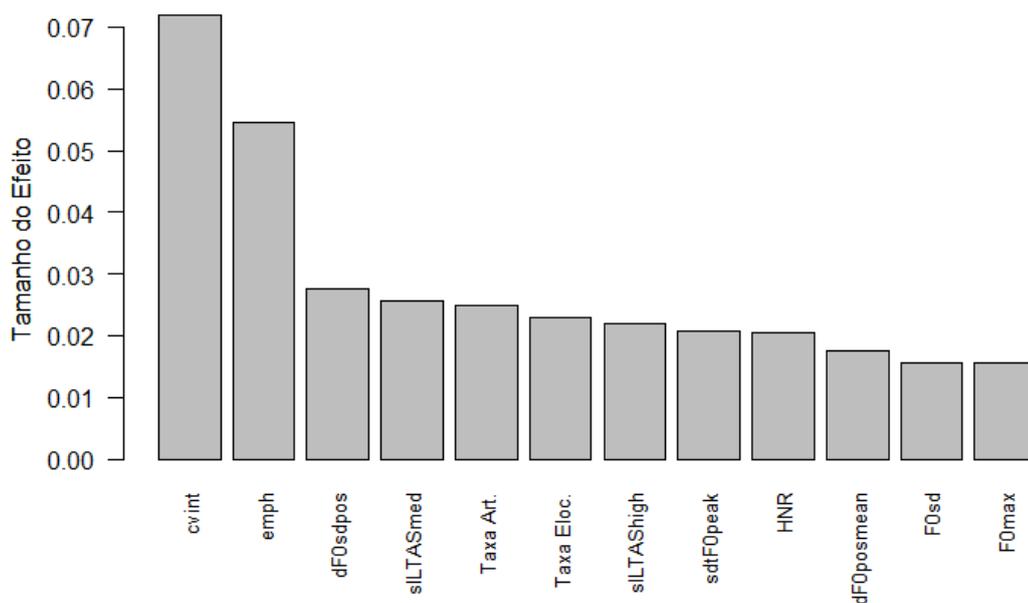


O eixo y representa o tamanho do efeito dos parâmetros prosódico-acústicos, enquanto o eixo x representa os parâmetros prosódico-acústicos em ordem decrescente.

Fonte: Elaboração própria

No Gráfico 2, os parâmetros de taxa de elocução (20% - η^2 grande), inclinação de LTAS em frequência alta (sILTAShigh) (19% - η^2 grande), *shimmer* (17% - η^2 grande), taxa de articulação (16% - η^2 grande) e o coeficiente de variação de intensidade (cvint) (11% - η^2 moderado), em ordem decrescente, explicaram a maior proporção da variância total considerando os níveis do fator de ‘Severidade’ (CT, DP2 e DP3). Enquanto os parâmetros de abertura do pico da F0 (F0peakwidth) (1%), desvio padrão das posições dos picos da F0 (sdF0peak) (1%), valor máximo da F0 (F0max) (1%), intervalo interpausas (IPI) (<1%) e relação harmônico-ruído (HNR) (<1%) tiveram menor efeito na explicação da variância total.

Gráfico 3. Tamanho do efeito no terceiro modelo SRH - ‘Estilo’ em mulheres (considerando ‘Grupo’)

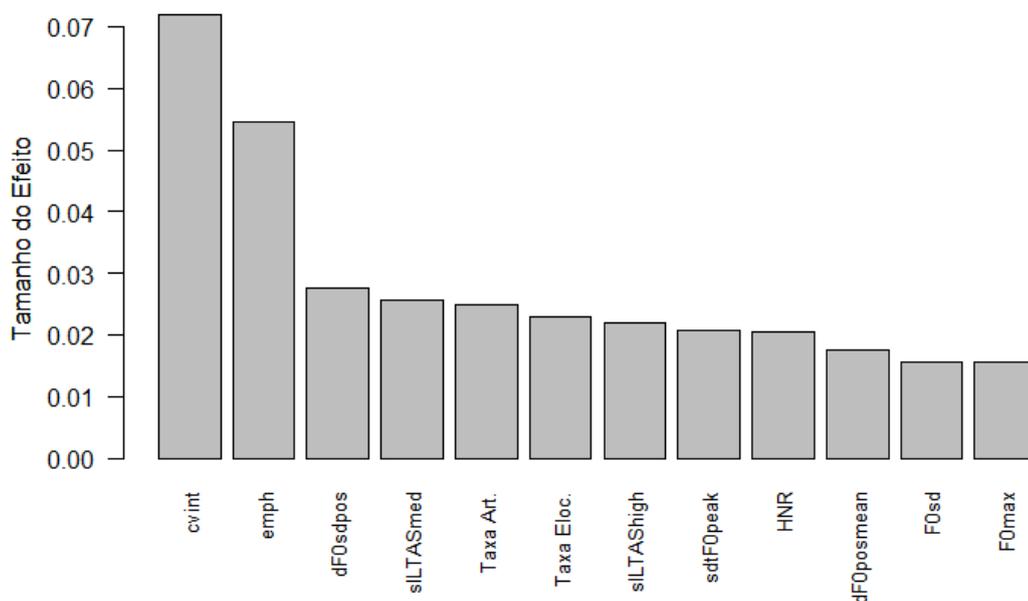


O eixo y representa o tamanho do efeito dos parâmetros prosódico-acústicos, enquanto o eixo x representa os parâmetros prosódico-acústicos em ordem decrescente.

Fonte: Elaboração própria

Conforme o Gráfico 3, o coeficiente de variação de intensidade (cvint) (7% - η^2 moderado), ênfase espectral (emph) (5% - η^2 pequeno), desvio padrão da primeira derivada positiva da F0 (dF0sdpos) (2% - η^2 pequeno), inclinação de LTAS em frequências baixas (sILTASmed) (2% - η^2 pequeno) e taxa de articulação (2%), em ordem decrescente, explicaram a maior proporção da variância total para os estilos de fala (leitura e comentário), considerando os níveis do fator ‘Grupo’ (CT e DP) na interação. Enquanto os parâmetros de desvio-padrão das posições dos picos da F0 (sdtF0peak) (2%), relação harmônico-ruído (HNR) (2%), média da primeira derivada positiva da F0 (dF0posmean) (1%), desvio padrão da F0 (F0sd) (1%) e o máximo da F0 (F0max) (1%) tiveram menor efeito na explicação da variância total.

Gráfico 4. Tamanho do efeito no quarto modelo SRH – ‘Estilo’ em mulheres (considerando ‘Severidade’)

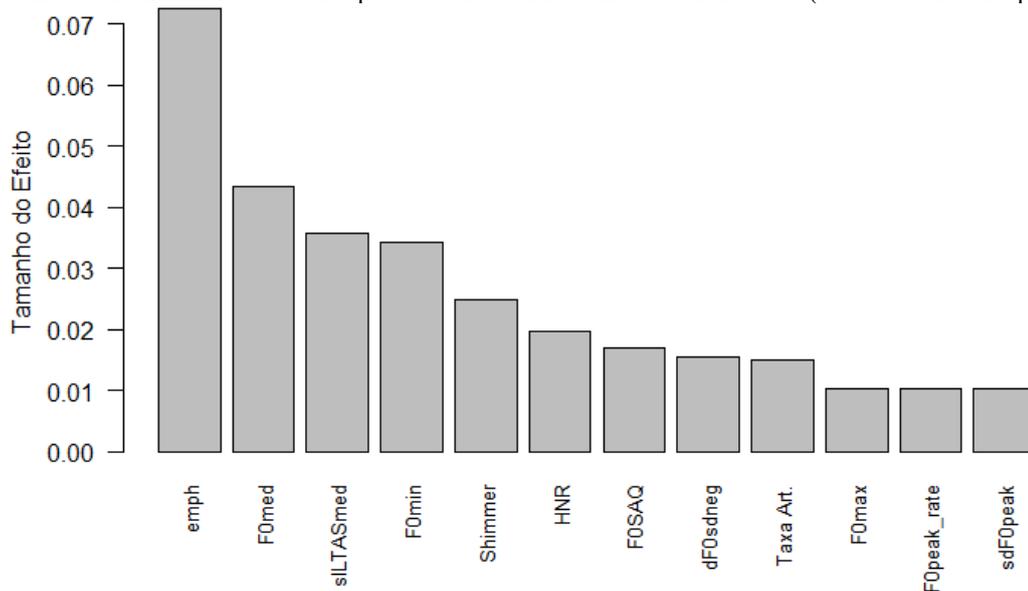


O eixo y representa o tamanho do efeito dos parâmetros prosódico-acústicos, enquanto o eixo x representa os parâmetros prosódico-acústicos em ordem decrescente.

Fonte: Elaboração própria

No Gráfico 4, observamos que o coeficiente de variação de intensidade (cvint) (7% - η^2 moderado), ênfase espectral (emph) (5% - η^2 pequeno), desvio padrão da primeira derivada positiva da F0 (dF0sdpos) (2% - η^2 pequeno), inclinação de LTAS em frequências baixas (slLTASmed) (2% - η^2 pequeno) e taxa de articulação (2% - η^2 pequeno) explicaram, em ordem decrescente, a maior proporção da variância total para os estilos de fala (leitura e comentário), considerando os níveis do fator ‘Severidade’ (CT, DP2 e DP3) na interação. Enquanto os parâmetros do desvio-padrão das posições dos picos da F0 (sdtF0peak) (2%), relação harmônico-ruído (HNR) (2%), média da primeira derivada positiva da F0 (dF0posmean) (1%), desvio padrão da F0 (F0sd) (1%) e o máximo da F0 (F0max) (1%) tiveram menor efeito na explicação da variância total.

Gráfico 5. Tamanho do efeito no quinto modelo SRH – ‘Estilo’ em homens (considerando ‘Grupo’)

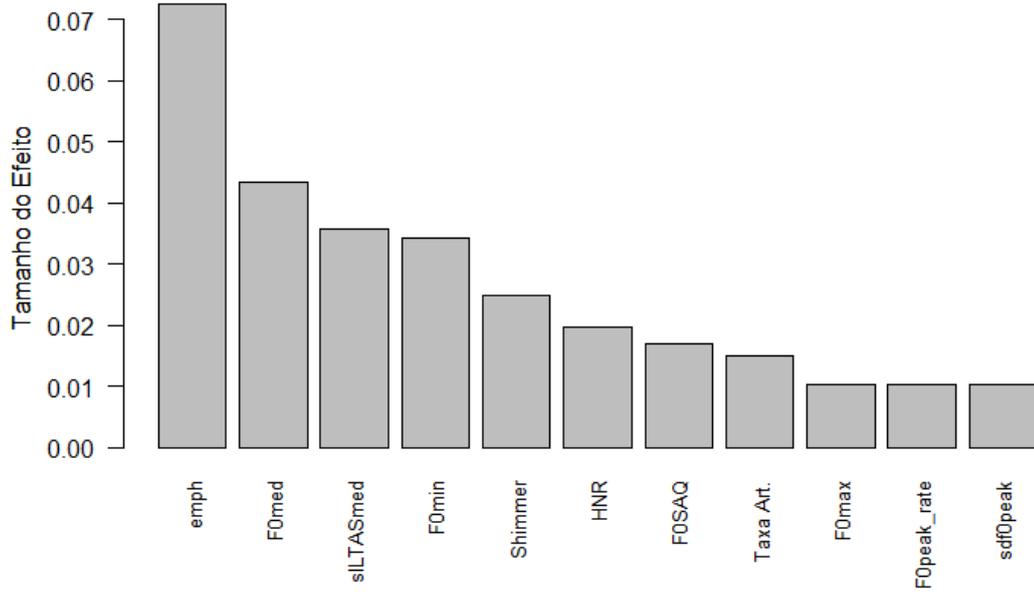


O eixo y representa o tamanho do efeito dos parâmetros prosódico-acústicos, enquanto o eixo x representa os parâmetros prosódico-acústicos em ordem decrescente.

Fonte: Elaboração própria

No gráfico 5, observamos que a ênfase espectral (*emph*) (7% - η^2 moderado), mediana da F0 (*F0med*) (4% - η^2 pequeno), inclinação de LTAS em frequências baixas (*sILTASmed*) (3% - η^2 pequeno), mínimo da F0 (*F0min*) (3% - η^2 pequeno) e *shimmer* (2% - η^2 pequeno), em ordem decrescente, explicaram a maior proporção da variância total para os estilos de fala (leitura e comentário), considerando os níveis do fator ‘Grupo’ (CT e DP) na interação. Enquanto os parâmetros do desvio padrão da primeira derivada negativa da F0 (*dF0sdneg*) (1%), taxa de articulação (1%), máximo valor da F0 (*F0max*) (1%), taxa de picos da F0 (*F0peak_rate*) (1%) e o desvio padrão das posições dos picos da F0 (*sdF0peak*) (1%) tiveram menor efeito na explicação da variância total.

Gráfico 6. Tamanho do efeito no sexto modelo SRH - ‘Estilo’ em homens (considerando ‘Severidade’)



O eixo y representa o tamanho do efeito dos parâmetros prosódico-acústicos, enquanto o eixo x representa os parâmetros prosódico-acústicos em ordem decrescente.

Fonte: Elaboração própria

De acordo com o Gráfico 6, a ênfase espectral (*emph*) (7% - η^2 moderado), mediana da F0 (*F0med*) (4% - η^2 pequeno), inclinação de LTAS em frequências baixas (*sILTASmed*) (3% - η^2 pequeno), mínimo da F0 (*F0min*) (3% - η^2 pequeno) e *shimmer* (2% - η^2 pequeno), em ordem decrescente, explicaram a maior proporção da variância total para os estilos de fala (leitura e comentário), considerando os níveis do fator ‘Severidade’ (controle, DP2 e DP3) na interação. Enquanto a semi-amplitude entre quartis da F0 (*F0SAQ*) (1%), taxa de articulação (1%), máximo valor da F0 (*F0max*) (1%), taxa de picos da F0 (*F0peak_rate*) (1%) e o desvio padrão das posições dos picos da F0 (*sdtF0peak*) (1%) tiveram menor efeito na explicação da variância total.

Com base nesses resultados, organizamos os parâmetros prosódico-acústicos com maior tamanho de efeito de cada modelo.

Quadro 16. Os cinco parâmetros significativos em ordem de tamanho de efeito por modelo SRH

1. ‘Grupo’ e ‘Sexo’	2. ‘Severidade’ e ‘Sexo’	3. Feminino: ‘Estilo’ e ‘Grupo’	4. Feminino: ‘Estilo’ e ‘Severidade’	5. Masculino: ‘Estilo’ e ‘Grupo’	6. Masculino: ‘Estilo’ e ‘Severidade’
Taxa de Elocução		Cvint		<i>emph</i>	
sILTAShigh		<i>emph</i>		<i>F0med</i>	
Taxa de Articulação		dF0sdpos		<i>sILTASmed</i>	
<i>shimmer</i>		<i>sILTASmed</i>		<i>F0min</i>	
<i>cvint</i>		Taxa de articulação		<i>shimmer</i>	

Fonte: Elaboração própria

A magnitude do tamanho do efeito nos modelos 1 e 2 é maior em comparação aos demais modelos, com valores entre 1% e 20%, enquanto nos modelos 3 a 6 os valores variam de 1% a 7%.

No Quadro 16, notamos que os parâmetros de taxa de articulação, coeficiente de variação de intensidade (*cvint*), ênfase espectral (*emph*), inclinação de LTAS em frequências baixas (*sILTASmed*) e *shimmer* foram significativos e tiveram maior impacto na amostra em quatro modelos estatísticos. Já a mediana de F0 (*F0med*), mínimo de F0 (*F0min*), taxa de articulação, desvio padrão da primeira derivada positiva da F0 (*dF0sdpos*) e inclinação de LTAS em frequências altas (*sILTAShigh*) tiveram maior impacto em dois modelos.

Para as mulheres, os parâmetros com maior tamanho de efeito foram: taxas de elocução e articulação, inclinação de LTAS em frequências altas e baixas, *shimmer*, coeficiente de variação de intensidade, ênfase espectral, desvio padrão da primeira derivada positiva da F0. Para os homens, foram: taxas de elocução e articulação, inclinação de LTAS em frequências altas e baixas, *shimmer*, coeficiente de variação da intensidade, ênfase espectral, mediana da F0 e mínimo da F0.

Os resultados dos parâmetros com maior tamanho de efeito no modelo SRH 2 para cada participante estão descritos no Apêndice C. Para essa análise, utilizamos o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis, que permitiu comparar os resultados individuais com os dos demais grupos (CT, DP2 e DP3). A escolha dos parâmetros desse modelo foi motivada por sua capacidade de captar, de forma mais robusta, as diferenças associadas aos estágios de severidade da DP. Essa abordagem visou avaliar de maneira detalhada o impacto individual na amostra, contribuindo para uma compreensão mais refinada das variabilidades intragrupo e intergrupos.

A seguir, analisamos os parâmetros prosódico-acústicos que apresentaram os cinco maiores tamanhos de efeito nos seis modelos SRH por meio de um teste *post-hoc* não paramétrico, resultando em um total de dez parâmetros. Os resultados dos demais parâmetros significativos das comparações entre grupos estão disponíveis no Apêndice D.

5.3 RESULTADOS DOS GRUPOS

5.3.1 TAXA DE ARTICULAÇÃO

A taxa de articulação está entre os cinco parâmetros com maior impacto na variância total em quatro modelos do teste SRH de dois fatores, no primeiro, que leva em consideração os fatores ‘Grupo’ e ‘Sexo’; no segundo, que analisa ‘Severidade’ e ‘Sexo’; no terceiro que considera ‘Estilo’ e ‘Grupo’ no sexo feminino; e no quarto que avalia ‘Estilo’ e ‘Severidade’ no sexo feminino.

A seguir, para taxa de articulação, apresentamos o teste *post-hoc* não paramétrico com os níveis dos fatores ‘Grupo’, controle ‘CT’ e experimental ‘DP’, e ‘Sexo’, masculino ‘M’ e feminino ‘F’.

Tabela 5. *Post-hoc* não paramétrico da Taxa de Articulação para ‘Grupo’ e ‘Sexo’

	CT.F	DP.F	CT.M
DP.F	8×10^{-13}	-	-
CT.M	1.00	1×10^{-11}	-
DP.M	$< 2 \times 10^{-16}$	0.78	3×10^{-16}

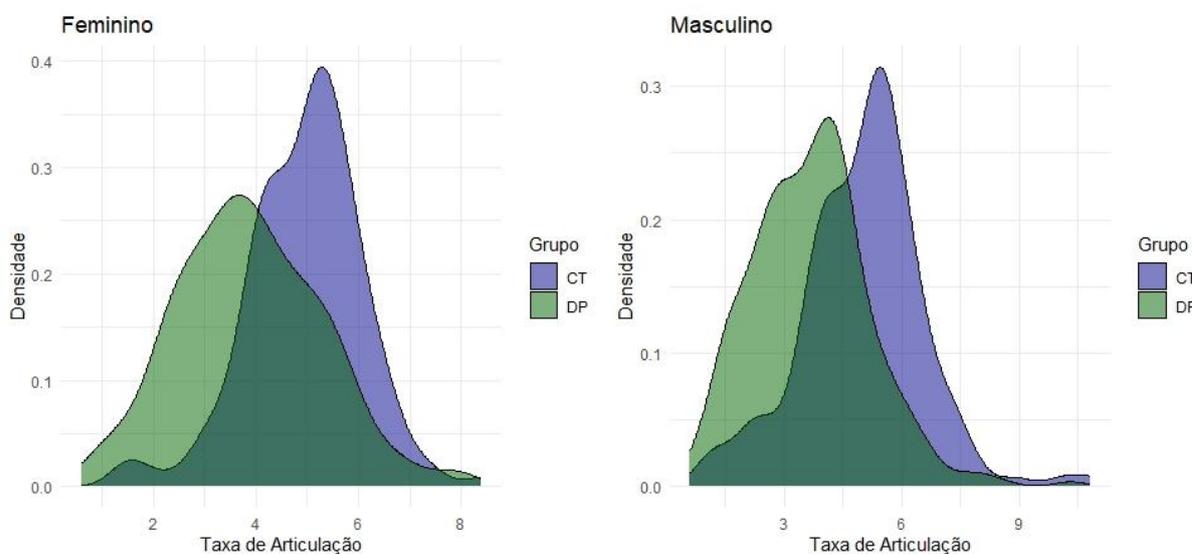
Valores p

Fonte: Elaboração própria

De acordo com a Tabela 5, há diferenças significativas entre os grupos controle experimental de ambos os sexos, controle-feminino e DP-feminino (8×10^{-13}) e controle-masculino e DP-masculino (3×10^{-16}).

O Gráfico 7 apresenta a densidade da taxa de articulação para cada nível de ‘Grupo’ para as mulheres, enquanto o Gráfico 8 mostra a densidade da taxa de articulação para cada nível de ‘Grupo’ para os homens.

Gráficos 7 e 8. Taxa de Articulação para ‘Grupo’ e ‘Sexo’



O eixo x representa a taxa de articulação (sílabas por segundo) e o eixo y representa a densidade.

Fonte: Elaboração própria

A seguir, para taxa de articulação, o teste *post-hoc* não paramétrico com os níveis dos fatores ‘Severidade’, controle ‘CT’, segundo estágio da DP ‘DP2’ e terceiro estágio da DP ‘DP3’, e ‘Sexo’, masculino ‘M’ e feminino ‘F’.

Tabela 6. *Post-hoc* não paramétrico da Taxa de Articulação para ‘Severidade’ e ‘Sexo’

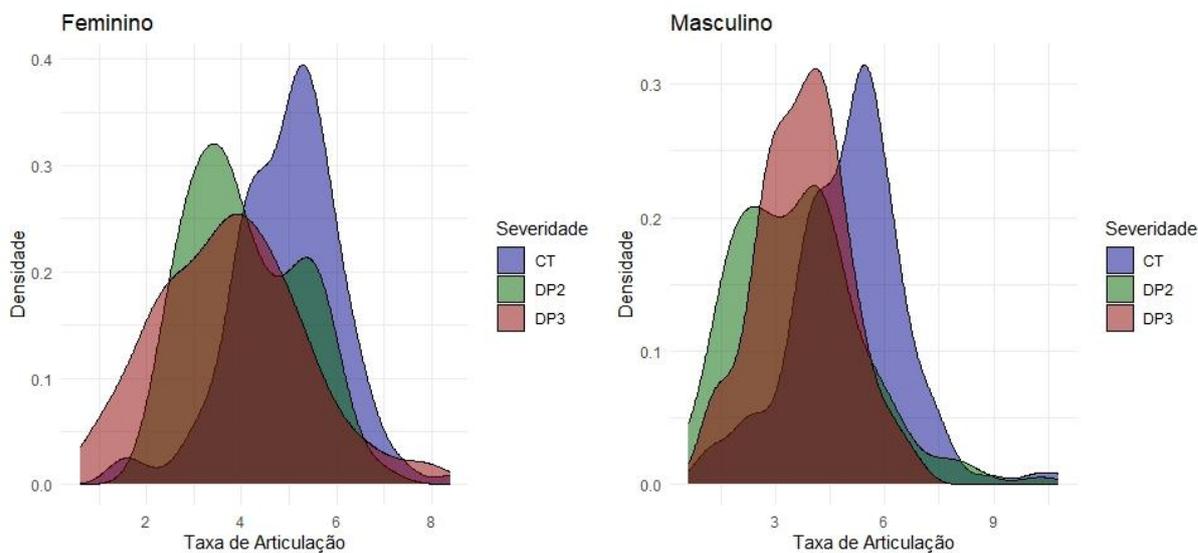
	DP2.F	DP3.F	CT.F	DP2.M	DP3.M
DP3.F	1.00	-	-	-	-
CT.F	1×10^{-5}	2×10^{-11}	-	-	-
DP2.M	0.19	1.00	7×10^{-13}	-	-
DP3.M	1.00	1.00	5×10^{-14}	1.00	-
CT.M	4×10^{-5}	5×10^{-10}	1.00	2×10^{-11}	6×10^{-12}

Valores p

Fonte: Elaboração própria

Na Tabela 6, identificamos diferenças significativas da taxa de articulação dos estágios de severidade da DP em relação aos grupos controles de ambos os sexos. Observamos diferenças entre controle-feminino e DP2-feminino (1×10^{-5}), controle-feminino e DP3-feminino (2×10^{-11}), controle-masculino e DP2-masculino (2×10^{-11}) e entre controle-masculino e DP3-masculino (6×10^{-12}).

O Gráfico 9 apresenta a densidade da taxa de articulação para cada nível de ‘Severidade’ em mulheres, enquanto o Gráfico 10 mostra a densidade da taxa de articulação para cada nível de ‘Severidade’ em homens.

Gráficos 9 e 10. Taxa de Articulação para ‘Severidade’ e ‘Sexo’

O eixo x representa a taxa de articulação (sílabas por segundo) e o eixo y representa a densidade.

Fonte: Elaboração própria

A seguir, para taxa de articulação do grupo feminino, o teste *post-hoc* não paramétrico com os níveis dos fatores de ‘Estilo’, comentário ‘C’ e leitura ‘L’, e ‘Grupo’, controle ‘CT’ e experimental ‘DP’.

Tabela 7. *Post-hoc* não paramétrico da Taxa de Articulação para ‘Estilo’ considerando ‘Grupo’ em mulheres

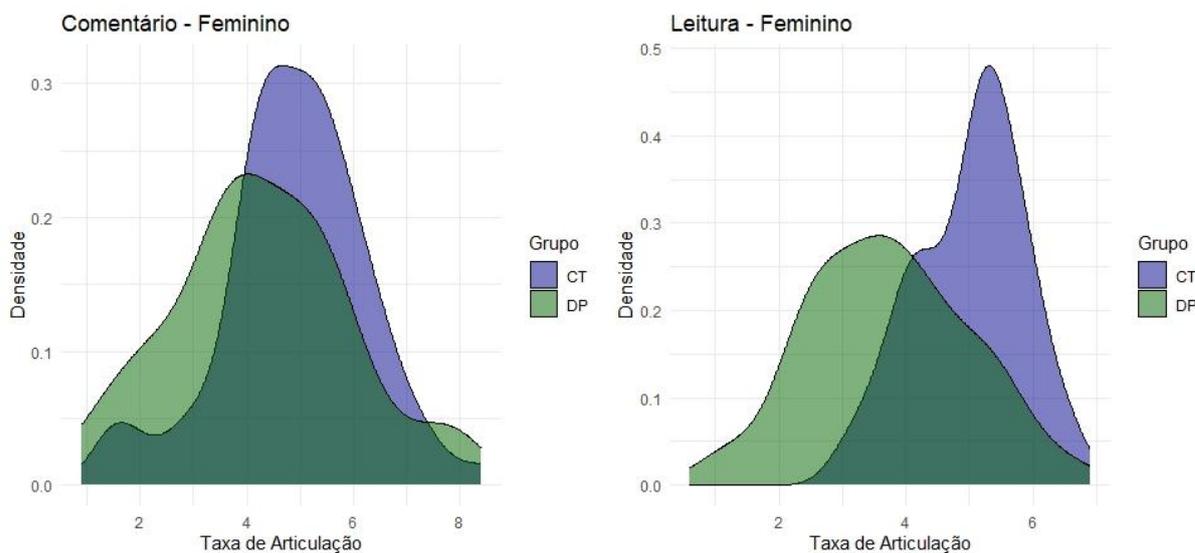
	C.CT	L.CT	C.DP
L.CT	1.00	-	-
C.DP	0.09	8×10^{-3}	-
L.DP	8×10^{-8}	5×10^{-12}	0.17

Valores p

Fonte: Elaboração própria

Conforme a Tabela 7, observamos diferença significativa entre os grupos leitura-controle e leitura-DP (5×10^{-12}).

O Gráfico 11 apresenta a densidade da taxa de articulação do estilo comentário ‘C’ para cada nível de ‘Grupo’ em mulheres, enquanto o Gráfico 12 mostra a densidade da taxa de articulação do estilo leitura ‘L’ para cada nível de ‘Grupo’ em mulheres.

Gráficos 11 e 12. Taxa de Articulação para ‘Estilo’ considerando ‘Grupo’ em mulheres

O eixo x representa a taxa de articulação (sílabas por segundo) e o eixo y representa a densidade.

Fonte: Elaboração própria

A seguir, para taxa de articulação do grupo feminino, o teste *post-hoc* não paramétrico com os níveis dos fatores ‘Estilo’, comentário ‘C’ e leitura ‘L’, e ‘Severidade’, controle ‘CT’, segundo estágio ‘DP2’ e terceiro estágio ‘DP3’.

Tabela 8. *Post-hoc* não paramétrico da Taxa de Articulação para ‘Estilo’ considerando ‘Severidade’ em mulheres

	C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT
L.DP2	1.00	-	-	-	-
C.DP3	1.00	1.00	-	-	-
L.DP3	0.84	1.00	0.62	-	-
C.CT	0.74	3×10^{-3}	0.75	1×10^{-7}	-
L.CT	0.20	3×10^{-5}	0.14	2×10^{-11}	1.00

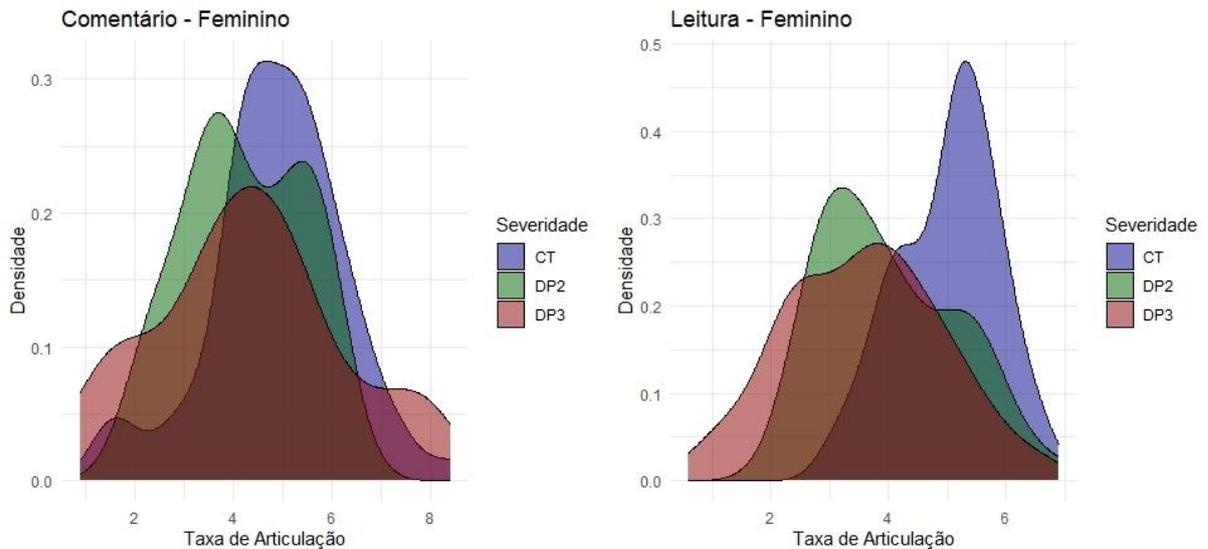
Valores p

Fonte: Elaboração própria

Na Tabela 8, identificamos que as mulheres com DP se diferenciam do controle na taxa de articulação entre os grupos: leitura-controle e leitura-DP2 (3×10^{-5}) e leitura-controle e leitura-DP3 (2×10^{-11}).

O Gráfico 13 apresenta a densidade da taxa de articulação do estilo comentário ‘C’ para cada nível de ‘Severidade’ em mulheres, enquanto o Gráfico 14 mostra a densidade da taxa de articulação do estilo leitura ‘L’ para cada nível de ‘Severidade’ em mulheres.

Gráficos 13 e 14. Taxa de Articulação para ‘Estilo’ considerando ‘Severidade’ em mulheres



O eixo x representa a taxa de articulação (sílabas por segundo) e o eixo y representa a densidade.

Fonte: Elaboração própria

5.4.2 COEFICIENTE DE VARIAÇÃO DA INTENSIDADE (CVINT)

O coeficiente de variação da intensidade está entre os parâmetros com maior impacto na variância total em quatro modelos do teste SRH, no primeiro, que leva em consideração os fatores ‘Grupo’ e ‘Sexo’; no segundo, que analisa os fatores ‘Severidade’ e ‘Sexo’; no terceiro, que considera os fatores ‘Estilo’ e ‘Grupo’ no sexo feminino; e no quarto, que avalia ‘Estilo’ e ‘Severidade’ no sexo feminino.

A seguir, para cvint, o teste *post-hoc* não paramétrico com os níveis dos fatores ‘Grupo’, controle ‘CT’ e experimental ‘DP’, e ‘Sexo’, masculino ‘M’ e feminino ‘F’.

Tabela 9. *Post-hoc* não paramétrico do coeficiente de variação da intensidade para ‘Grupo’ e ‘Sexo’

	CT.F	DP.F	CT.M
DP.F	1×10^{-9}	-	-
CT.M	1.00	3×10^{-8}	-
DP.M	4×10^{-12}	1.00	1×10^{-10}

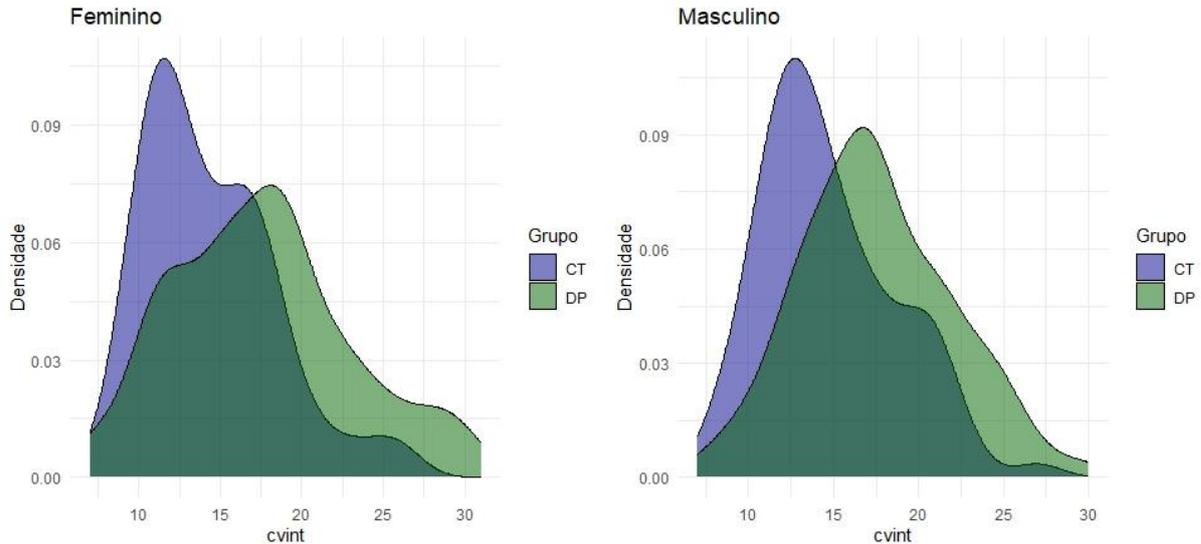
Valores p

Fonte: Elaboração própria

De acordo com a Tabela 9, os valores p entre os grupos controle-feminino e DP-feminino (1×10^{-9}) e controle-masculino e DP-masculino (1×10^{-10}) são significativos.

O Gráfico 15 representa o cvint para cada nível de ‘Grupo’ em mulheres, enquanto o Gráfico 16 mostra a densidade do parâmetro para cada nível de ‘Grupo’ em homens.

Gráficos 15 e 16. Coeficiente de variação da intensidade para ‘Grupo’ e ‘Sexo’



O eixo x representa o coeficiente de variação da intensidade (%) e o eixo y representa a densidade.

Fonte: Elaboração própria

A seguir, para coeficiente de variação de intensidade, o teste *post-hoc* não paramétrico com os níveis dos fatores ‘Severidade’, controle ‘CT’, segundo estágio da DP ‘DP2’ e terceiro estágio da DP ‘DP3’, e ‘Sexo’, masculino ‘M’ e feminino ‘F’.

Tabela 10. *Post-hoc* não paramétrico do coeficiente de variação da intensidade para ‘Severidade’ e ‘Sexo’

	DP2.F	DP3.F	CT.F	DP2.M	DP3.M
DP3.F	0.91 -	-	-	-	-
CT.F	1×10^{-4}	4×10^{-8}	-	-	-
DP2.M	0.61	1.00	4×10^{-12}	-	-
DP3.M	1.00	1.00	7×10^{-6}	1.00	-
CT.M	1×10^{-3}	5×10^{-7}	1.00	2×10^{-11}	1×10^{-4}

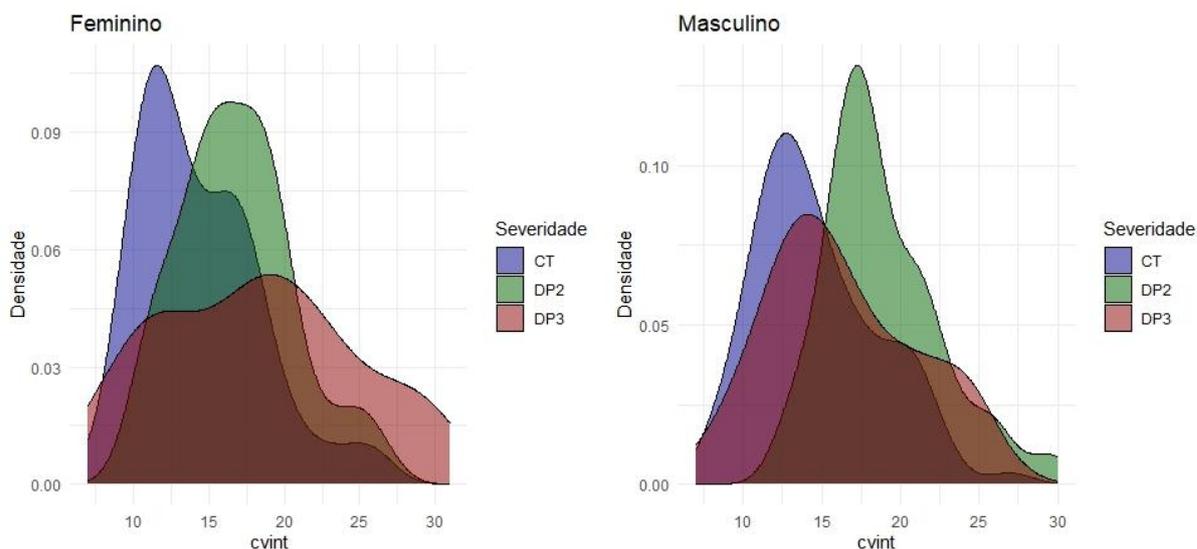
Valores p

Fonte: Elaboração própria

Na tabela 10, identificamos diferenças significativas para cvint ao compararmos os estágios de severidade da DP com os grupos controles de ambos os sexos. As comparações revelaram valores de p significativos entre controle-feminino e DP2-feminino (1×10^{-4}), controle-feminino e DP3-feminino (4×10^{-8}), controle-masculino e DP2-masculino (2×10^{-11}) e controle-masculino e DP3-masculino (1×10^{-4}).

O Gráfico 17 apresenta a densidade da taxa de articulação para cada nível de ‘Severidade’ em mulheres, enquanto o Gráfico 18 mostra a densidade da taxa de articulação para cada nível de ‘Severidade’ em homens.

Gráficos 17 e 18. Coeficiente de variação da intensidade para ‘Severidade’ e ‘Sexo’



O eixo x representa o coeficiente de variação da intensidade (%) e o eixo y representa a densidade.

Fonte: Elaboração própria

A seguir, para cvint do grupo feminino, o teste *post-hoc* não paramétrico para os níveis dos fatores ‘Estilo’, comentário ‘C’ e leitura ‘L’, e ‘Grupo’, controle ‘CT’ e experimental ‘DP’.

Tabela 11. *Post-hoc* não paramétrico do cvint para ‘Estilo’ considerando ‘Grupo’ em mulheres

	C.CT	L.CT	C.DP
L.CT	0.02	-	-
C.DP	0.01	1.00	-
L.DP	2×10^{-11}	2×10^{-5}	0.04

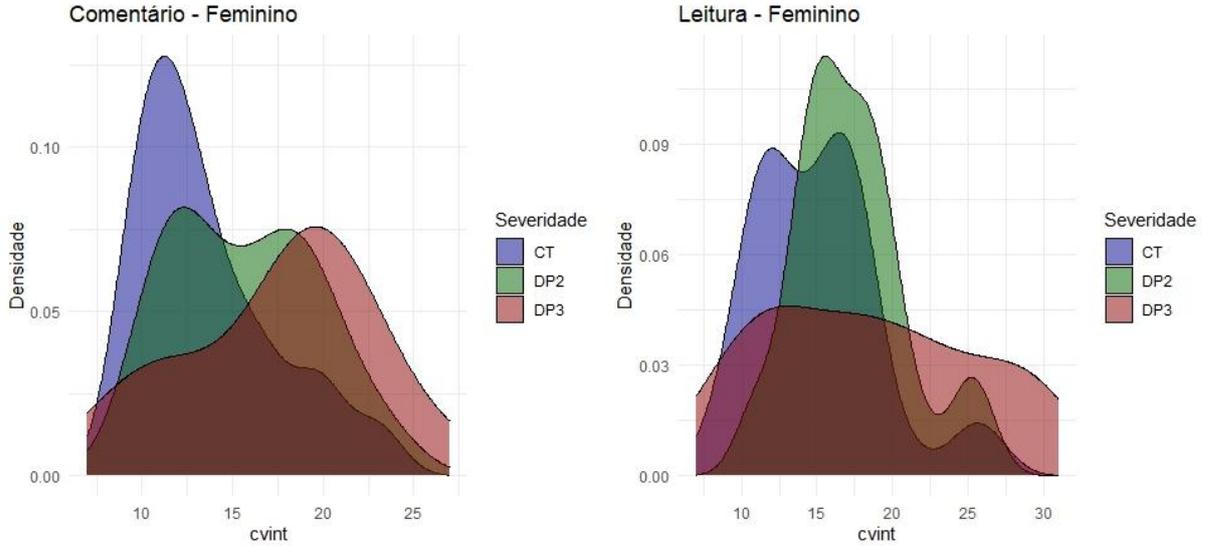
Valores p

Fonte: Elaboração própria

Conforme a Tabela 11, as mulheres com DP apresentam diferenças significativas nos dois estilos de fala em relação ao grupo controle: leitura-controle e leitura-DP (2×10^{-5}), comentário-controle e comentário-DP (0,01).

O Gráfico 19 apresenta a densidade do cvint do estilo comentário ‘C’ para cada nível de ‘Grupo’ em mulheres, enquanto o Gráfico 20 mostra a densidade do cvint do estilo leitura ‘L’ para cada nível de ‘Grupo’ em mulheres.

Gráficos 21 e 22. Coeficiente de variação da intensidade para ‘Estilo’ considerando ‘Severidade’ em mulheres



O eixo x representa o coeficiente de variação da intensidade (%) e o eixo y representa a densidade.

Fonte: Elaboração própria

5.4.3 SHIMMER

O *shimmer* está entre os cinco parâmetros com maior impacto na variância total em quatro modelos do teste SRH de dois fatores, o primeiro, que leva em consideração os fatores ‘Grupo’ e ‘Sexo’; no segundo, que analisa ‘Severidade’ e ‘Sexo’; no quinto que considera ‘Estilo’ e ‘Grupo’ no sexo masculino; e no sexto que avalia ‘Estilo’ e ‘Severidade’ no sexo masculino.

A seguir, para *shimmer*, apresentamos o teste *post-hoc* não paramétrico com os níveis dos fatores ‘Grupo’, controle ‘CT’ e experimental ‘DP’, e ‘Sexo’, masculino ‘M’ e feminino ‘F’.

Tabela 13. *Post-hoc* não paramétrico de *shimmer* para ‘Grupo’ e ‘Sexo’

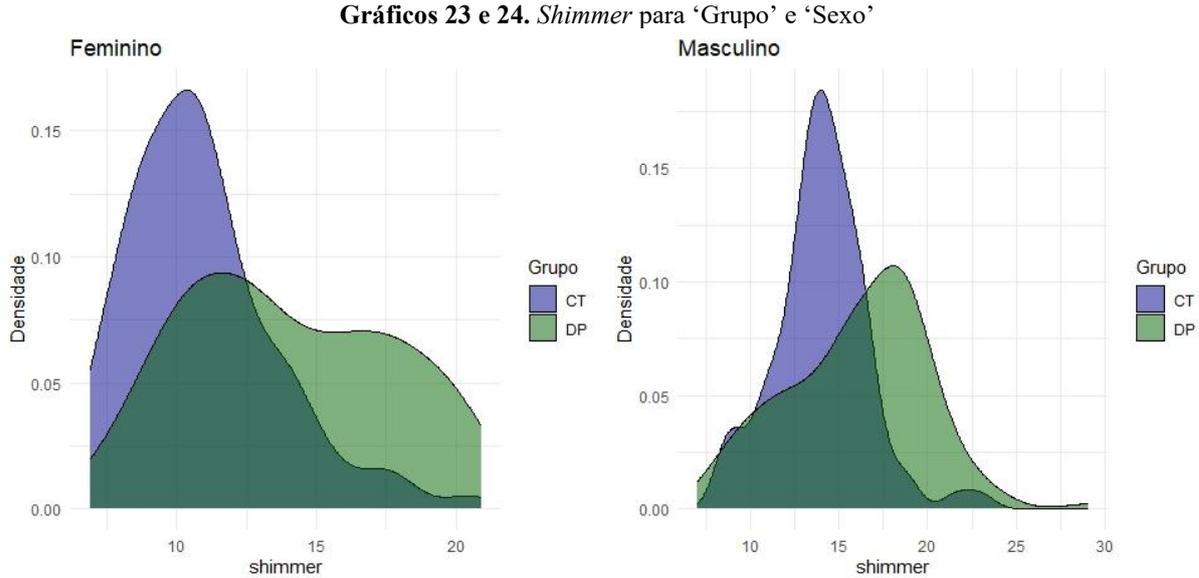
	CT.F	DP.F	CT.M
DP.F	2×10^{-14}	-	-
CT.M	1×10^{-15}	1.00	-
DP.M	$< 2 \times 10^{-16}$	3×10^{-6}	1×10^{-8}

Valores p

Fonte: Elaboração própria

De acordo com a Tabela 13, há diferenças significativas entre controle e experimental em ambos os sexos: controle-feminino e DP-feminino (2×10^{-14}) e controle-masculino e DP-masculino (1×10^{-8}).

O Gráfico 23 apresenta a densidade de *shimmer* para cada nível de ‘Grupo’ em mulheres, enquanto o Gráfico 24 mostra a densidade de *shimmer* para cada nível de ‘Grupo’ em homens.



O eixo x representa *shimmer* (%) e o eixo y representa a densidade.

Fonte: Elaboração própria

A seguir, para *shimmer*, o teste *post-hoc* não paramétrico com os níveis dos fatores ‘Severidade’, controle ‘CT’, segundo estágio da DP ‘DP2’ e terceiro estágio da DP ‘DP3’, e ‘Sexo’, masculino ‘M’ e feminino ‘F’.

Tabela 14. *Post-hoc* não paramétrico de *shimmer* para ‘Severidade’ e ‘Sexo’

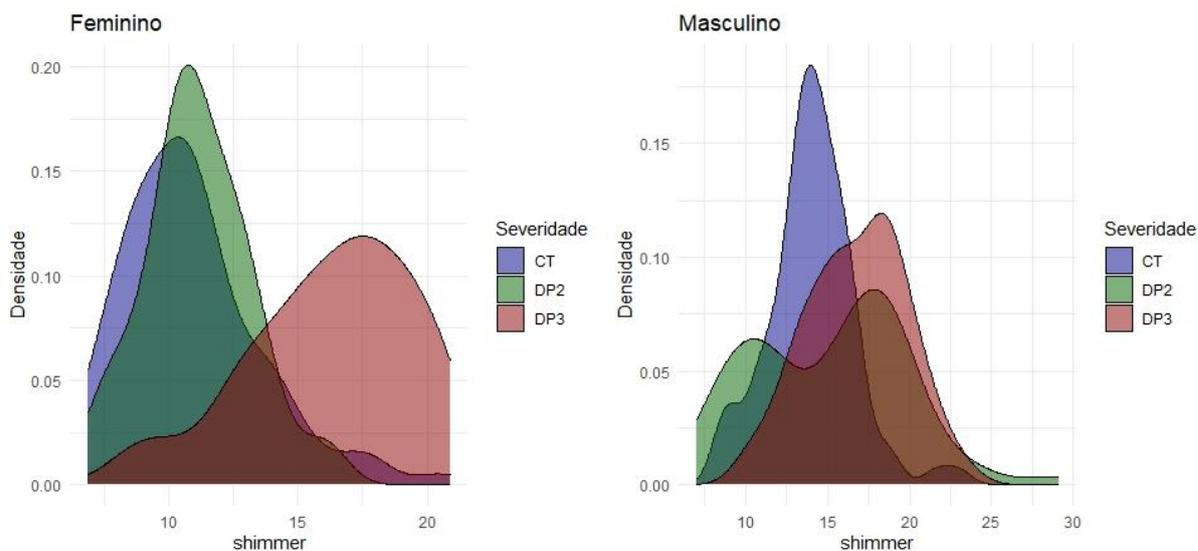
	DP2.F	DP3.F	CT.F	DP2.M	DP3.M
DP3.F	4×10^{-15}	-	-	-	-
CT.F	1.00	$< 2 \times 10^{-16}$	-	-	-
DP2.M	5×10^{-11}	1.00	$< 2 \times 10^{-16}$	-	-
DP3.M	$< 2 \times 10^{-16}$	0.63	$< 2 \times 10^{-16}$	0.10	-
CT.M	5×10^{-10}	1×10^{-05}	2×10^{-15}	0.01	1×10^{-10}

Valores p

Fonte: Elaboração própria

Na Tabela 14, identificamos que as mulheres do terceiro estágio da DP se diferenciaram dos demais grupos, enquanto os homens com DP se diferenciaram somente em relação ao grupo controle: DP2-feminino e DP3-feminino (4×10^{-15}), controle-feminino e DP3-feminino ($< 2 \times 10^{-16}$), controle-masculino e DP2-masculino (0.01) e controle-masculino e DP3-masculino (1×10^{-10}).

O Gráfico 25 apresenta a densidade de *shimmer* para cada nível de ‘Severidade’ em mulheres, enquanto o Gráfico 26 mostra a densidade de *shimmer* para cada nível de ‘Severidade’ em homens.

Gráficos 25 e 26. *Shimmer* para ‘Severidade’ e ‘Sexo’

O eixo x representa *shimmer* (%) e o eixo y representa a densidade.

Fonte: Elaboração própria

A seguir, para *shimmer* do grupo masculino, o teste *post-hoc* não paramétrico para os níveis dos fatores ‘Estilo’, comentário ‘C’ e leitura ‘L’, e ‘Grupo’, controle ‘CT’ e experimental ‘DP’.

Tabela 15. *Post-hoc* não paramétrico de *shimmer* para ‘Estilo’ considerando ‘Grupo’ em homens

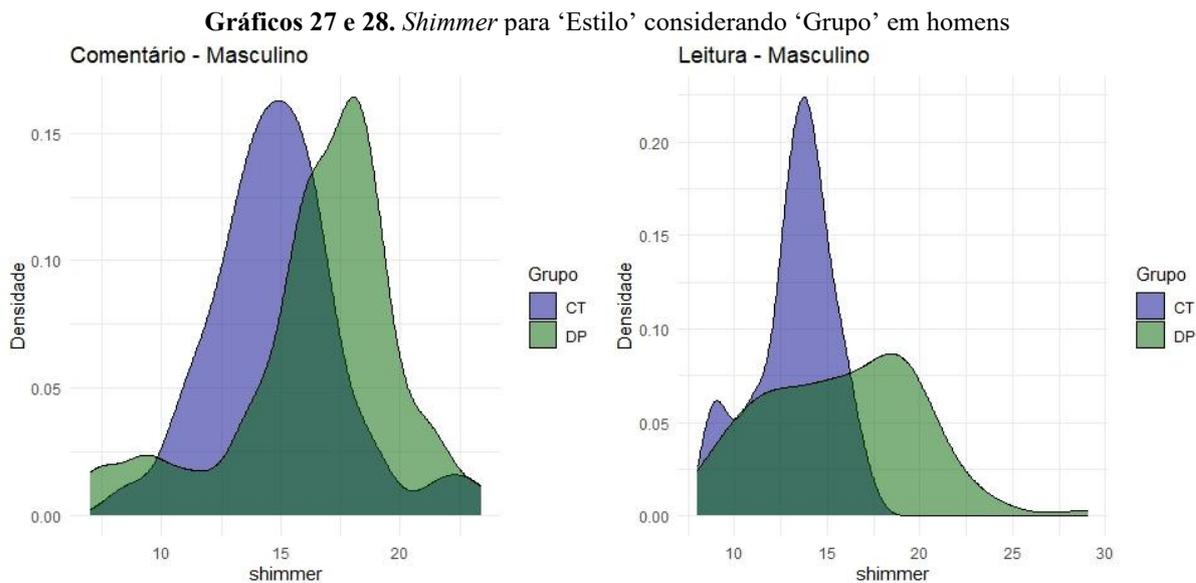
	C.CT	L.CT	C.DP
L.CT	2×10^{-4}	-	-
C.DP	3×10^{-3}	5×10^{-12}	-
L.DP	0.78	7×10^{-7}	0.51

Valores p

Fonte: Elaboração própria

Conforme a Tabela 15, os valores p entre os grupos comentário-controle e comentário-DP (3×10^{-3}) e leitura-controle e leitura-DP (7×10^{-7}) são significativos.

O Gráfico 27 apresenta *shimmer* no estilo comentário ‘C’ para cada nível de ‘Grupo’ em homens, enquanto o Gráfico 28 mostra a densidade do parâmetro no estilo leitura ‘L’ para cada nível de ‘Grupo’ em homens.



O eixo x representa *shimmer* (%) e o eixo y representa a densidade.

Fonte: Elaboração própria

A seguir, para *shimmer* do grupo masculino, o teste *post-hoc* não paramétrico com os níveis dos fatores ‘Estilo’, comentário ‘C’ e leitura ‘L’, e ‘Severidade’, controle ‘CT’, segundo estágio ‘DP2’ e terceiro estágio ‘DP3’.

Tabela 16. *Post-hoc* não paramétrico de *shimmer* para ‘Estilo’ considerando ‘Severidade’ em homens

	C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT
L.DP2	1.00	-	-	-	-
C.DP3	0.36	0.07	-	-	-
L.DP3	1.00	1.00	0.02	-	-
C.CT	1.00	1.00	9×10^{-3}	3×10^{-7}	-
L.CT	0.01	6×10^{-4}	3×10^{-13}	1×10^{-6}	5×10^{-4}

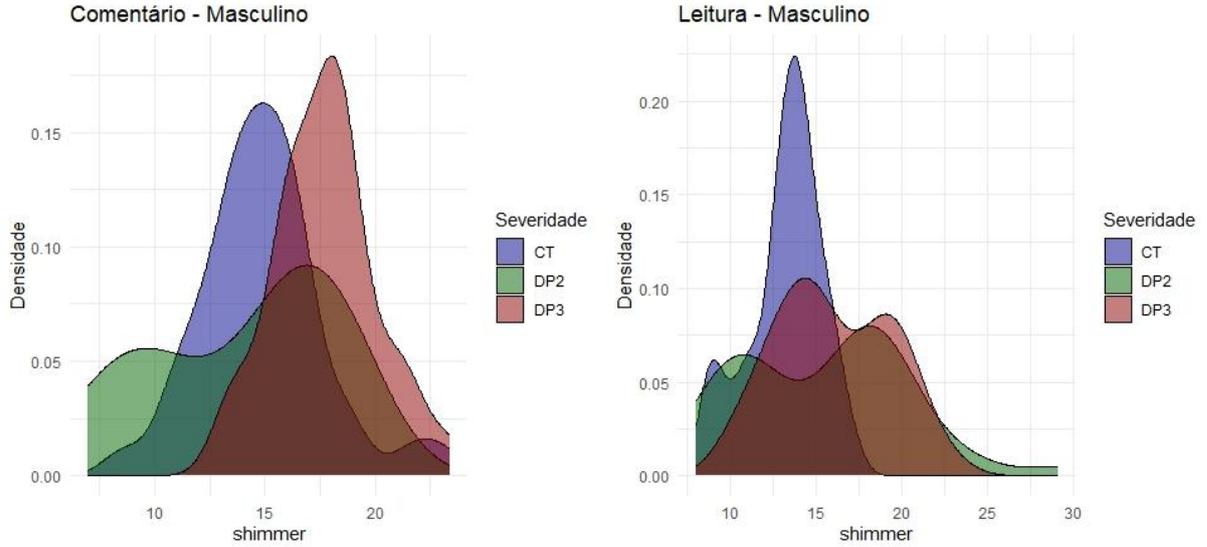
Valores p

Fonte: Elaboração própria

Na Tabela 16, identificamos diferenças significativas de *shimmer* entre leitura-controle e leitura-DP2 (6×10^{-4}), leitura-controle e leitura-DP3 (1×10^{-6}) e comentário-controle e comentário-DP3 (9×10^{-3}). No estilo leitura, ambos os estágios da DP se diferenciaram controle, enquanto no estilo comentário somente o estágio mais avançado se diferenciou do controle.

O Gráfico 29 apresenta *shimmer* no estilo comentário ‘C’ para cada nível de ‘Severidade’ em homens, enquanto o Gráfico 30 mostra a densidade do parâmetro no estilo leitura ‘L’ para cada nível de ‘Severidade’ em homens.

Gráficos 29 e 30. *Shimmer* para ‘Estilo’ considerando ‘Severidade’ em homens



O eixo x representa o *shimmer* (%) e o eixo y representa a densidade.

Fonte: Elaboração própria

5.4.4 ÊNFASE ESPECTRAL (EMPH)

A ênfase espectral está entre os parâmetros com maior impacto na variância total em quatro modelos do teste não paramétrico SRH, no terceiro, que considera os fatores ‘Estilo’ e ‘Grupo’ no sexo feminino; no quarto, que avalia ‘Estilo’ e ‘Severidade’ no sexo feminino; no quinto que considera ‘Estilo’ e ‘Grupo’ no sexo masculino; e no sexto que avalia ‘Estilo’ e ‘Severidade’ no sexo masculino.

A seguir, para emph do grupo feminino, apresentamos o teste *post-hoc* não paramétrico para os níveis dos fatores ‘Estilo’, comentário ‘C’ e leitura ‘L’, e ‘Grupo’, controle ‘CT’ e experimental ‘DP’.

Tabela 17. *Post-hoc* não paramétrico da emph para o fator ‘Estilo’ considerando ‘Grupo’ em mulheres

	C.CT	L.CT	C.DP
L.CT	0.02	-	-
C.DP	0.01	1.00	-
L.DP	2×10^{-11}	2×10^{-5}	0.04

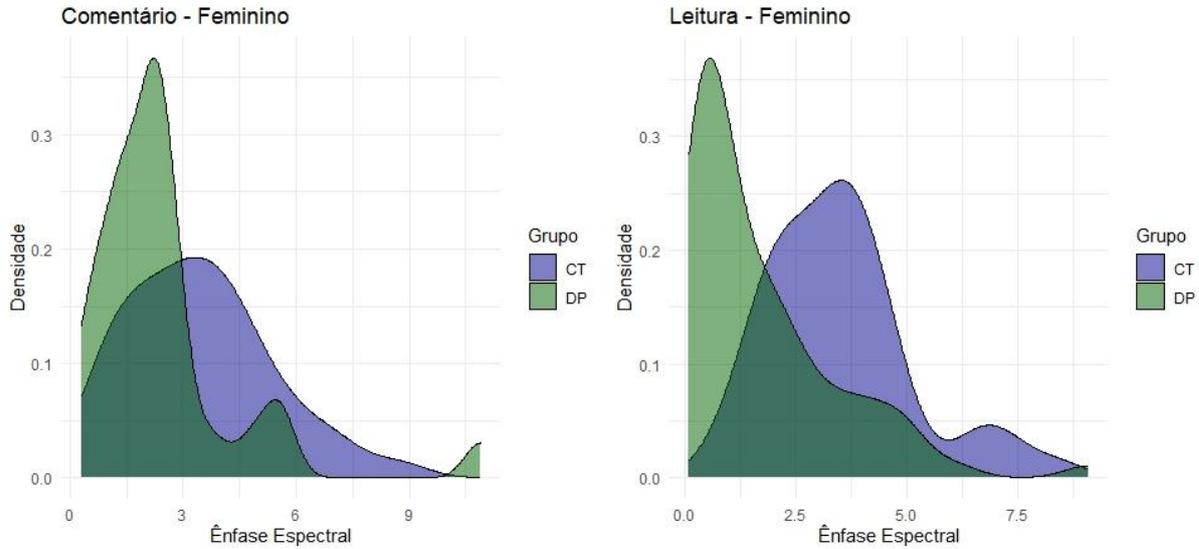
Valores p

Fonte: Elaboração própria

Conforme a Tabela 17, os valores p entre os grupos comentário-controle e comentário-experimental (0,01), leitura-controle e leitura-experimental (2×10^{-5}) são significativos, revelando diferenças significativas de emph nos dois estilos de fala entre as mulheres.

O Gráfico 31 apresenta a densidade da ênfase espectral do estilo comentário ‘C’ para cada nível de ‘Grupo’ em mulheres, enquanto o Gráfico 32 mostra a densidade de emph do estilo leitura ‘L’ para cada nível de ‘Grupo’ em mulheres.

Gráficos 31 e 32. Ênfase Espectral para ‘Estilo’ considerando ‘Grupo’ em mulheres



O eixo x representa a ênfase espectral (dB) e o eixo y representa a densidade.

Fonte: Elaboração própria

A seguir, para ênfase espectral do grupo feminino, o teste *post-hoc* não paramétrico com os níveis dos fatores ‘Estilo’, comentário ‘C’ e leitura ‘L’, e ‘Severidade’, controle ‘CT’, segundo estágio ‘DP2’ e terceiro estágio ‘DP3’.

Tabela 18. *Post-hoc* não paramétrico da ênfase espectral para ‘Estilo’ considerando ‘Severidade’ em mulheres

	C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT
L.DP2	1.00	-	-	-	-
C.DP3	1.00	1.00	-	-	-
L.DP3	1×10^{-3}	9×10^{-4}	1×10^{-3}	-	-
C.CT	0.03	6×10^{-6}	0.01	4×10^{-14}	-
L.CT	2×10^{-3}	1×10^{-7}	2×10^{-3}	$< 2 \times 10^{-16}$	1.00

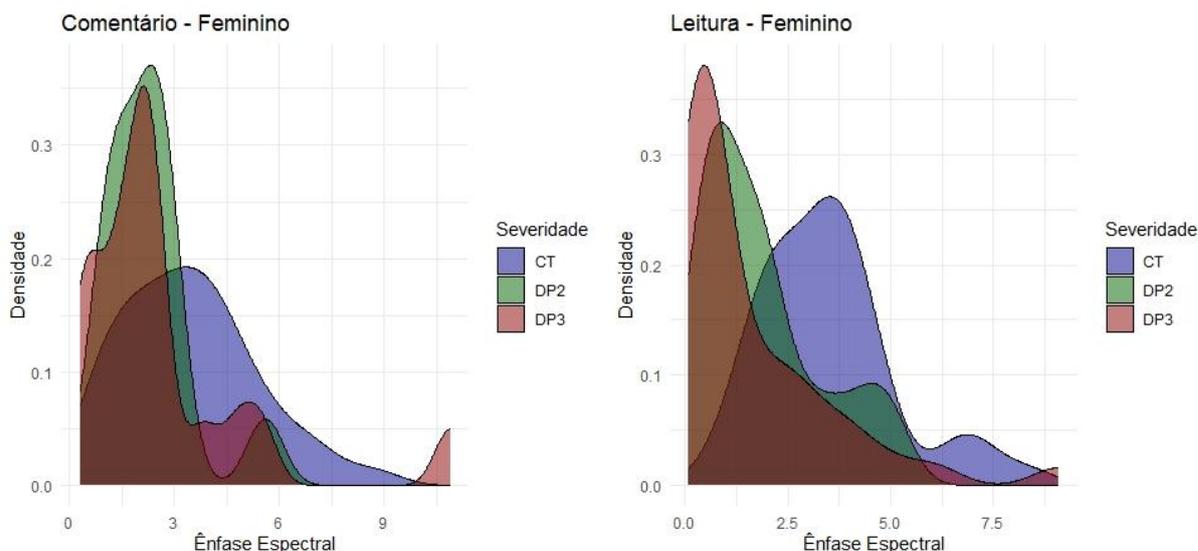
Valores p

Fonte: Elaboração própria

Na Tabela 18, identificamos que, no estilo comentário, as mulheres do grupo controle diferiram das mulheres com DP: comentário-controle e comentário-DP2 (0,03), comentário-controle e comentário-DP3 (0,01). Enquanto no estilo leitura, os estágios de severidade diferiram entre: leitura-DP2 e leitura-DP3 (9×10^{-4}), leitura-controle e leitura-DP2 (1×10^{-7}), leitura-DP3 e comentário-DP3 (1×10^{-3}) e leitura-controle e leitura-DP3 ($< 2 \times 10^{-16}$).

O Gráfico 33 apresenta a *emph* do estilo comentário ‘C’ para cada nível de ‘Severidade’ em mulheres, enquanto o Gráfico 34 mostra a densidade de *emph* para o estilo leitura ‘L’ para cada nível de ‘Severidade’ em mulheres.

Gráficos 33 e 34. Ênfase espectral para ‘Estilo’ considerando ‘Severidade’ em mulheres



O eixo x representa a ênfase espectral (dB) e o eixo y representa a densidade.

Fonte: Elaboração própria

A seguir, para ênfase espectral do grupo masculino, o teste *post-hoc* não paramétrico para os níveis dos fatores ‘Estilo’, comentário ‘C’ e leitura ‘L’, e ‘Grupo’, controle ‘CT’ e experimental ‘DP’.

Tabela 19. *Post-hoc* não paramétrico da ênfase espectral para ‘Estilo’ considerando ‘Grupo’ em homens

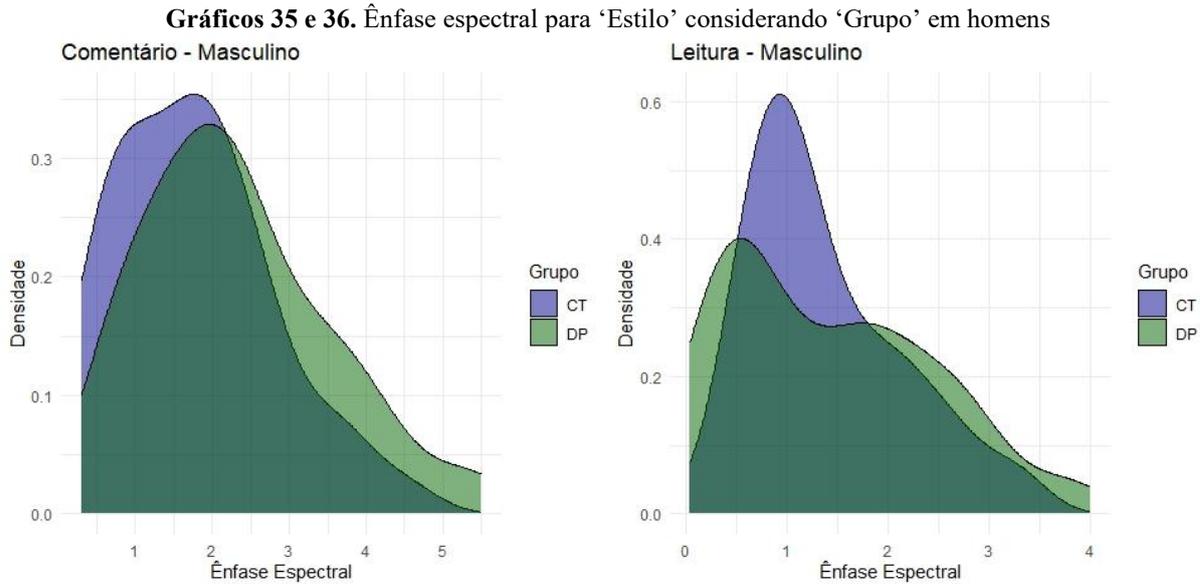
	C.CT	L.CT	C.DP
L.CT	0.30	-	-
C.DP	0.26	1×10^{-4}	-
L.DP	0.01	1.00	9×10^{-7}

Valores p

Fonte: Elaboração própria

Conforme a Tabela 19, há diferença significativa entre leitura-experimental e comentário-experimental (9×10^{-7}).

O Gráfico 35 apresenta a densidade de emph no estilo comentário ‘C’ para cada nível de ‘Grupo’ em homens, enquanto o Gráfico 36 mostra a densidade de emph no estilo leitura ‘L’ para cada nível de ‘Grupo’ em homens.



Fonte: Elaboração própria

A seguir, para ênfase espectral do grupo masculino, o teste *post-hoc* não paramétrico com os níveis dos fatores ‘Estilo’, comentário ‘C’ e leitura ‘L’, e ‘Severidade’, controle ‘CT’, segundo estágio ‘DP2’ e terceiro estágio ‘DP3’.

Tabela 20. *Post-hoc* não paramétrico da ênfase espectral para ‘Estilo’ considerando ‘Severidade’ em homens

	C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT
L.DP2	0.03	-	-	-	-
C.DP3	0.95	5×10^{-10}	-	-	-
L.DP3	1.00	6×10^{-4}	0.19	-	-
C.CT	1.00	7×10^{-5}	0.10	1.00	-
L.CT	1.00	0.03	2×10^{-5}	0.68	0.76

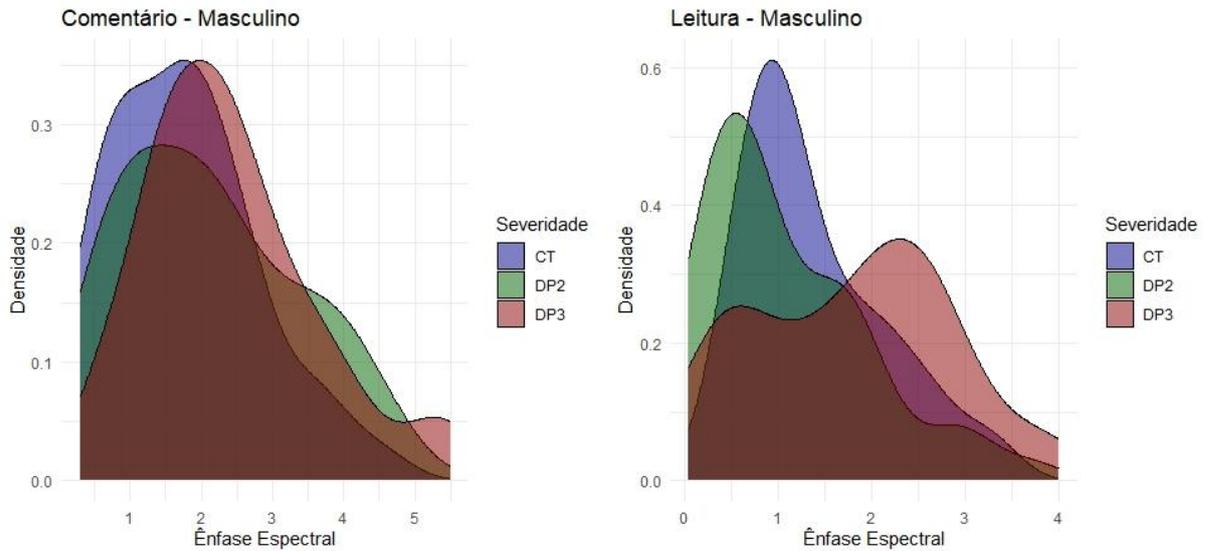
Valores p

Fonte: Elaboração própria

Na Tabela 20, entre os estilos de fala, identificamos diferença significativa entre: leitura-DP2 e comentário-DP2 (0,03), leitura-DP3 e leitura-DP2 (6×10^{-4}) e leitura-controle e leitura-DP2 (0,03).

O Gráfico 37 apresenta a densidade da *emph* do estilo comentário ‘C’ para cada nível de ‘Severidade’ em homens, enquanto o Gráfico 38 mostra do estilo leitura ‘L’ para cada nível de ‘Severidade’ em homens.

Gráficos 37 e 38. Ênfase Espectral para ‘Estilo’ considerando ‘Severidade’ em homens



O eixo x representa a ênfase espectral (dB) e o eixo y representa a densidade.

Fonte: Elaboração própria

5.4.5 INCLINAÇÃO DE LTAS EM FREQUÊNCIAS BAIXAS (sILTASmed)

A inclinação de LTAS em frequência média está entre os parâmetros com maior impacto na variância total em quatro modelos do teste não paramétrico SRH, no terceiro, que considera os fatores ‘Estilo’ e ‘Grupo’ no sexo feminino; no quarto, que avalia ‘Estilo’ e ‘Severidade’ no sexo feminino; no quinto que considera ‘Estilo’ e ‘Grupo’ no sexo masculino; e no sexto que avalia ‘Estilo’ e ‘Severidade’ no sexo masculino.

A seguir, para sILTASmed do grupo feminino, apresentamos o teste *post-hoc* não paramétrico para os níveis dos fatores ‘Estilo’, comentário ‘C’ e leitura ‘L’, e ‘Grupo’, controle ‘CT’ e experimental ‘DP’.

Tabela 21. *Post-hoc* não paramétrico da sILTASmed para ‘Estilo’ considerando ‘Grupo’ em mulheres

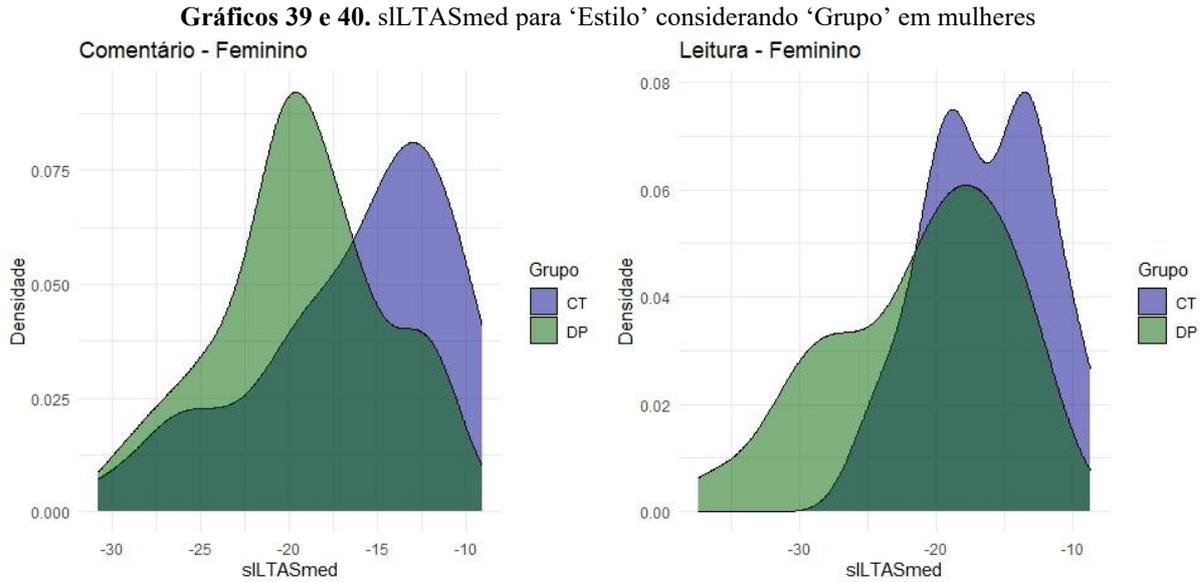
	C.CT	L.CT	C.DP
L.CT	1.00	-	-
C.DP	2×10^{-3}	8×10^{-5}	-
L.DP	3×10^{-9}	1×10^{-12}	0.01

Valores p

Fonte: Elaboração própria

Conforme a Tabela 21, observamos que há diferenças entre comentário-controle e comentário-experimental (2×10^{-3}), leitura-controle e leitura-experimental (1×10^{-12}) e comentário-experimental e leitura-experimental (0,01).

O Gráfico 39 apresenta a densidade de sILTASmed do estilo comentário ‘C’ para cada nível de ‘Grupo’ em mulheres, enquanto o Gráfico 40 mostra a densidade de sILTASmed do estilo leitura ‘L’ para cada nível de ‘Grupo’ em mulheres.



O eixo x representa o sLTASmed (dB/quadro) e o eixo y representa a densidade.

Fonte: Elaboração própria

A seguir, para sLTASmed do grupo feminino, o teste *post-hoc* não paramétrico com os níveis dos fatores 'Estilo', comentário 'C' e leitura 'L', e 'Severidade', controle 'CT', segundo estágio 'DP2' e terceiro estágio 'DP3'.

Tabela 22. *Post-hoc* não paramétrico da sLTASmed para 'Estilo' considerando 'Severidade' em mulheres

	C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT
L.DP2	1.00	-	-	-	-
C.DP3	0.75	0.38	-	-	-
L.DP3	1×10^{-4}	2×10^{-8}	3×10^{-3}	-	-
C.CT	1.00	0.22	2×10^{-3}	7×10^{-12}	-
L.CT	0.67	0.03	1×10^{-4}	5×10^{-16}	1.00

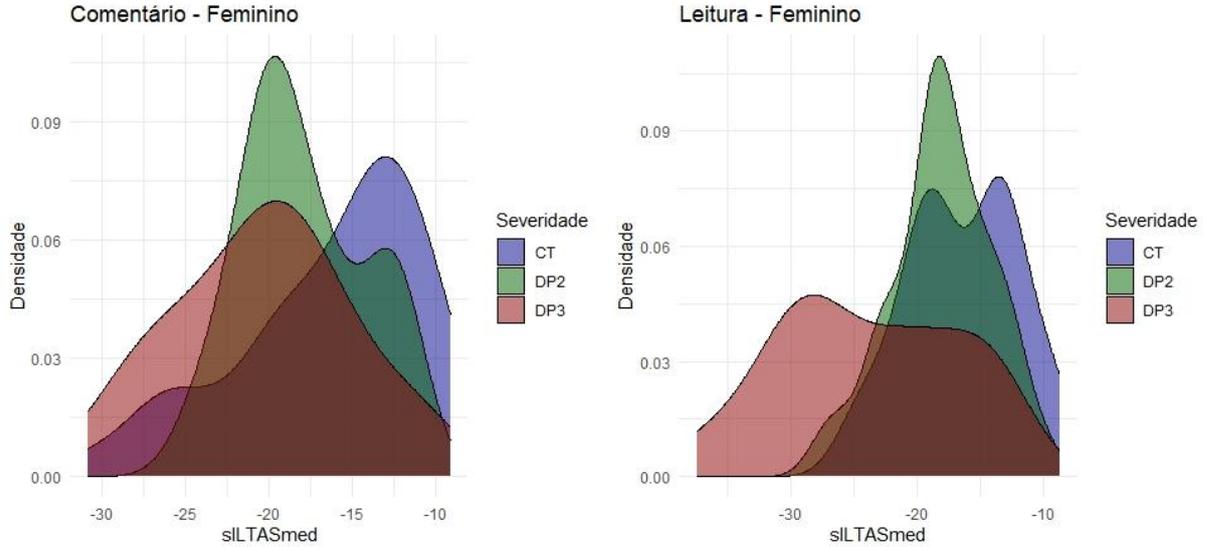
Valores p

Fonte: Elaboração própria

Na Tabela 22, identificamos diferença significativa de sLTASmed entre os estilos de fala somente para as mulheres no terceiro estágio da DP, leitura-DP3 e comentário-DP3 (3×10^{-3}). Entre os estágios da DP, os grupos leitura-DP3 e leitura-DP2 (2×10^{-8}), leitura-controle e leitura-DP2 (0,03), comentário-controle e comentário-DP3 (2×10^{-3}) e leitura-controle e leitura-DP3 (5×10^{-16}) tiveram diferenças significativas.

O Gráfico 41 apresenta o sLTASmed do estilo comentário 'C' para cada nível de 'Severidade' em mulheres, enquanto o Gráfico 42 mostra a densidade do parâmetro para o estilo leitura 'L' para cada nível de 'Severidade' em mulheres.

Gráficos 41 e 42. sLTASmed para ‘Estilo’ considerando ‘Severidade’ em mulheres



O eixo x representa a sLTASmed (dB/quadro) e o eixo y representa a densidade.

Fonte: Elaboração própria

A seguir, para sLTASmed do grupo masculino, o teste *post-hoc* não paramétrico para os níveis dos fatores ‘Estilo’, comentário ‘C’ e leitura ‘L’, e ‘Grupo’, controle ‘CT’ e experimental ‘DP’.

Tabela 23. *Post-hoc* não paramétrico da sLTASmed para ‘Estilo’ considerando ‘Grupo’ em homens

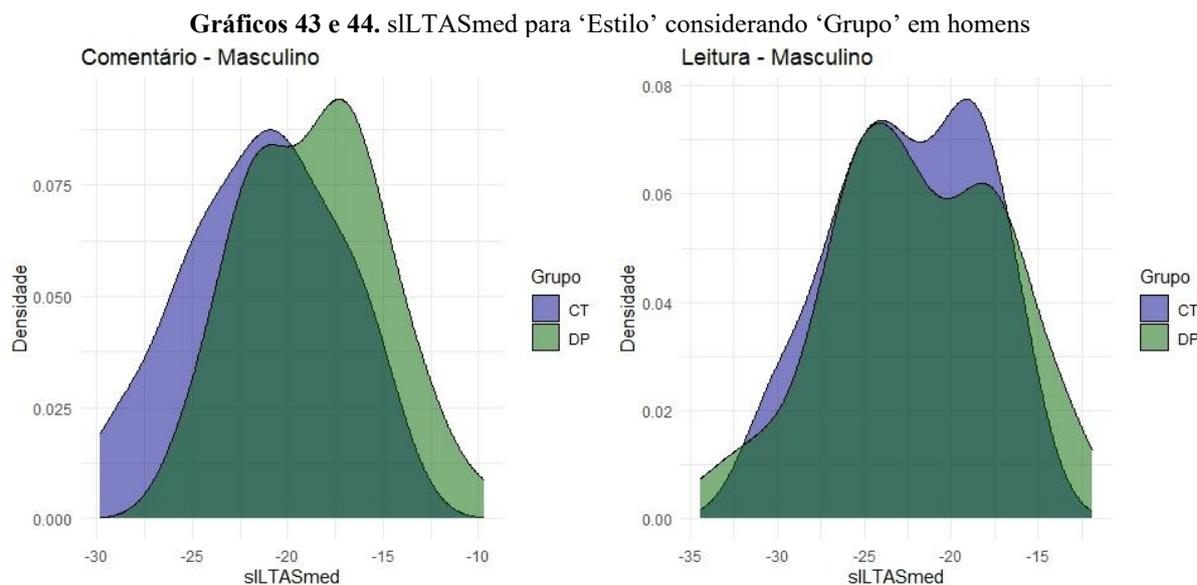
	C.CT	L.CT	C.DP
L.CT	1.00	-	-
C.DP	1×10^{-3}	7×10^{-4}	-
L.DP	1.00	1.00	9×10^{-6}

Valores p

Fonte: Elaboração própria

Conforme a Tabela 23, os valores p entre os grupos comentário-controle e comentário-experimental (1×10^{-3}) e leitura-experimental e comentário-experimental (9×10^{-6}) são significativos.

O Gráfico 43 apresenta sLTASmed no estilo comentário ‘C’ para cada nível de ‘Grupo’ em homens, enquanto o Gráfico 44 mostra a densidade do parâmetro no estilo leitura ‘L’ para cada nível de ‘Grupo’ em homens.



Fonte: Elaboração própria

A seguir, para sLTASmed do grupo masculino, o teste *post-hoc* não paramétrico com os níveis dos fatores ‘Estilo’, comentário ‘C’ e leitura ‘L’, e ‘Severidade’, controle ‘CT’, segundo estágio ‘DP2’ e terceiro estágio ‘DP3’.

Tabela 24. *Post-hoc* não paramétrico do sLTASmed para ‘Estilo’ considerando ‘Severidade’ em homens

	C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT
L.DP2	1.00	-	-	-	-
C.DP3	4×10^{-6}	2×10^{-13}	-	-	-
L.DP3	0.07	4×10^{-6}	0.07	-	-
C.CT	1.00	0.03	1×10^{-6}	0.17	-
L.CT	1.00	0.06	4×10^{-7}	0.10	1.00

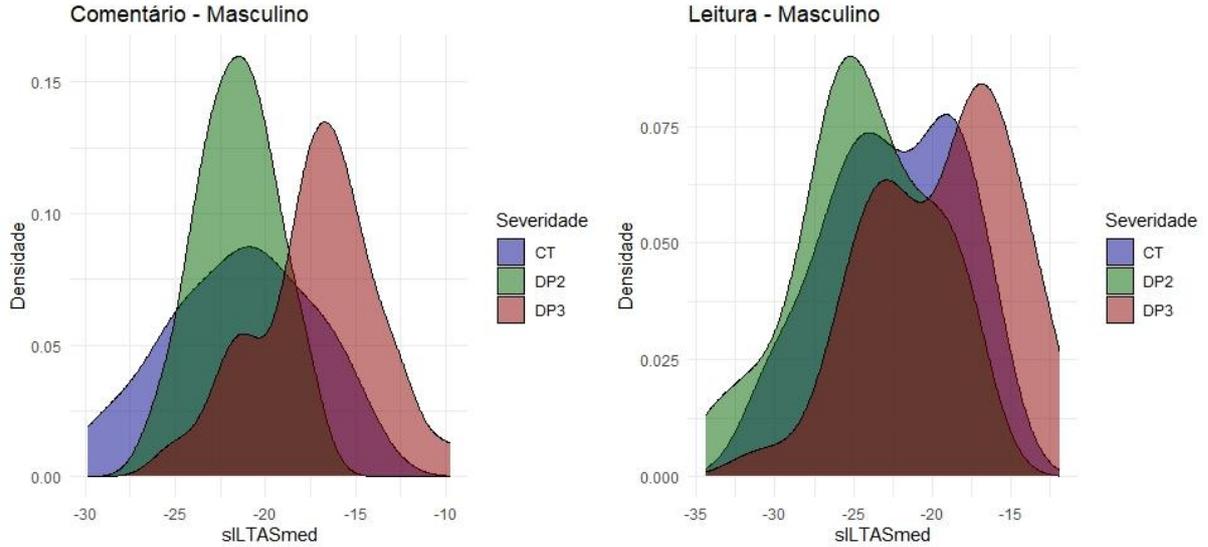
Valores p

Fonte: Elaboração própria

Na Tabela 24, identificamos diferenças significativas de sLTASmed entre os grupos comentário-DP2 e comentário-DP3 (4×10^{-6}), leitura-DP3 e leitura-DP2 (4×10^{-6}), leitura-controle e leitura-DP2 (0,06), comentário-DP3 e comentário-controle (1×10^{-6}).

O Gráfico 45 apresenta sLTASmed no estilo comentário ‘C’ para cada nível de ‘Severidade’ em homens, enquanto o Gráfico 46 mostra a densidade do parâmetro no estilo leitura ‘L’ para cada nível de ‘Severidade’ em homens.

Gráficos 45 e 46. sLTASmed para ‘Estilo’ considerando ‘Severidade’ em homens



O eixo x representa a sLTASmed (dB/quadro) e o eixo y representa a densidade.

Fonte: Elaboração própria

5.4.6 INCLINAÇÃO DE LTAS EM FREQUÊNCIAS ALTAS (sLTAShigh)

A inclinação de LTAS em frequência alta está entre os cinco parâmetros com maior impacto na variância total em dois modelos do teste SRH de dois fatores, no primeiro, que leva em consideração os fatores ‘Grupo’ e ‘Sexo’; e no segundo, que analisa ‘Severidade’ e ‘Sexo’.

A seguir, para sLTAShigh, apresentamos o teste *post-hoc* não paramétrico com os níveis dos fatores ‘Grupo’, controle ‘CT’ e experimental ‘DP’, e ‘Sexo’, masculino ‘M’ e feminino ‘F’.

Tabela 25. *Post-hoc* não paramétrico da sLTAShigh para ‘Grupo’ e ‘Sexo’

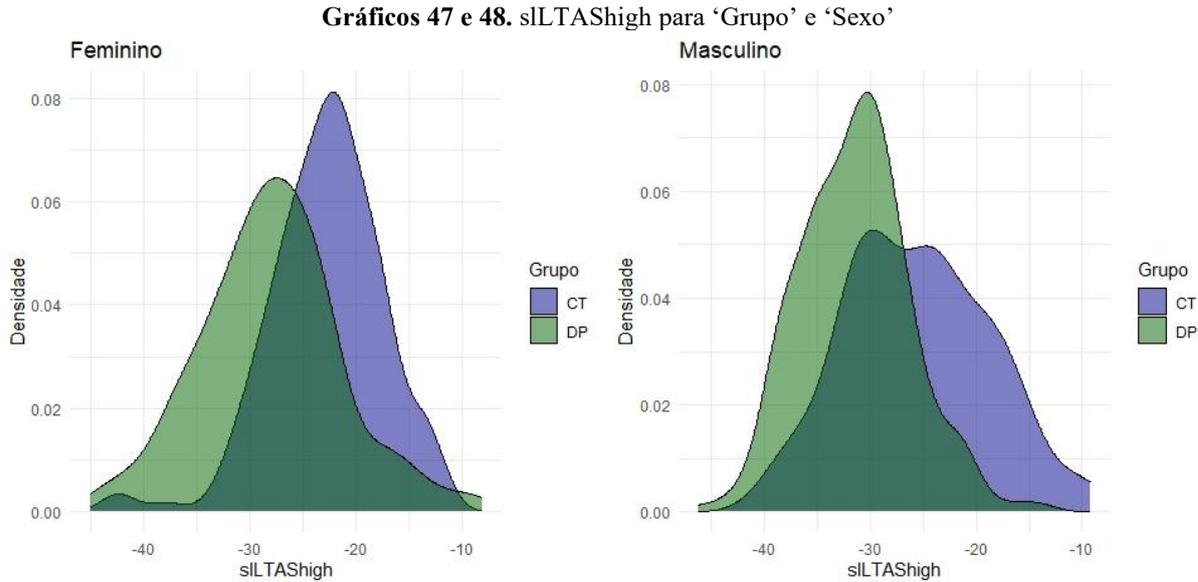
	CT.F	DP.F	CT.M
DP.F	1×10^{-14}	-	-
CT.M	4×10^{-4}	6×10^{-3}	-
DP.M	$< 2 \times 10^{-16}$	8×10^{-9}	$< 2 \times 10^{-16}$

Valores p

Fonte: Elaboração própria

De acordo com a Tabela 25, os valores p entre os grupos controle-feminino e DP-feminino (1×10^{-14}) e entre controle-masculino e DP-masculino ($< 2 \times 10^{-16}$) são significativos e indicam que há diferenças entre controle e experimental em ambos os sexos.

O Gráfico 47 apresenta a densidade de sLTAShigh para cada nível de ‘Grupo’ em mulheres, enquanto o Gráfico 48 mostra a densidade do parâmetro para cada nível de ‘Grupo’ em homens.



O eixo x representa sILTAShigh (dB/quadro) e o eixo y representa a densidade.

Fonte: Elaboração própria

A seguir, para sILTAShigh, o teste *post-hoc* não paramétrico com os níveis dos fatores ‘Severidade’, controle ‘CT’, segundo estágio da DP ‘DP2’ e terceiro estágio da DP ‘DP3’, e ‘Sexo’, masculino ‘M’ e feminino ‘F’.

Tabela 26. *Post-hoc* não paramétrico de sILTAShigh para ‘Severidade’ e ‘Sexo’

	DP2.F	DP3.F	CT.F	DP2.M	DP3.M
DP3.F	1×10^{-6}	-	-	-	-
CT.F	0.09	$< 2 \times 10^{-16}$	-	-	-
DP2.M	6×10^{-12}	0.14	$< 2 \times 10^{-16}$	-	-
DP3.M	2×10^{-12}	0.42	$< 2 \times 10^{-16}$	1.00	-
CT.M	1.00	5×10^{-6}	1×10^{-3}	4×10^{-12}	1×10^{-11}

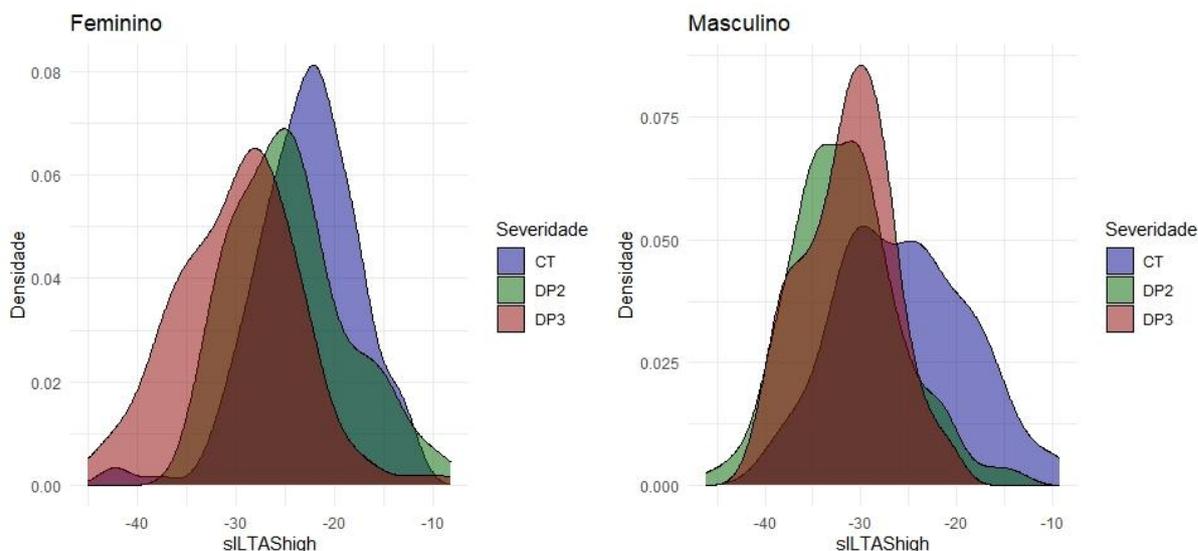
Valores p

Fonte: Elaboração própria

Na Tabela 26, identificamos diferenças significativas entre os grupos DP2-feminino e DP3-feminino (1×10^{-6}), controle-feminino e DP3-feminino ($< 2 \times 10^{-16}$), controle-masculino e DP2-masculino (4×10^{-12}), DP3-masculino e controle-masculino (1×10^{-11}).

O Gráfico 49 apresenta a densidade de sILTAShigh para cada nível de ‘Severidade’ em mulheres, enquanto o Gráfico 50 mostra a densidade do parâmetro para cada nível de ‘Severidade’ em homens.

Gráficos 49 e 50. sILTAShigh para ‘Severidade’ e ‘Sexo’



O eixo x representa sILTAShigh (dB/quadro) e o eixo y representa a densidade.

Fonte: Elaboração própria

5.4.7 TAXA DE ELOCUÇÃO

A taxa de elocução está entre os parâmetros com maior impacto na variância total em dois modelos do teste não paramétrico SRH, no primeiro, que leva em consideração os fatores ‘Grupo’ e ‘Sexo’; e no segundo, que analisa os fatores ‘Severidade’ e ‘Sexo’.

A seguir, para taxa de elocução, o teste *post-hoc* não paramétrico com os níveis dos fatores ‘Grupo’, controle ‘CT’ e experimental ‘DP’, e ‘Sexo’, masculino ‘M’ e feminino ‘F’.

Tabela 27. *Post-hoc* não paramétrico da Taxa de Elocução para ‘Grupo’ e ‘Sexo’

	CT.F	DP.F	CT.M
DP.F	$<2 \times 10^{-16}$	-	-
CT.M	1.00	1×10^{-11}	-
DP.M	$<2 \times 10^{-16}$	0.68	$<2 \times 10^{-16}$

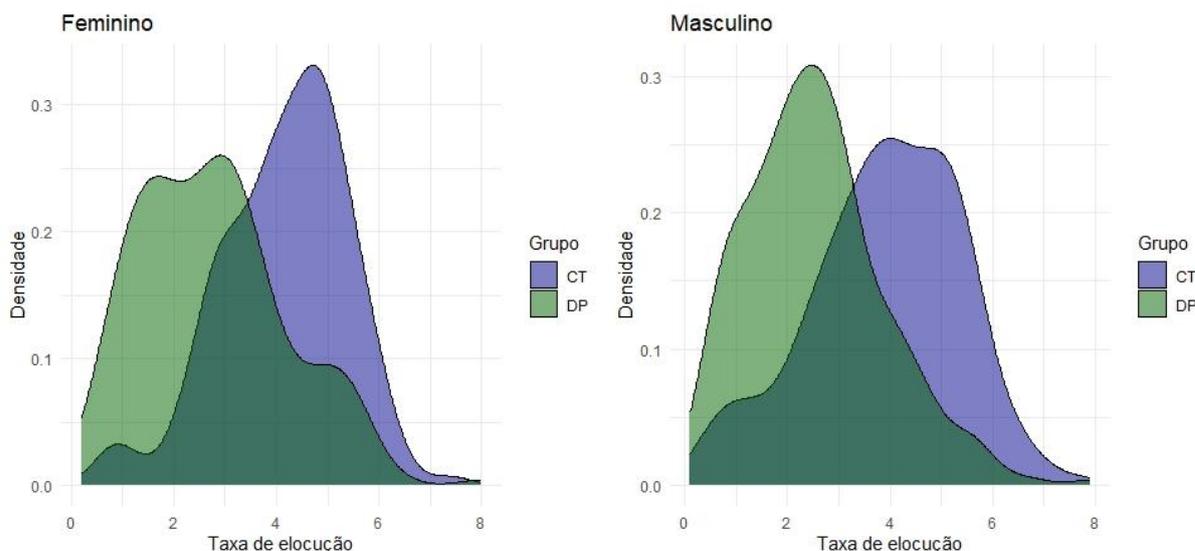
Valores p

Fonte: Elaboração própria

De acordo com a Tabela 27, há diferenças significativas na taxa de elocução entre os grupos controle e experimental de ambos os sexos. Os valores p entre os grupos controle-feminino e DP-feminino ($<2 \times 10^{-16}$) e entre controle-masculino e DP-masculino ($<2 \times 10^{-16}$) são significativos.

O Gráfico 51 apresenta a densidade da taxa de elocução para cada nível de ‘Grupo’ em mulheres, enquanto o Gráfico 52 mostra a densidade da taxa de elocução para cada nível de ‘Grupo’ em homens.

Gráficos 51 e 52. Taxa de elocução para ‘Grupo’ e ‘Sexo’



O eixo x representa a taxa de elocução (sílabas por segundo) e o eixo y representa a densidade.

Fonte: Elaboração própria

A seguir, para a taxa de elocução, o teste *post-hoc* não paramétrico com os níveis dos fatores ‘Severidade’, controle ‘CT’, segundo estágio da DP ‘DP2’ e terceiro estágio da DP ‘DP3’, e ‘Sexo’, masculino ‘M’ e feminino ‘F’.

Tabela 28. *Post-hoc* não paramétrico da Taxa de Elocução para ‘Severidade’ e ‘Sexo’

	DP2.F	DP3.F	CT.F	DP2.M	DP3.M
DP3.F	5×10^{-5}	-	-	-	-
CT.F	4×10^{-4}	$< 2 \times 10^{-16}$	-	-	-
DP2.M	4×10^{-6}	1.00	$< 2 \times 10^{-16}$	-	-
DP3.M	0.01	0.13	$< 2 \times 10^{-16}$	2×10^{-3}	-
CT.M	0.05	1×10^{-13}	1.00	2×10^{-13}	2×10^{-12}

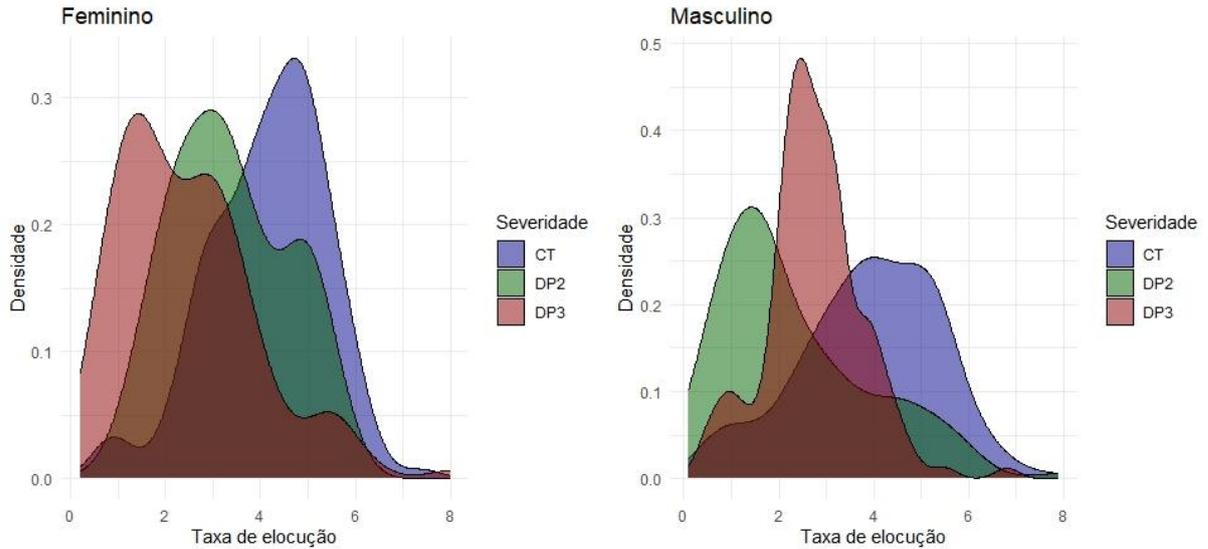
Valores p

Fonte: Elaboração própria

Na Tabela 28, a taxa de elocução se diferencia entre os estágios da DP e controle de ambos os sexos. Identificamos diferenças significativas na taxa de elocução entre os grupos DP2-feminino e controle-feminino (4×10^{-4}), DP3-feminino ($< 2 \times 10^{-16}$) e controle-feminino, DP2-feminino e DP3-feminino (5×10^{-5}), controle-masculino e DP2-masculino (2×10^{-13}), controle-masculino e DP3-masculino (2×10^{-12}), DP2-masculino e DP3-masculino (2×10^{-3}).

O Gráfico 53 apresenta a densidade da taxa de elocução para cada nível de ‘Severidade’ em mulheres, enquanto o Gráfico 54 mostra a densidade do parâmetro para cada nível de ‘Severidade’ em homens.

Gráficos 53 e 54. Taxa de elocução para ‘Severidade’ e ‘Sexo’



O eixo x representa a taxa de elocução (sílabas por segundo) e o eixo y representa a densidade.

Fonte: Elaboração própria

5.4.8 MEDIANA DA FREQUÊNCIA FUNDAMENTAL (F0med)

A mediana da frequência fundamental está entre os cinco parâmetros com maior impacto na variância total em dois modelos do teste não paramétrico SRH, no quinto que considera ‘Estilo’ e ‘Grupo’ no sexo masculino; e no sexto que avalia ‘Estilo’ e ‘Severidade’ no sexo masculino.

A seguir, para F0med do grupo masculino, apresentamos o teste *post-hoc* não paramétrico para os níveis dos fatores ‘Estilo’, comentário ‘C’ e leitura ‘L’, e ‘Grupo’, controle ‘CT’ e experimental ‘DP’.

Tabela 29. *Post-hoc* não paramétrico da F0med para ‘Estilo’ considerando ‘Grupo’ em homens

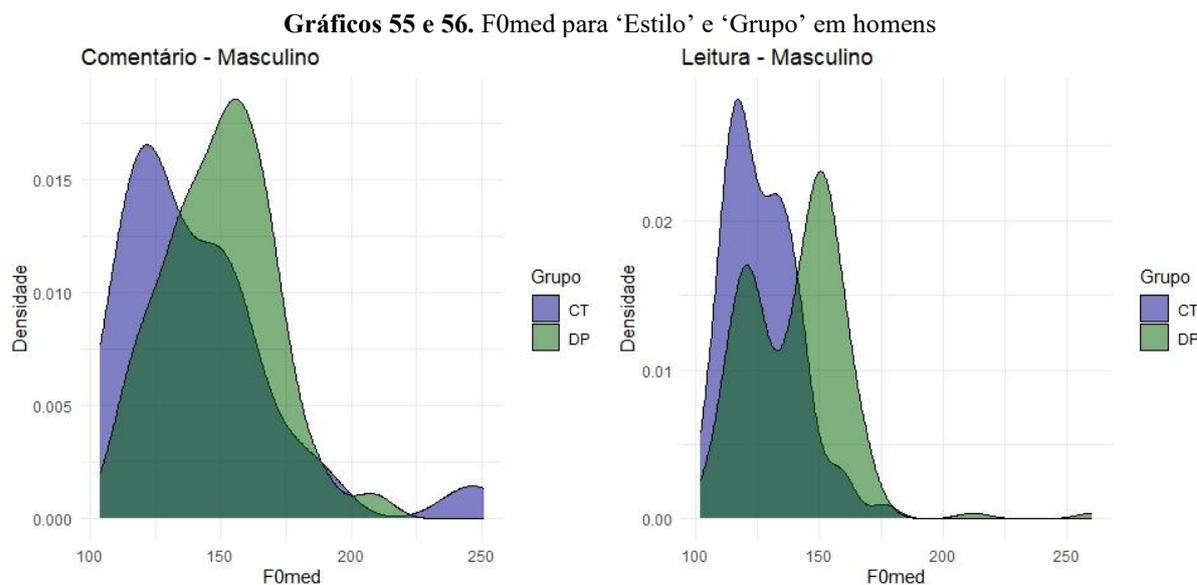
	C.CT	L.CT	C.DP
L.CT	0.01	-	-
C.DP	6×10^{-3}	4×10^{-12}	-
L.DP	1.00	2×10^{-7}	1×10^{-3}

Valores p

Fonte: Elaboração própria

Conforme a Tabela 29, os valores p entre os grupos comentário-controle e comentário-experimental (6×10^{-3}), leitura-controle e comentário-controle (0,01), leitura-controle e leitura-experimental (2×10^{-7}) e leitura-experimental e comentário-experimental (1×10^{-3}) foram significativos.

O Gráfico 55 apresenta F0med no estilo comentário ‘C’ para cada nível de ‘Grupo’ em homens, enquanto o Gráfico 56 mostra a densidade do parâmetro no estilo leitura ‘L’ para cada nível de ‘Grupo’ em homens.



Fonte: Elaboração própria

A seguir, para F0med do grupo masculino, apresentamos o teste *post-hoc* não paramétrico com os níveis dos fatores 'Estilo', comentário 'C' e leitura 'L', e 'Severidade', controle 'CT', segundo estágio 'DP2' e terceiro estágio 'DP3'.

Tabela 30. *Post-hoc* não paramétrico do F0med para 'Estilo' considerando 'Severidade' em homens

	C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT
L.DP2	0.44	-	-	-	-
C.DP3	1.00	0.02	-	-	-
L.DP3	1.00	1.00	0.05	-	-
C.CT	0.38	1.00	0.03	1.00	-
L.CT	1×10^{-5}	2×10^{-5}	3×10^{-10}	2×10^{-5}	0.03

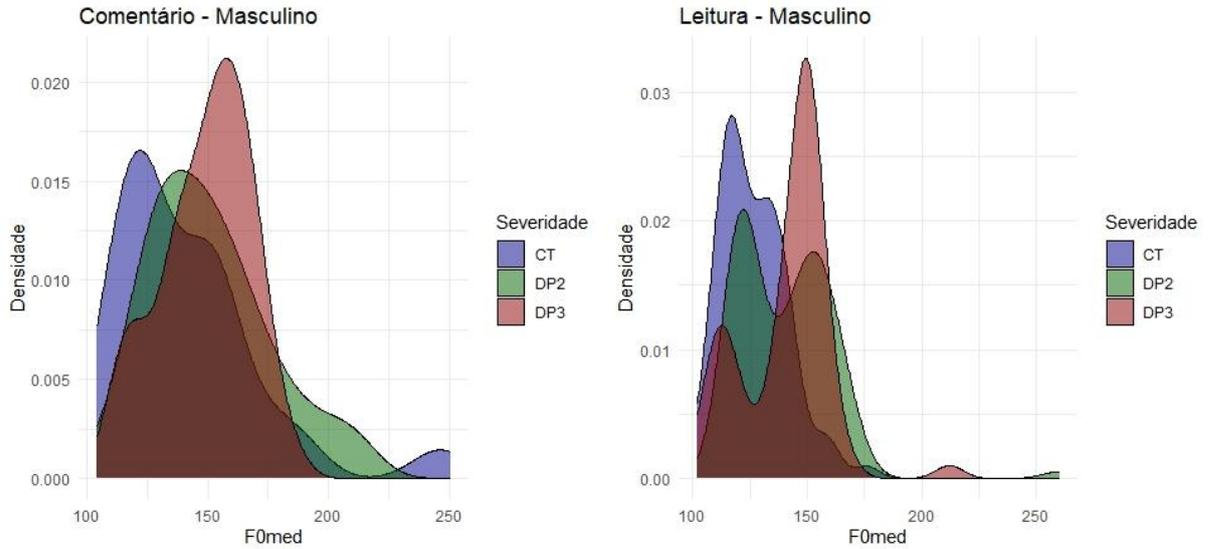
Valores p

Fonte: Elaboração própria

Na Tabela 30, identificamos diferenças significativas entre leitura-DP3 e leitura-controle (2×10^{-5}), comentário-controle e comentário-DP3 (0,03) e leitura-controle e leitura-DP2 (2×10^{-5}). Para o estilo de fala, houve diferença entre as pessoas idosas dos grupos comentário-controle e leitura-controle (0,03).

O Gráfico 57 apresenta F0med no estilo comentário 'C' para cada nível de 'Severidade' para os homens, enquanto o Gráfico 58 mostra a densidade do parâmetro no estilo leitura 'L' para cada nível de 'Severidade' em homens.

Gráficos 57 e 58. F0med para ‘Estilo’ e ‘Severidade’ em homens



O eixo x representa o F0med (Hz) e o eixo y representa a densidade.

Fonte: Elaboração própria

5.4.9 MÍNIMO DA FREQUÊNCIA FUNDAMENTAL (F0min)

O mínimo da frequência fundamental está entre os parâmetros com maior impacto na variância total em dois modelos do teste não paramétrico SRH, no quinto que considera ‘Estilo’ e ‘Grupo’ no sexo masculino; e no sexto que avalia ‘Estilo’ e ‘Severidade’ no sexo masculino.

A seguir, para F0min do grupo masculino, apresentamos o teste *post-hoc* não paramétrico para os níveis dos fatores ‘Estilo’, comentário ‘C’ e leitura ‘L’, e ‘Grupo’, controle ‘CT’ e experimental ‘DP’.

Tabela 31. *Post-hoc* não paramétrico de F0min para ‘Estilo’ considerando ‘Grupo’ em homens

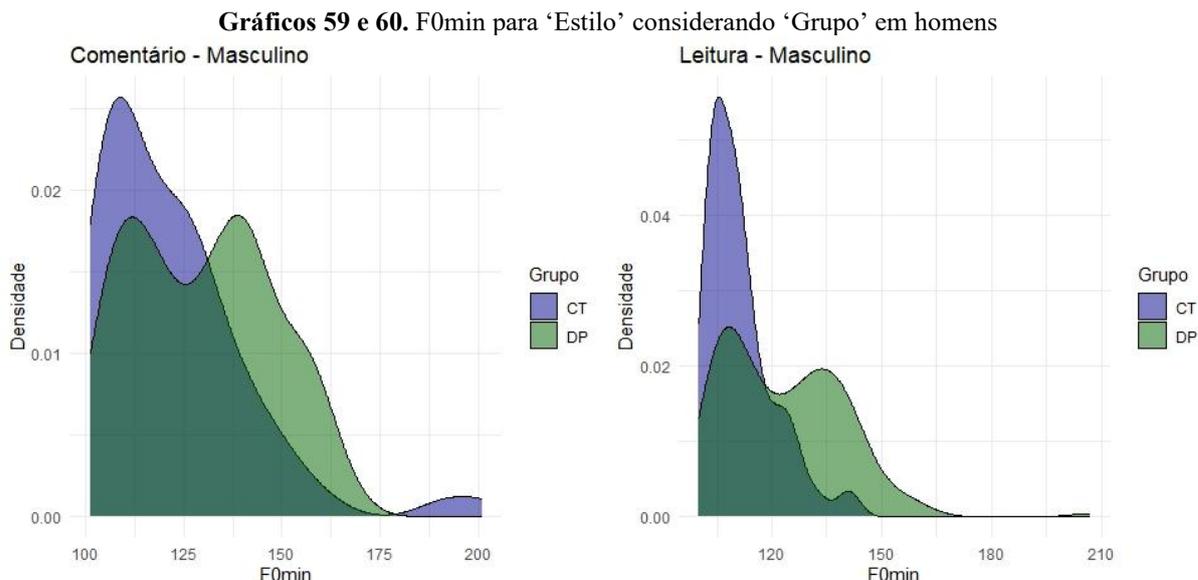
	C.CT	L.CT	C.DP
L.CT	9×10^{-4}	-	-
C.DP	7×10^{-3}	3×10^{-11}	-
L.DP	1.00	6×10^{-8}	0.01

Valores p

Fonte: Elaboração própria

Conforme a Tabela 31, há diferenças significativas tanto para o estilo de fala, quanto para os estágios da DP. Os valores p entre os grupos comentário-controle e comentário-experimental (7×10^{-3}), leitura-controle e comentário-controle (9×10^{-4}), leitura-experimental e comentário-experimental (0,01) e leitura-controle e leitura-experimental (6×10^{-8}) são significativos.

O Gráfico 59 apresenta F0min no estilo comentário ‘C’ para cada nível de ‘Grupo’ em homens, enquanto o Gráfico 60 mostra a densidade do parâmetro no estilo leitura ‘L’ para cada nível de ‘Grupo’ em homens.



O eixo x representa F0min (Hz) e o eixo y representa a densidade.

Fonte: Elaboração própria

A seguir, para F0min do grupo masculino, o teste *post-hoc* não paramétrico com os níveis dos fatores 'Estilo', comentário 'C' e leitura 'L', e 'Severidade', controle 'CT', segundo estágio 'DP2' e terceiro estágio 'DP3'.

Tabela 32. *Post-hoc* não paramétrico do F0min para 'Estilo' considerando 'Severidade' em homens

	C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT
L.DP2	1.00	-	-	-	-
C.DP3	0.58	2×10^{-3}	-	-	-
L.DP3	1.00	1.00	0.09	-	-
C.CT	1.00	1.00	1×10^{-3}	1.00	-
L.CT	0.01	1×10^{-5}	6×10^{-12}	4×10^{-6}	2×10^{-3}

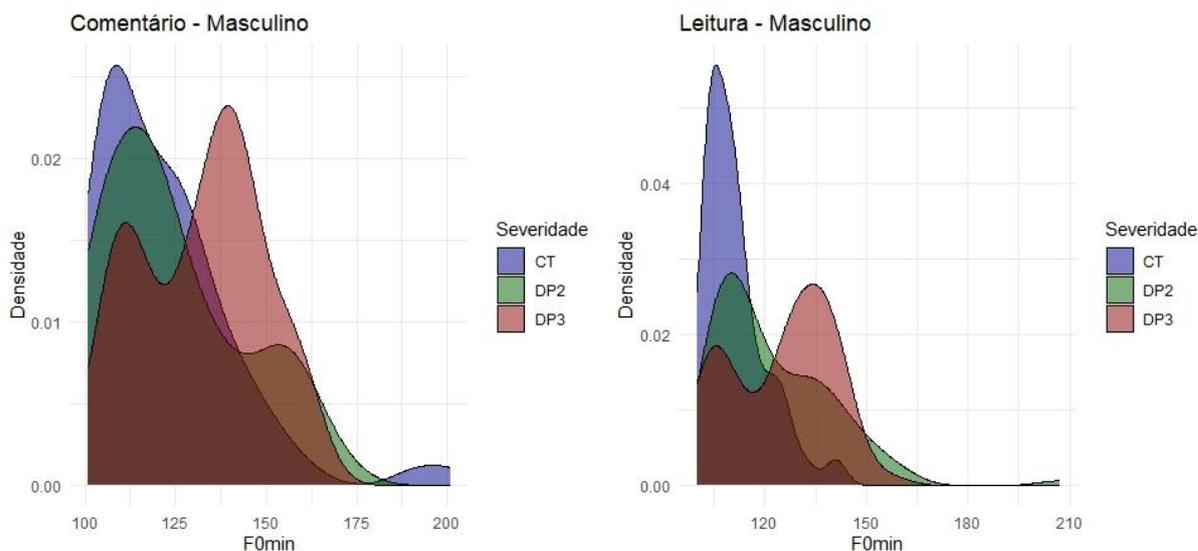
Valores p

Fonte: Elaboração própria

Na Tabela 32, identificamos diferenças significativas em F0min entre os estágios de severidade, leitura-DP2 e leitura-controle (1×10^{-5}), comentário-controle e comentário-DP3 (0,03), leitura-DP3 e leitura-controle (4×10^{-6}). Para o estilo de fala, o grupo de homens saudáveis apresentou diferença significativa, leitura-controle e comentário-controle (2×10^{-3}).

O Gráfico 61 apresenta F0min no estilo comentário 'C' para cada nível de 'Severidade' em homens, enquanto o Gráfico 62 mostra a densidade do parâmetro no estilo leitura 'L' para cada nível de 'Severidade' em homens.

Gráficos 61 e 62. F0min para ‘Estilo’ considerando ‘Severidade’ em homens



O eixo x representa o F0min (Hz) e o eixo y representa a densidade.

Fonte: Elaboração própria

5.4.10 DESVIO PADRÃO DA PRIMEIRA DERIVADA POSITIVA DA FREQUÊNCIA FUNDAMENTAL (dF0sdpos)

O desvio padrão da primeira derivada positiva da frequência fundamental está entre os parâmetros com maior impacto na variância total em dois modelos do teste não paramétrico SRH, o terceiro, que considera os fatores ‘Estilo’ e ‘Grupo’ no sexo feminino; e no quarto, que avalia ‘Estilo’ e ‘Severidade’ no sexo feminino.

A seguir, para dF0sdpos do grupo feminino, apresentamos o teste *post-hoc* não paramétrico para os níveis dos fatores ‘Estilo’, comentário ‘C’ e leitura ‘L’, e ‘Grupo’, controle ‘CT’ e experimental ‘DP’.

Tabela 33. *Post-hoc* não paramétrico da dF0sdpos para ‘Estilo’ considerando ‘Grupo’ em mulheres

	C.CT	L.CT	C.DP
L.CT	1.00	-	-
C.DP	1.00	1.00	-
L.DP	1×10^{-3}	2×10^{-6}	2×10^{-3}

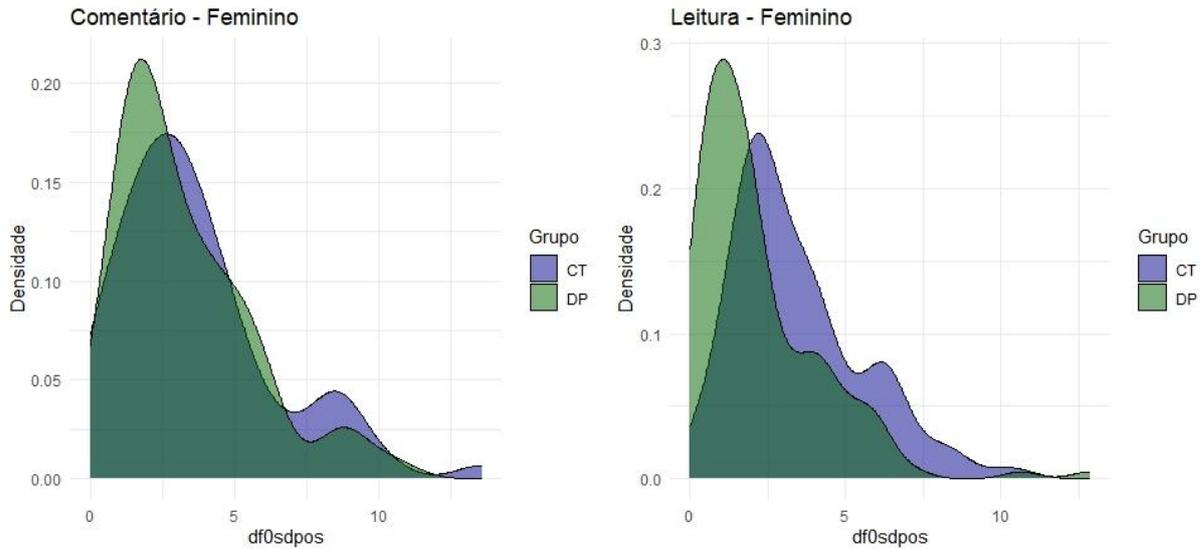
Valores p

Fonte: Elaboração própria

Observamos na Tabela 33 que há diferença significativa entre leitura-controle e leitura-experimental (2×10^{-6}).

O Gráfico 63 apresenta a densidade do dF0sdpos no estilo comentário ‘C’ para cada nível de ‘Grupo’ em mulheres, enquanto o Gráfico 64 mostra a densidade do parâmetro no estilo leitura ‘L’ para cada nível de ‘Grupo’ em mulheres.

Gráficos 63 e 64. dF0sdpos para ‘Estilo’ considerando ‘Grupo’ em mulheres



O eixo x representa o dF0sdpos (Hz/quadro) e o eixo y representa a densidade.

Fonte: Elaboração própria

A seguir, para dF0sdpos do grupo feminino, o teste *post-hoc* não paramétrico com os níveis dos fatores ‘Estilo’, comentário ‘C’ e leitura ‘L’, e ‘Severidade’, controle ‘CT’, segundo estágio ‘DP2’ e terceiro estágio ‘DP3’.

Tabela 34. Post-hoc não paramétrico do dF0sdpos para ‘Estilo’ considerando ‘Severidade’ em mulheres

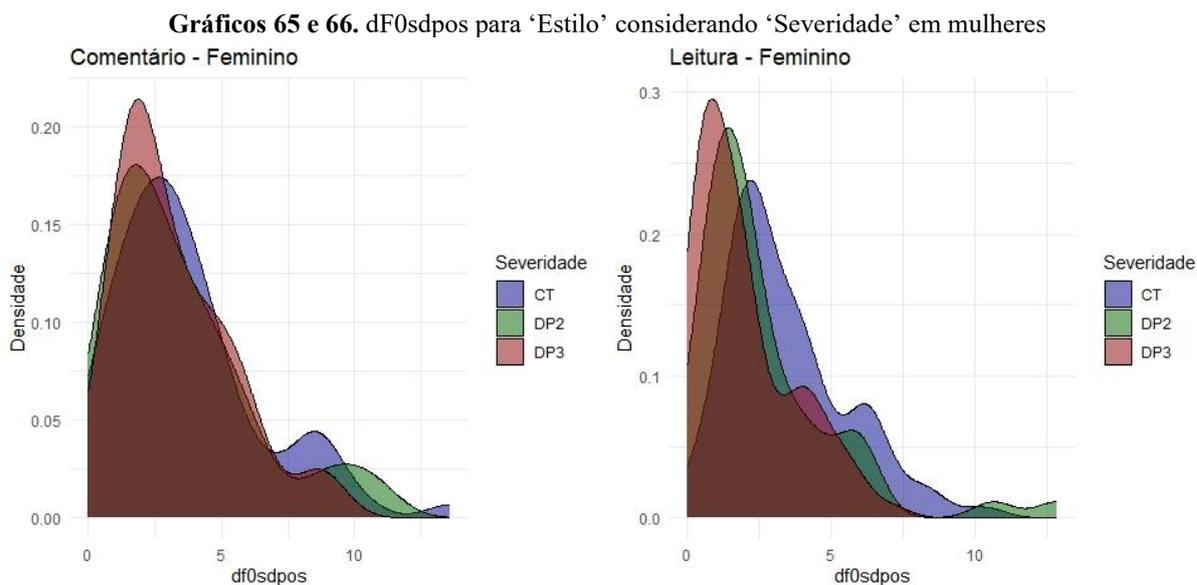
	C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT
L.DP2	1.00	-	-	-	-
C.DP3	1.00	1.00	-	-	-
L.DP3	0.13	0.80	0.01	-	-
C.CT	1.00	0.24	1.00	1x10 ⁻⁴	-
L.CT	1.00	0.04	1.00	2x10⁻⁶	1.00

Valores p

Fonte: Elaboração própria

Identificamos na Tabela 34, diferenças significativas no dF0sdpos entre os estágios de severidade da DP durante a leitura: leitura-DP2 e leitura-controle (0,04) e leitura-DP3 e leitura-controle (2x10⁻⁶). Enquanto entre os estilos de fala, observamos diferença significativa entre leitura-DP3 e comentário-DP3 (0,01).

O Gráfico 65 apresenta o dF0sdpos no estilo comentário ‘C’ para cada nível de ‘Severidade’ em mulheres, enquanto o Gráfico 66 mostra a densidade do parâmetro no estilo leitura ‘L’ para cada nível de ‘Severidade’ em mulheres.



Entre as mulheres, observamos diferenças em oito dos 10 parâmetros prosódico-acústicos com maior tamanho de efeito. A seguir, apresentamos um sumário dos grupos que diferiram significativamente.

Quadro 17. Diferenças significativas nos parâmetros por ‘Severidade’ e ‘Estilo’ nas mulheres

Modelo/ Parâmetro	TaxaEloc	sLTAshigh	Taxa Art.	<i>Shimmer</i>	Cvint	Emph	dF0sdpos	sLTAsmed
CT / DP2	X		X		X			
CT / DP3	X	X	X	X	X			
DP2 / DP3	X	X		X				
L.CT / L.DP2			X		X	X	X	X
L.CT / L.DP3			X		X	X	X	X
L.DP2 / L.DP3						X		X
C.CT / C.DP2						X		
C.CT / C.DP3						X		X
C.DP2 / C.DP3								
L.DP3 / C.DP3						X	X	X

Fonte: Elaboração própria

Entre os homens, observamos diferenças em nove dos 10 parâmetros prosódico-acústicos com maior tamanho de efeito. A seguir, apresentamos um sumário dos grupos que diferiram significativamente.

Quadro 18. Diferenças significativas nos parâmetros por ‘Severidade’ e ‘Estilo’ nos homens

Modelo/ Parâmetro	Taxa Eloc.	sLTAs_{high}	Taxa Art.	<i>Shimmer</i>	Cvint	Emph	sLTAs_{med}	F0_{med}	F0_{min}
CT / DP2	X	X	X	X	X				
CT / DP3	X	X	X	X	X				
DP2 / DP3	X								
L.CT / L.DP2				X		X	X	X	X
L.CT / L.DP3				X				X	X
L.DP2 / L.DP3						X	X		
C.CT / C.DP2									
C.CT / C.DP3				X			X	X	
C.DP2 / C.DP3							X		
L.DP2 / C.DP3						X			
L.CT / C.CT								X	X

Fonte: Elaboração própria

Na próxima seção, discutimos os resultados dos 10 parâmetros prosódico-acústicos significativos e de maior tamanho de efeito para os seis modelos SRH.

6. DISCUSSÃO

Nas diferenças entre os modelos SRH, observamos que o primeiro e o segundo modelo diferem devido à não significância dos parâmetros mediana de F0 (F0med), relação harmônico-ruído (HNR), largura do pico da F0 (F0peakwidth) e intervalo interpauza (IPI) no primeiro modelo. Isso sugere que esses parâmetros podem fornecer informações específicas para a análise das diferenças entre os estágios da DP em homens e mulheres. Entre o quinto, i.e., ‘Estilo’ e ‘Grupo’ para homens, e o sexto, i.e., ‘Estilo’ e ‘Severidade’ para homens, modelos, a única diferença se deve à não significância do desvio padrão da primeira derivada negativa da F0 (dF0sdneg) no sexto modelo.

Quanto ao tamanho de efeito dos modelos SRH, os resultados indicam que dois primeiros modelos, i.e., ‘Grupo’ e ‘Sexo’ e ‘Severidade’ e ‘Sexo’, geraram estimativas de tamanho de efeito maiores em comparação aos demais modelos aplicados. Isso pode sugerir que esses modelos foram mais sensíveis para capturar as diferenças dos parâmetros prosódico-acústicos entre os grupos CT e DP. Além disso, as diferenças foram mais evidentes quando os dois estilos de fala foram analisados em conjunto para homens e mulheres. Nesse contexto, os parâmetros acústicos podem ser influenciados pela presença ou ausência da DP, além das diferenças entre homens e mulheres em relação à fisiologia vocal.

Já os modelos subsequentes (três aos seis), que analisaram o estilo de fala (comentário e leitura) e foram segregados por sexo, apresentaram tamanhos de efeito menores. Isso pode indicar que, ao focar no estilo de fala, as diferenças entre os grupos se tornaram menos evidentes. Em particular, os parâmetros prosódico-acústicos podem ser mais sensíveis a variações relacionadas ao grupo (CT e DP) e ao sexo (homens e mulheres) do que ao estilo de fala, o que pode ter diminuído o tamanho de efeito nos modelos 3, 4, 5 e 6, que se concentraram nesse fator. Além disso, a segmentação por sexo e a análise separada de mulheres e homens pode ter levado a uma menor variabilidade nas respostas dentro de cada grupo, o que também pode ter contribuído para os menores tamanhos de efeito observados (Cohen, 1988; Lakens, 2013).

Nas análises individuais, utilizando a metodologia de avaliar a relação sinal-ruído (SNR) de cada gravação, seguida da exclusão de cada gravação individual e da comparação do participante com os grupos (CT, DP2 e DP3). Observamos que a qualidade das gravações teve pouca influência na ordem dos cinco primeiros parâmetros prosódico-acústicos com maior tamanho de efeito, sem alterar o nível de significância, o que indica a robustez da análise comparativa entre os grupos.

Em relação aos grupos, entre os parâmetros prosódico-acústicos analisados, 10 apresentam os maiores tamanhos de efeito na variância total da amostra, revelando-se indicadores sensíveis das dificuldades vocais associadas à progressão da DP nos dois estilos de fala para homens e mulheres. No Quadro 19 são apresentados uma síntese dos principais resultados dos parâmetros prosódico-acústicos em relação à literatura.

Quadro 19. Principais resultados em relação à literatura

Parâmetro	Este estudo	Literatura
Mediana da F0 (F0med)	Diferenças entre os estágios da DP, com médias maiores no terceiro estágio da DP nos homens.	F0 tende a aumentar durante a leitura devido a maior tensão laríngea (Remacle <i>et al.</i> , 2012; Xue <i>et al.</i> , 2019).
Desvio padrão da primeira derivada positiva da F0 (dF0sdpos)	Diferenças significativa somente entre as mulheres, com médias menores nos grupos com DP.	Mulheres com DP com maior variação da F0 (Mollaei <i>et al.</i> , 2013).
Coefficiente de variação da intensidade (cvint)	Mulheres com DP apresentaram valores mais altos conforme a severidade, especialmente no terceiro da DP.	Maior variação da intensidade na DP (Ziemssen <i>et al.</i> , 2010).
<i>Shimmer</i>	Diferenças significativas no grupo terceiro estágio da DP, com valores mais elevados.	<i>Shimmer</i> mais alto na DP (Dromeey, 2003).
Ênfase espectral (emph)	Redução progressiva da emph com o avanço da severidade da DP, mais evidente nas mulheres.	Emph afetada pela rigidez muscular e pode diminuir devido a dificuldades no controle respiratório e vocal (Vieira, 2017).
Inclinação espectral LTAS (sILTASmed e sILTAShigh)	Menor energia vocal em frequências altas e baixas, especialmente no grupo DP3 para homens e mulheres.	Redução em LTAS devido à diminuição da adução das pregas vocais (Smith; Goberman, 2014).
Taxa de articulação	Redução progressiva nos estágios da DP para as mulheres nos dois estilos de fala	A taxa de articulação na DP diminui devido a disfunções articulatórias (Caligiuri, 1989).
Taxa de elocução	Redução progressiva nas mulheres conforme a severidade da DP. Enquanto homens no estágio DP2 apresentaram maior redução.	Diminuição da taxa de elocução na DP (Martínez-Sánchez <i>et al.</i> , 2016; Patel <i>et al.</i> , 2016).
Pausas (durSIL e IPI)	Maior duração das pausas nos grupos com DP, especialmente nas mulheres.	Aumento das pausas na DP devido (Lowit <i>et al.</i> , 2006; Skodda; Schlegel, 2008).

Fonte: Elaboração própria

A seguir, discutimos os resultados em relação aos fatores grupo (CT e DP), severidade (CT, DP2 e DP3), estilo de fala (comentário e leitura) e sexo (homens e mulheres), comparando-os com os achados da literatura prévia sobre envelhecimento vocal e sintomas da DP.

No estilo leitura, observamos que as diferenças abrangeram tanto o estágio 2 quanto o estágio 3 da DP, enquanto no comentário foram mais evidentes entre o grupo controle e o DP3. No estilo comentário, identificamos diferenças significativas entre os grupos controle e DP3 nos parâmetros F0med, F0min, *shimmer*, inclinação espectral de LTAS em frequências altas e baixas (sILTAShigh e sILTASmed) e ênfase espectral (emph). Os resultados dos estilos indicam

que a leitura pode ser uma ferramenta sensível para avaliarmos as dificuldades vocais associadas à progressão da DP, enquanto o estilo comentário nos permite identificar mudanças vocais no estágio mais severo, isto é, as alterações prosódico-acústicas se tornam mais evidentes na fala espontânea com o avanço da severidade da doença.

Devido às restrições motoras da DP, a ênfase espectral (*emph*) pode ser afetada, uma vez que este parâmetro está diretamente ligado ao sistema respiratório. Isso reflete o esforço vocal e a habilidade do falante em regular a saída de ar durante a fonação (Vieira, 2017, p. 80). No processo de envelhecimento, as mudanças fisiológicas também podem influenciar a ênfase espectral, resultando na diminuição da elasticidade das estruturas vocais, perda de massa muscular ao redor da laringe e das vias respiratórias, e atrofia das pregas vocais, o que pode impactar a qualidade vocal (Quedas; Duprat; Gasparini, 2007).

Entre as mulheres, em ambos os estilos de fala, o grupo controle apresentou as maiores médias de ênfase espectral, com diminuição progressiva à medida que os estágios de severidade da DP avançavam. Entre os homens, a diferença foi mais evidente no grupo DP2, enquanto DP3 apresentou maior média. Esses resultados sugerem que o esforço vocal tende a diminuir à medida que os estágios de severidade da DP avançam, conforme indicado pela redução na ênfase espectral. Isso pode refletir uma diminuição no controle motor e na intensidade da produção vocal, características típicas da progressão da doença. Em estágios mais avançados, o aumento da ênfase espectral observado pode ser um indicativo de estratégias compensatórias durante a fala.

O coeficiente de variação da intensidade (*cvint*) na DP pode ser afetado devido à rigidez muscular, que afeta a mobilidade dos músculos da laringe, e devido à perda de amplitude de movimentos, o que pode influenciar na intensidade da voz. A postura curvada para a frente, comum em pessoas com DP, limita a expansão do peito e reduz a capacidade pulmonar (Ziemssen; Reichmann, 2010). Nas pessoas idosas sem DP, por outro lado, esse parâmetro pode ser influenciado pela perda de massa muscular e pelo arqueamento das pregas vocais (Kost; Sataloff, 2018).

Entre as mulheres, os estágios de severidade da DP apresentaram valores mais elevados do coeficiente de variação da intensidade em comparação ao grupo controle, com o estágio mais avançado exibindo o maior valor médio. No estilo leitura, o grupo DP3 feminino mostrou diferença significativa em relação ao controle. Entre os homens, as diferenças nos valores do coeficiente de variação da intensidade ocorreram entre os grupos controle e DP, independentemente do estilo de fala, com os grupos DP apresentando médias maiores em comparação ao controle.

Um aumento no coeficiente de variação da intensidade pode indicar dificuldades no controle da intensidade vocal, resultando em uma fala com flutuações de volume mais acentuadas, o que compromete a clareza e a consistência da fala. Em estágios mais avançados da DP, essa maior variação na intensidade pode refletir o esforço adicional necessário para produzir a voz, o que difere dos achados de outros estudos que indicam que as pessoas com DP apresentam menor intensidade vocal (Holmes *et al.*, 2000; Silveira; Brasolotto, 2005) e menor variação de intensidade, o que compromete a naturalidade da voz (Gamboa *et al.*, 1997).

Na DP, os parâmetros de qualidade vocal podem ser afetados devido à rigidez muscular, que influencia a vibração das pregas vocais e pode reduzir a área de fechamento glotal, resultando em maior perda de energia durante a fala. Isso, por sua vez, tem o potencial de alterar os parâmetros de *shimmer* e inclinação de LTAS em frequências baixas e altas (sILTASmed e sILTAShigh) (Dromey, 2003; Tjaden *et al.*, 2010; Gomes; Simões-Zenari; Nemr, 2021). Por outro lado, em pessoas idosas sem DP os parâmetros de qualidade de voz podem ser afetados devido ao arqueamento e atrofia das pregas vocais e flacidez na musculatura da laringe.

Para *shimmer*, as mulheres apresentaram diferenças independentemente do estilo de fala, com maior média no grupo DP3. Os homens se diferenciaram tanto entre os estágios de severidade quanto nos estilos de fala, o grupo DP3 masculino apresentou os maiores valores médios nos estilos, com um aumento progressivo nos dois estilos de fala entre os grupos.

Na leitura, identificamos diferenças significativas no coeficiente de variação da intensidade e no *shimmer* entre os grupos controle e DP, especificamente nos homens. Os valores médios foram mais elevados nos estágios da DP, corroborando estudos anteriores sobre fala espontânea de pessoas com DP (Carrillo; Ortiz, 2007; Santos *et al.*, 2010).

As diferenças em inclinação espectral de LTAS em frequências baixas (sILTASmed) foi significativa para mulheres e homens. No grupo feminino, o grupo DP3 diferenciou-se entre si nos estilos de fala e em relação às mulheres DP2. Os valores médios das mulheres são menores no estágio mais avançado nos dois estilos, seguidos pelas médias do grupo DP2. Os homens se diferenciaram entre os estágios de severidade, em que o grupo DP3, nos dois estilos de fala, teve os maiores valores médios.

A inclinação espectral de LTAS em frequências altas (sILTAShigh) teve diferenças significativas em homens e mulheres, independentemente do estilo de fala. As mulheres no estágio mais avançado da DP se diferenciaram dos outros grupos, enquanto os homens dos dois estágios da DP diferiram em relação ao grupo controle. Os valores médios de sILTAShigh nos grupos com DP indicam uma redução na energia vocal em frequências altas, resultando em uma voz menos projetada nas pessoas com DP. Nosso resultado é consistente com o estudo de Smith

e Goberman (2014), que associaram a redução nas medidas de LTAS à redução na adução ou arqueamento das pregas vocais em indivíduos com DP.

Na DP, os parâmetros temporais, como as taxas de elocução e articulação, podem ser afetados devido à rigidez muscular, lentidão dos movimentos e demanda de maior esforço vocal (*emph*) para falar. A rigidez muscular na DP afeta a amplitude de movimento dos articuladores, como lábios e língua, o que leva a uma redução no contraste fônico. Isso pode resultar em uma diminuição nas taxas de elocução e articulação e em inconsistências na produção do acento lexical primário à medida que a doença progride (Soares, 2009). Em pessoas idosas sem DP, as alterações nos parâmetros temporais podem ser devido a uma combinação de fatores relacionados ao processo natural de envelhecimento que afeta a saúde física (e.g. alterações no controle motor e na força muscular) e a cognição (e.g. declínio cognitivo) (Manderson *et al.*, 2022).

Neste estudo, identificamos diferenças significativas na taxa de elocução entre os grupos controle e DP, tanto para homens quanto para mulheres, independentemente dos estilos de fala. As mulheres apresentaram uma redução progressiva na média entre os grupos, com uma diminuição à medida que o estágio de severidade da DP avançava. Já os homens tiveram a menor média de taxa de elocução no segundo estágio da doença, com uma redução de 1,2 sílabas por segundo em relação ao grupo controle. Quanto à taxa de articulação, observou-se uma redução progressiva no grupo feminino, de acordo com o grau de severidade da DP em ambos os estilos de fala. Na leitura, a média foi 1,5 sílabas por segundo menor, e no estilo comentário, a redução foi de 1 sílaba por segundo ao comparar DP3 e controle. Nos homens, as diferenças foram observadas entre os estágios da DP, sem variação significativa entre os estilos.

Nossos resultados dos parâmetros temporais confirmam a hipótese de que as taxas de articulação e elocução diminuem em pessoas com DP (Martínez-Sánchez *et al.*, 2016; Patel; Parveen; Anand, 2016). Essa diminuição das taxas de articulação e elocução pode reduzir a fluência e a clareza da fala.

O estudo de Caligiuri (1989) sobre os movimentos dos lábios e mandíbula durante a fala em pacientes com DP, sugere que, para controlar a articulação prejudicada, pessoas com DP tentam falar mais devagar quando solicitadas a falar mais rápido. A diminuição na taxa de articulação pode ser explicada pela alta prevalência de disfunções articulares na DP, devido à hipocinesia, o que prejudica o fechamento adequado do trato vocal. O tipo de tarefa solicitada pode explicar as variações nos parâmetros temporais nas pessoas idosas com DP. Em falas espontâneas, as taxas tendem a aumentar enquanto a inteligibilidade diminui, devido à ausência

de um modelo temporal externo que facilite a sincronização motora, como ocorre na repetição de sílabas ou na leitura de textos (Sidtis *et al.*, 2012).

As medidas da frequência fundamental (F0) podem estar alteradas devido à hipofonia característica da DP (Menezes; Vicente, 2007). Alterações na F0 de pessoas com DP podem resultar em voz monótona, pois a disartria dificulta o controle muscular para a produção da fala, o que afeta o ritmo e a modulação da F0. Além disso, os tremores, comuns na DP, podem afetar as medidas de F0, pois causam ruídos e alteram a qualidade vocal (Rosa; Cielo; Cechella, 2009). Nas pessoas idosas sem DP, a F0 das mulheres tende ao rebaixamento e nos homens à elevação (Cassol; Behlau, 2000; Pontes; Brasolotto; Behlau, 2005; Menezes; Vicente, 2007), devido às mudanças fisiológicas associadas ao envelhecimento, como a redução da elasticidade das pregas vocais e a perda de massa muscular ao redor da laringe.

Na mediana da frequência fundamental (F0med), os homens com DP deste estudo apresentaram diferenças significativas entre os estágios 2 e 3, com médias maiores no mais avançado, independentemente do estilo de fala. Em relação aos estilos, foram observadas diferenças significativas tanto intragrupo, entre os estilos, quanto intergrupo, com médias superiores no estilo comentário. Esses resultados contrastam com os de Remacle *et al.* (2012) e Xue *et al.* (2019), que indicam que a F0 tende a aumentar durante a leitura, em comparação à fala espontânea da população em geral. Uma explicação fisiológica para esse aumento seria a maior tensão laríngea causada pela sobrecarga vocal. No entanto, estudos sobre fadiga vocal geralmente utilizam tarefas de leitura com duração de 60 a 120 minutos, mais longas do que as que adotamos (Smith *et al.*, 2023). Experimentos com maior duração de fala seriam necessários para entender melhor a relação entre fadiga vocal, instabilidade motora e F0 na DP.

No desvio padrão da primeira derivada positiva da frequência fundamental (dF0sdpos), observamos diferenças significativas somente entre as mulheres, tanto entre os estágios de severidade da DP quanto nos dois estilos de fala, com médias menores nos grupos com DP. Entre os estágios, o grupo controle diferiu dos grupos com DP na leitura. Entre os estilos de fala, as mulheres DP3 apresentaram diferenças intragrupo. Essas diferenças de dF0sdpos sugerem que a progressão da doença e os estilos de fala podem afetar o controle da variação da F0, o que resulta em uma fala instável, com mais variações na F0 e que pode afetar a fluência e a inteligibilidade da fala.

Uma possível explicação para essas diferenças que encontramos na variação da F0 é que os falantes com DP têm sistemas motores de fala com *feedback* e *feedforward*¹⁷ prejudicados,

¹⁷Os mecanismos de *feedback* e *feedforward* são essenciais para o controle motor da fala e frequentemente apresentam disfunções em indivíduos com DP. O *feedback* permite monitorar e ajustar a fala em tempo real com

de modo que não percebem as mudanças durante a fala e fazem menos ajustes compensatórios, ou são menos capazes de compensar devido aos efeitos da doença no aparelho fonador (Abur *et al.*, 2018; Liu *et al.*, 2012; Mollaei; Shiller; Gracco, 2013).

Em nosso estudo, o mínimo da frequência fundamental (F0min) teve diferenças significativas somente nos homens com DP, que tiveram valor médio maior e diferenças tanto entre os grupos DP e controle (intergrupo) quanto entre os estilos de fala dos homens com DP (intragrupo) sem considerar os estágios de severidade da doença. No grupo DP3, no estilo comentário, os homens apresentaram o maior valor médio de F0min, que foi 7 Hz superior à média do grupo controle no mesmo estilo. A diferença intragrupo foi observada entre os homens com DP em relação aos estilos de fala, com uma média menor na leitura.

Estudos sugerem que os valores da F0 em pessoas com DP tendem a ser menores (Azevedo; Cardoso; Reis, 2003a; Azevedo; Cardoso; Reis, 2003b). Nossos resultados mostram que os homens no estilo leitura têm menores F0min somente no estilo leitura.

Nos parâmetros de pausa (durSIL e IPI), embora tenham exibido diferenças significativas nos modelos 1 e 2, esses parâmetros não estão entre os maiores tamanhos de efeito. Nesses modelos, nos quais não analisamos os estilos de fala, a duração da pausa (durSIL) foi significativa, com diferenças observadas em homens e mulheres, e médias maiores nos grupos com DP. Em relação aos estágios da doença (modelo 2), as mulheres apresentaram média maior no estágio mais avançado em comparação ao grupo controle, enquanto os homens mostraram diferenças apenas entre os estágios da DP, com a média maior no segundo estágio. Já para o intervalo interpausas (IPI), apesar de ter sido significativo no teste SRH, os testes de comparação não identificaram diferenças específicas entre os pares. Nossos resultados estão em consonância com os estudos de Lowit *et al.* (2006) e de Skodda e Schlegel (2008), que relatam um aumento no número e na duração das pausas em pessoas com DP. Esses achados sugerem que alterações nas pausas impactam negativamente a fluência e o ritmo da fala, tornando a comunicação mais fragmentada e menos expressiva, o que dificulta tanto a compreensão pelo ouvinte quanto a transmissão de ideias pelo falante.

Quanto às diferenças relativas ao sexo, observamos que, em geral, para as mulheres, a progressão da DP teve impacto significativo especialmente no coeficiente de variação da intensidade (cvint), *shimmer* e ênfase espectral (emph). As mulheres apresentaram uma

base em informações auditivas e proprioceptivas, enquanto o *feedforward* é responsável pelo planejamento e execução antecipada dos movimentos vocais. Na DP, essas funções são comprometidas, dificultando tanto a percepção de desvios quanto a preparação de ajustes precisos, o que impacta a estabilidade e a modulação vocal (Abur *et al.*, 2021).

diminuição progressiva na ênfase espectral à medida que os estágios da DP avançavam, com o grupo mais severo (DP3) mostrando os menores valores. Além disso, as diferenças mais evidentes em sLTAS_{high} e sLTAS_{med} foram encontradas no grupo feminino, com o terceiro estágio da DP com uma redução significativa na energia vocal em frequências altas e baixas. No geral, as alterações nos parâmetros indicam que a progressão da doença afeta de forma acentuada a fluidez e a modulação vocal das mulheres, refletindo a dificuldade crescente em controlar a intensidade e manter a qualidade vocal durante a fala.

A laringe feminina é estruturalmente menor do que a masculina, com pregas vocais mais finas. Essa diferença anatômica, associada a uma maior tensão nas pregas vocais, pode resultar em menor resistência à sobrecarga vocal, o que dificulta a modulação da intensidade da voz. Essa vulnerabilidade é refletida em distúrbios vocais comuns em mulheres, como disfonias e dificuldades para manter a intensidade vocal, fenômenos mais prevalentes devido à menor robustez das estruturas vocais. Durante a progressão da DP, essa fragilidade anatômica pode ser acentuada, tornando mais difícil a adaptação da laringe às demandas de produção vocal, especialmente nas frequências mais altas. Além dos aspectos biológicos, que revelam uma maior predisposição feminina para problemas vocais devido à constituição glótica (Smith *et al.*, 1998b; Hammond *et al.*, 1997), deve-se considerar também os fatores sociais e históricos. A construção do gênero, moldada socialmente, influencia diretamente a comunicação e a expressão vocal, conferindo características distintas à voz masculina e feminina na construção histórica e social da sociedade.

Entre os homens, o impacto da DP foi observado em parâmetros como no coeficiente de variação da intensidade (cvint), *shimmer*, sLTAS_{high} e sLTAS_{med}. O grupo masculino no estágio 2 da DP (DP2) apresentou os maiores valores de *shimmer* e cvint, o que sugere um aumento na variabilidade e no esforço vocal necessário para produzir a fala. As diferenças foram mais evidentes no *shimmer*, com os maiores valores no estágio mais avançado (DP3), tanto no estilo leitura quanto no comentário. A sLTAS_{high} também foi significativamente mais baixa nos grupos com DP, o que indica uma diminuição da projeção vocal. Esses resultados apontam para um impacto mais pronunciado da DP sobre o controle da intensidade vocal e a qualidade da fala dos homens, com o aumento do esforço vocal e flutuações mais acentuadas na voz à medida que a doença avança.

A fala de homens pode sofrer um impacto maior na variação de intensidade vocal durante a progressão da DP (DP2 e DP3) devido a fatores anatômicos e motores. A rigidez muscular, característica da DP, afeta a mobilidade da musculatura laríngea e respiratória, impactando diretamente a produção vocal. A anatomia dos homens, com uma laringe mais

volumosa, pode exigir maior esforço motor para a produção vocal. A mobilidade laríngea, essencial para o controle da intensidade vocal, pode ser prejudicada pela rigidez muscular característica da DP, tornando as limitações motoras mais evidentes em laringes maiores. Isso pode comprometer a flexibilidade e a coordenação dos músculos responsáveis pela modulação vocal, dificultando a manutenção de uma intensidade vocal consistente à medida que ocorre a progressão dos estágios da DP.

Quanto aos avanços desta pesquisa, destaca-se a apresentação de uma metodologia que possibilita a análise de uma ampla gama de parâmetros prosódico-acústicos, que utiliza o celular como ferramenta de gravação de voz e fala. Essa abordagem pode ser aplicada tanto na prática clínica, no acompanhamento de pessoas com queixas vocais, quanto em pesquisas científicas sobre parâmetros prosódico-acústicos.

A gravação remota com o aplicativo “Gravador de Voz Fácil” (Digipom Incorporated, 2021) possibilitou a coleta de áudios de boa qualidade, realizados diretamente pelos celulares dos participantes, que seguiram as orientações do pesquisador. Este estudo demonstrou que o aplicativo é uma ferramenta viável e eficaz para a coleta de dados de fala.

Nesse contexto, estudos futuros poderão investigar a aplicação dessa metodologia na prática clínica e no desenvolvimento de ferramentas, como aplicativos e *softwares* de análise de fala, para apoiar profissionais de saúde no acompanhamento de pessoas com alterações vocais.

Em relação às limitações, a coleta de dados ocorreu durante a pandemia de Covid-19 (WHO, 2019), o que impôs restrições quanto ao número de participantes e às condições de coleta. As interações presenciais exigiam cuidados para evitar a contaminação, o que levou pessoas idosas, com ou sem DP, que inicialmente demonstraram interesse, a desistirem da gravação.

A gravação remota foi um desafio para os participantes, que enfrentaram dificuldades em produzir áudios de boa qualidade (>30 dB de SNR), resultando em desistências e na exclusão de gravações realizadas em ambientes ruidosos (<15 dB de SNR), o que também afetou o número de amostras de fala.

A variação observada no tempo médio de conteúdo gravado, que variou de 28 a 148 segundos no estilo leitura e de 6 a 82 segundos no comentário, reflete a diversidade de padrões individuais na fala e pode ter impactado o número de trechos analisados. Uma maior quantidade de amostras poderia fortalecer a robustez dos resultados.

Por fim, o cálculo do tamanho de efeito está diretamente relacionado ao número de participantes, já que amostras menores podem gerar estimativas de efeito maiores, mas com

maior variabilidade e incerteza. No contexto desta pesquisa, com 32 participantes, essa amostra menor pode não ser representativa da população idosa, impactando a generalização dos resultados. Estudos subsequentes, com amostras maiores, poderão gerar resultados mais robustos, reduzir a variabilidade e aumentar o poder da análise, confirmando os achados desta pesquisa.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo destaca biomarcadores vocais baseados em três classes (frequência fundamental, duração e intensidade) de parâmetros prosódico-acústicos para o acompanhamento clínico de pessoas idosas com e sem DP. Os achados elucidam os efeitos do envelhecimento na voz e oferecem subsídios para aprimorar intervenções terapêuticas voltadas à comunicação e qualidade de vida dessa população.

A metodologia deste estudo identificou os parâmetros prosódico-acústicos com maior tamanho de efeito e evidenciou a viabilidade do uso de celulares para a análise da voz em ambientes menos controlados, como atendimentos clínicos. Isso permite avaliações vocais acessíveis e eficientes, promovendo o acompanhamento contínuo e o aprimoramento das intervenções terapêuticas.

As diferenças observadas nos tamanhos de efeito ressaltam a importância de uma abordagem multifatorial na investigação dos efeitos da DP sobre a produção vocal. Para compreender as variáveis que influenciam os parâmetros prosódico-acústicos na DP, é importante considerar a interação entre fatores como a presença ou ausência da doença (CT e DP) e o sexo (homens e mulheres).

Dentre os 24 parâmetros prosódico-acústicos, organizados por tamanho de efeito, 10 parâmetros (taxas de elocução e articulação, sILTAShigh e sILTASmed, *shimmer*, cvint, emph, dF0sdpos, F0med e F0min) tiveram potencial para distinguir pessoas idosas, homens e mulheres, com e sem DP em dois estilos de fala. Ao contrário da nossa hipótese inicial, a leitura evidenciou alterações específicas entre os estágios da DP, enquanto o comentário espontâneo mostrou-se mais sensível para detectar diferenças no estágio mais avançado da doença.

Esses resultados sugerem que os parâmetros com maior tamanho de efeito têm potencial para atuarem como biomarcadores com foco na identificação e acompanhamento da progressão dos sintomas da DP. No entanto, mais estudos transversais e longitudinais, com uma amostra maior, são necessários para confirmar sua eficácia e estabelecer diretrizes específicas para a aplicação clínica.

REFERÊNCIAS

- ABUR, Defne; LESTER-SMITH, Rosemary A.; DALIRI, Ayoub; LUPIANI, Ashling A.; GUENTHER, Frank H.; STEPP, Cara E. Sensorimotor adaptation of voice fundamental frequency in Parkinson's disease. **PLOS ONE**, v. 13, n. 1, p. e0191839, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0191839>. Acesso em: 15 nov. 2024.
- ABUR, Defne; SUBACIUTE, Austeja; DALIRI, Ayoub; LESTER-SMITH, Rosemary A.; LUPIANI, Ashling A.; CILENTO, Dante; ENOS, Nicole M.; WEERATHUNGE, Hasini R.; TARDIF, Monique C.; STEPP, Cara E. Feedback and feedforward auditory-motor processes for voice and articulation in Parkinson's disease. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 64, n. 12, p. 4682-4694, 2021. Disponível em: https://doi.org/10.1044/2021_JSLHR-21-00153. Acesso em: 17 nov. 2024.
- AGUIAR, P. M. de C.; SEVERINO, P. Biomarkers in Parkinson Disease: global gene expression analysis in peripheral blood from patients with and without mutations in park2 and park8. **Einstein (São Paulo)**, v. 8, n. 3, p. 291-297, set. 2010.
- ALBUQUERQUE, Jessica Talita da Cruz; MACEDO, Tamara Passos; FAVERO, Francis Meire; BARBOSA, Alessandra Ferreira; CAROMANO, Fátima Aparecida; VOOS, Mariana Callil. Avaliação interdisciplinar da diadococinesia: um estudo piloto. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 24, n. 4, p. 420-426, dez. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1809-2950/17681624042017>.
- ALMEIDA, W. R. P. L.; GOMES, A. O. C.; BELO, L. R.; LEAL, L. B.; CORIOLANO, M. G. W. de S. Percepção olfativa e gustativa na doença de Parkinson. **CoDAS**, São Paulo, v. 33, n. 5, e20200038, 2021. DOI: 10.1590/2317-1782/20202020038.
- AMERICAN PSYCHOLOGICAL ASSOCIATION. **APA dictionary of psychology**. 2020. Disponível em: <https://dictionary.apa.org/adulthood>. Acesso em: 07 out. 2024.
- APPAKAYA, S. B.; SANKAR, R. Effectiveness of Speech Analysis in Classification of Neurodegenerative Diseases: A Study on Parkinson's Disease. **SoutheastCon**, St. Petersburg, FL, USA, 2018, p. 1-5.
- ARMSTRONG, Melissa J.; OKUN, Michael S. Diagnosis and Treatment of Parkinson Disease. **Jama**, v. 323, n. 6, p. 548, 11 Fev. 2020. American Medical Association (AMA).
- ASCHERIO, Alberto; SCHWARZSCHILD, Michael A. The epidemiology of Parkinson's disease: risk factors and prevention. **The Lancet Neurology**, v. 15, n. 12, p. 1257-1272, 2016.
- AWD, A. R. S.; DKHIL, M. A.; FARHOUD, E. Fibroblasts in the human vocal fold mucosa: an ultrastructural study of different age groups. **Singapore Medical Journal**, v. 50, n. 2, p. 201-207, fev. 2009.

AZEVEDO, L.; CARDOSO, F.; REIS, C. Análise acústica da prosódia em mulheres com Doença de Parkinson: Comparação com controle normais. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, São Paulo, v. 61, n. 4, p. 999-1003, 2003a.

AZEVEDO, L.; CARDOSO, F.; REIS, C. Análise acústica da prosódia em mulheres com Doença de Parkinson: Efeito Levo-dopa. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, São Paulo, v. 61, n. 4, p. 995-998, 2003b.

AZEVEDO, Luciana Lemos de; Cardoso, Francisco. Ação da levodopa e sua influência na voz e na fala de indivíduos com doença de Parkinson. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 14, n. 1, p. 136-141, 2009.

BALCOMBE, N. R.; SINCLAIR, A. Ageing: definitions, mechanisms and the magnitude of the problem. **Best Practice & Research Clinical Gastroenterology**, v. 15, n. 6, p. 835–849, 2001. DOI: 10.1053/BEGA.2001.0244. BENNINGER, M. S.; ABITBOL, J. Voice: dysphonia and the aging voice. In: *Geriatric Care Otolaryngology*. Alexandria: AAO-HNSF, 2006. p. 67-81.

BARBOSA, Maira Tonidandel; CARAMELLI, Paulo; MAIA, Débora Palma; CUNNINGHAM, Mauro César Quintão; GUERRA, Henrique Leonardo; LIMA-COSTA, Maria Fernanda; CARDOSO, Francisco. Parkinsonism and Parkinson's disease in the elderly: a community-based survey in Brazil (the Bambui study). **Movement Disorders**, v. 21, n. 6, p. 800-808, 2006.

BARBOSA, P. A. **Prosody Descriptor**. Versão 2.2, 2019. [Programa de computador]. Disponível em: <https://github.com/pabarbosa/prosodyScripts/tree/master/ProsodyDescriptorExtractor>.

BARBOSA, P. A.; MADUREIRA, S. **Manual de fonética acústica experimental: aplicações a dados do português**. São Paulo: Cortez Editora, 2015.

BARBOSA, P. A. Revelar a estrutura rítmica de uma língua construindo máquinas falantes: pela integração de ciência e tecnologia de fala. In: SCARPA, E. M. *et al.* **Estudos em Prosódia**. Campinas: Editora da Unicamp, 1999. Cap. 1, p. 21-52.

BARNES, S. F. **Third age – The golden years of adulthood**. In: San Diego State University Interwork Institute. 2011. DOI: 10.1037/a0021285.

BEHLAU, M. S.; PONTES, P. **Avaliação e tratamento das disfonias**. São Paulo: Lovise, 1995.

BEHLAU, M. S.; TOSI, O.; PONTES, P. L. Determinação da frequência fundamental e suas variações em altura (“Jitter”) e intensidade (“Shimmer”), para falantes do português brasileiro. **Acta AWHO**, v. 4, p. 5-9, 1985.

BEHLAU, M.; AZEVEDO, R.; MADAZIO, G. Anatomia da laringe e fisiologia da produção vocal. *In*: BEHLAU, M. *et al.* **Voz: o livro do especialista**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001. V. 1, cap. 1, p. 1-42.

BELVISI, D.; PELLICCIARI, R.; FABBRINI, G.; TINAZZI, M.; BERARDELLI, A.; DEFAZIO, G. Modifiable risk and protective factors in disease development, progression and clinical subtypes of Parkinson's disease: what do prospective studies suggest? **Neurobiology of Disease**, v. 134, p. 104671, fev. 2020. DOI: 10.1016/j.nbd.2019.104671.

BENNINGER, M.; ABITBOL, J. Voice: dysphonia and the aging voice. **American Academy of Otolaryngology Head and Neck Surgery Foundation. Geriatric Care Otolaryngology**. V. 3, p. 67-81. 2006.

BERG, D.; POSTUMA, R. B.; BLOEM, B.; CHAN, P.; DUBOIS, B.; GASSER T.; GOETZ, C. G.; HALLIDAY, G. M.; HARDY, J.; LANG, A. E.; LITVAN, I.; MAREK, K.; OBESO, J.; OERTEL, W.; OLANOW, C. W.; POEWE, W.; STERN, M.; DEUCTHL, G. Time to redefine PD? Introductory statement of the MDS Task Force on the definition of Parkinson's disease. **Mov. Disord.** 2014, p. 454–462.

BETON, S.; YÜCEL, L.; BAŞAK, H.; ÇİLER BÜYÜKATALAY, Z. The elderly voice: mechanisms, disorders and treatment methods. **Turkish Archives of Otorhinolaryngology**, v. 60, n. 4, p. 220-226, 2022. DOI: 10.4274/tao.2022.2022-8-1. Epub 2023 Jul 7. PMID: 37456599; PMCID: PMC10339270.

BIASE, N. G.; CERVANTES, O.; ABRAHÃO, M. A voz no idoso. **Acta Awho**, 1998, v. 17, p. 70-72.

BIRREN, J. E.; SCHAIE, K. W. **Handbook of the psychology of aging**. 5. ed. San Diego: Academic Press, 2001.

BOERSMA, P.; WEENINK, D. **Praat: doing phonetics by computer** [programa de computador]. Versão 6.4.07. Acessado em: 4 mar. 2024. Disponível em: <http://www.praat.org/>.

BONFERRONI, C. E. **Teoria statistica delle classi e calcolo delle probabilità**. Firenze: Pubblicazioni del R. Istituto Superiore di Scienze Economiche e Commerciali di Firenze, 1936.

BOONE, D. R. Inimigos biológicos da voz profissional. **Revista de Atualização Científica Pró-Fono**, v. 4, n. 2, p. 03-08, 1992.

BOULOS, C.; YAGHI, N.; EL HAYECK, R.; HERAOUI, G. N.; FAKHOURY-SAYEGH, N. Nutritional risk factors, microbiota and Parkinson's disease: what is the current evidence? **Nutrients**, v. 11, n. 8, p. 1896, 2019. Doi: 10.3390/nu11081896.

BOWEN, L. K.; HANDS, G. L.; PRADHAN, S. et al. Effects of Parkinson's disease on fundamental frequency variability in running speech. **J Med Speech Lang Pathol**, v. 21, p. 235–244, 2013.

BRAAK, Heiko; TREDICI, Kelly del; BRATZKE, Hansjürgen; HAMM-CLEMENT, John; SANDMANN-KEIL, Daniele; RÜB, Udo. Staging of the intracerebral inclusion body pathology associated with idiopathic Parkinson's disease (preclinical and clinical stages). **Journal Of Neurology**, v. 249, p. 1-1, 1 out. 2002. Springer Science and Business Media LLC.

BRASIL, Lei nº 1074/2003. **Estatuto do Idoso**. Brasília: DF, outubro de 2003.

BRASOLOTTO, A. G. Voz na terceira idade. In: FERREIRA, L. P.; BEFI-LOPES, D. M.; LIMONGI, S. C. O. **Tratado de Fonoaudiologia**. São Paulo: Roca, 2004. p. 127-137.

BROSKEY, N. T.; MARLATT, K. L.; MOST, J.; ERICKSON, M. L.; IRVING, B. A.; REDMAN, L. M. The panacea of human aging: Calorie restriction versus exercise. **Exercise and Sport Sciences Reviews**, v. 47, n. 3, p. 169–175, 2019. Doi: 10.1249/JES.0000000000000193.

CABREIRA, Verónica; MASSANO, João. Doença de Parkinson: revisão clínica e atualização. **Acta Médica Portuguesa**, v. 32, n. 10, p. 661-670, 1 out. 2019.

CALIGIURI, M. P. The influence of speaking rate on articulatory hypokinesia in parkinsonian dysarthria. **Brain and Language**, v. 36, n. 3, p. 493-502, 1989. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0093-934X\(89\)90080-1](https://doi.org/10.1016/0093-934X(89)90080-1). Acesso em: 16 nov. 2024.

CARRARA-DE ANGELIS, E. Voz nos distúrbios neurológicos. In: Ferreira, L.P.; BefiLopes, D.M.; Limongi, S.C.O. **Tratado de Fonoaudiologia**. São Paulo: Roca; 2005. p. 7590.

CARRILLO, L.; ORTIZ, K. Z. Vocal analysis (auditory-perceptual and acoustic) in dysarthrias. **Pro Fono**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 381-386, 2007.

CASCUDO, Luís Câmara. **História da alimentação no Brasil**. 3. ed. São Paulo: Global, 2004. 960 p.

CASSOL, M.; BEHLAU, M. Análise perceptivo-auditiva e acústica da voz de indivíduos idosos pré e pós-intervenção fonoaudiológica. **Fonoaudiologia Brasil**, v.3, n.4, p. 32-44, 2000.

CAVALCANTI, Julio Cesar; ENGLERT, Marina; OLIVEIRA, Miguel; CONSTANTINI, Ana Carolina. Microphone and audio compression effects on acoustic voice analysis: a pilot study. **Journal of Voice**, v. 37, n. 2, p. 162-172, 2023. ISSN 0892-1997. DOI: 10.1016/j.jvoice.2020.12.005. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0892199720304331>.

- CERVANTES, O. Doenças neurológicas: repercussões laríngeas e vocais. In: DEDIVITIS, R. A.; BARROS, A. P. B. (Org.). **Métodos de avaliação e diagnóstico de laringe e voz**. São Paulo: Lovise, 2002. p. 145-175.
- CHALISE, H. N. Aging: basic concept. **American Journal of Biomedical Science & Research**, v. 1, n. 1, p. 8–10, 2019. Doi: 10.34297/AJBSR.2019.01.000503.
- CHEN, Xi; ZHU, Xiaoxia; WANG, Emily Q.; CHEN, Ling; LI, Weifeng; CHEN, Zhaocong; LIU, Hanjun. Sensorimotor control of vocal pitch production in Parkinson's disease. **Brain Research**, v. 1527, p. 99–107, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2013.06.044>. Acesso em: 12 dez. 2024.
- CHIARAMONTE, Rita; BONFIGLIO, Marco. Análisis acústico de la voz en la enfermedad de Parkinson: revisión sistemática de la discapacidad vocal y metaanálisis de estudios. **Revista de Neurología**, v. 70, n. 11, p. 393-405, 2020. Viguera Editores SLU. <http://dx.doi.org/10.33588/rn.7011.2019414>.
- COHEN, J. **Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences**. New York, NY: Routledge Academic, 1988.
- COOK, A. H.; SRIDHAR, J.; OHM, D.; RADEMAKER, A.; MESULAM, M. M.; WEINTRAUB, S.; ROGALSKI, E. Rates of cortical atrophy in adults 80 years and older with superior vs average episodic memory. **JAMA**, v. 317, p. 1373–1373, 2017. DOI: 10.1001/jama.2017.0627.
- CORSI, S. L.; CASTRO, F. F. M.; ANTILA, M. A.; BEHLAU, M. Incidência de sinais e sintomas vocais em pacientes com rinite alérgica. In: BEHLAU, M. **A voz do especialista**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.
- CRUZ, Aline Nunes da; BEBER, Bárbara Costa; OLCHIK, Maira Rozenfeld; CHAVES, Márcia Lorena Fagundes; RIEDER, Carlos Roberto de Mello; DORNELLES, Sílvia. Aspectos de comunicação oral em pacientes com doença de Parkinson submetidos à Estimulação Cerebral Profunda. *CoDAS*, São Paulo, p. 28-480, 2016.
- CUNHA, J. M. L.; SIQUEIRA, C. O papel da neurocirurgia na doença de Parkinson. **Revista de Medicina**, v. 99, n. 1, p. 66-75, 2020.
- DAL'AVA, L. M. **Signal-to-Noise Ratio For WAV**. MATLAB Script for Acoustic Analysis. Versão 1.0, 2024. [Programa de computador]. Acessado em: 24 out. 2024. Disponível em: https://github.com/lucasdalava/Signal-Analysis/blob/main/Signal_Noise_Ratio.m
- DAO, Son V. T.; YU, Zhiqiu; TRAN, Ly V.; PHAN, Phuc N. K.; HUYNH, Tri T. M.; LE, Tuan M. An Analysis of Vocal Features for Parkinson's Disease Classification Using Evolutionary Algorithms. **Diagnostics**, v. 12, n. 8, p. 1980, 16 ago. 2022.

- DARDENGO, C. F. R.; MAFRA, S. C. T. Os conceitos de velhice e envelhecimento ao longo do tempo: contradição ou adaptação? **Revista de Ciências Humanas**, v. 18, n. 2, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/RCH/article/view/8923>. Acesso em: 07 out. 2024.
- DARLEY, Frederic L.; ARONSON, Arnold E.; BROWN, Joe R. Differential diagnostic patterns of dysarthria. **Journal of speech and hearing research**, v. 12, n. 2, 1969, p. 246-269.
- DEBERT, G. G. **Pressupostos da reflexão antropológica sobre a velhice**. In: DEBERT, G. G. (Org.). *Antropologia e velhice*. Campinas: IFCH/UNICAMP, 1998.
- DEJONCKERE P. *et al.* Differentiated perceptual evaluation of pathological voice quality: reliability and correlations with acoustic measurements. **Rev Laryngol Otol Rhinol**. V. 3, n. 117, p. 219-24, 1996.
- DEL TREDICI, Kelly; BRAAK, Heiko. Lewy pathology and neurodegeneration in premotor Parkinson's disease. **Movement Disorders**, v. 27, n. 5, p. 597-607, 15 abr. 2012.
- DELIYSKI, D.; SHAW, H.; EVANS, M. Adverse effects of environmental noise on acoustic voice quality measurements. **Journal of Voice**, v.19, n.1, p. 15- 28, 2005. DOI: 10.1080/1401543051006721.
- DIGIPOM INCORPORATED, **Gravador Voz Fácil**, versão 1.1.8, 2021. Disponível para Android e IOS. App Store: <https://apps.apple.com/br/app/gravador-de-voz-f%C3%A1cil/id1222784166>, Google Play Store: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.coffeebeanventures.easyvoicerecorder&hl=pt_PT.
- DODIG, S.; ČEPELAK, I.; PAVIĆ, I. Hallmarks of senescence and aging. **Biochemia Medica**, v. 29, n. 3, p. 483–497, 2019. DOI: 10.11613/BM.2019.030501.
- DROMEY, C. Spectral Measures and Perceptual Ratings of Hypokinetic Dysarthria. **Faculty Publications**, 2003. Disponível em: <https://scholarsarchive.byu.edu/facpub/1776/>. Acessado em 26 de Maio de 2024.
- DUFFY, J. Hypokinetic dysarthria: The disorders. In: Duffy, J. **The disorders and their diagnosis**. 2021. P. 187-215.
- DUFFY, J.; ROSEN, K.; KENT, R. **Task-based profile of vocal intensity decline in Parkinson's disease**. *Folia Phoniatr Logop*, v. 57, p. 28-37, 2005.
- DUPRAT, A. C. Influência hormonal na voz. In: COSTA, H. O.; ANDRADA E SILVA, M. A. **Voz cantada**. São Paulo: Lovise, 1998.
- DYTHAM, C. **Choosing and Using Statistics: A Biologist's Guide**. 3ed. Chichester: John Wiley; Sons, 2011.

DYUSSENBAYEV, A. Age periods of human life. **Advances in Social Sciences Research Journal**, v. 4, n. 6, 2017. DOI: 10.14738/assrj.46.2924.

ENDERBY, Pam. Disorders of communication: dysarthria. **Handbook of clinical neurology**, v. 110, 2013, p. 273-281.

FAGHERAZZI, G.; FISCHER, A.; ISMAEL, M.; DESPOTOVIC, V. Voice for Health: The Use of Vocal Biomarkers from Research to Clinical Practice. **Digit Biomark**, v. 5, n. 1, p. 78-88, 2021. DOI: 10.1159/000515346. Disponível em: <https://doi.org/10.1159/000515346>. Acesso em: 20 de maio de 2024.

FELÍCIO, A. C. **Doença de Parkinson: Papel da neuroimagem molecular do transportador de dopamina nos casos de dúvida diagnóstica**. 2011. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), São Paulo, 2011.

FERNANDES, Itana; ANDRADE FILHO, Antônio de Souza. Estudo Clínico-Epidemiológico de Pacientes com Doença de Parkinson em Salvador-Bahia. *Revista Brasileira de Neurologia e Psiquiatria*. Vol. 22, n. 1, p:45-59. 2018.

FERREIRA, Fernanda Vargas; CIELO, Carla Aparecida; TREVISAN, Maria Elaine. Aspectos respiratórios, posturais e vocais da Doença de Parkinson: considerações teóricas. **Revista Cefac**, v. 13, n. 3, p. 534-540, 10 dez. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-18462010005000135>.

FERREIRA, L. M. Aprimoramento vocal na terceira idade. In: PINHO, S. M. P. (Org.). **Fundamentos em fonoaudiologia: tratando os distúrbios da voz**. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1998. p. 115-117.

FITZSIMMONS, B.; BUNTING, L. K. Parkinson's disease. Quality of life issues. **The Nursing clinics of North America**, v. 28, n. 4, p. 807-818, 1993.

FORNAZIERI, M. A.; PINNA, F. de R.; BEZERRA, T. F. P; ANTUNES, M. B.; VOEGELS, R. L. Aplicabilidade do teste de identificação de olfato da Universidade da Pensilvânia (SIT) para brasileiros: estudo piloto. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 76, n. 6, p. 695-699, dez. 2010.

FORREST, K; WEISMER, G; TURNER, G. S; Kinematic, acoustic and perceptual analyses of connected speech produced by parkinsonian and normal geriatric adults. **J. Acoust. Soc. Am.**; v. 85, n. 6, p. 2608-2022, Jun. 1989.

FULLARD, M. E.; MORLEY, J. F.; DUDA, J. E. Olfactory dysfunction as an early biomarker in Parkinson's disease. **Neuroscience Bulletin**, v. 33, n. 5, p. 515-525, out. 2017. DOI: 10.1007/s12264-017-0170-x. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28831680/>. Acesso em: 5 out. 2024.

GAENSLEN, A.; SWID, I.; LIEPELT-SCARFONE, I.; GODAU, J.; BERG, D. The patients' perception of prodromal symptoms before the initial diagnosis of Parkinson's disease. **Movement Disorders: Official Journal of the Movement Disorder Society**, v. 26, n. 4, p. 653–658, 2011. Doi:10.1002/mds.23499.

GALLENA, S.; SMITH, P. J.; ZEFFIRO, T.; LUDLOW, C. L. Effects of levodopa on laryngeal muscle activity for voice onset and offset in Parkinson Disease. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 44, n. 6, p. 1284-1299, 2001.

GAMBINO, D. R.; MALMGREN, L. T.; GACEK, R. R. Age-related changes in the neuromuscular junctions in the human posterior cricoarytenoid muscles: a quantitative study. **Laryngoscope**, v. 100, p. 262-268, 1990.

GAMBOA, J.; JIMÉNEZ-JIMÉNEZ, F. J.; MATE, M. A.; COBETA, I. Alteraciones de la voz causadas por enfermedades neurológicas. **Revista de neurologia**, v. 33, n. 2, p. 153–168, 2001.

GAMBOA, J.; JIMÉNEZ-JIMÉNEZ, F. J.; NIETO, A.; MONTOJO, J.; ORTÍ-PAREJA, M.; MOLINA, J. A.; GARCÍA-ALBEA, E.; COBETA, I. Acoustic voice analysis in patients with Parkinson's disease treated with dopaminergic drugs. **Journal of Voice: Official Journal of the Voice Foundation**, v. 11, n. 3, p. 314-320, 1997. Doi: [https://doi.org/10.1016/s0892-1997\(97\)80010-0](https://doi.org/10.1016/s0892-1997(97)80010-0).

GAMPEL, Deborah; KARSCH, Ursula M.; FERREIRA, Lésle Piccolotto. Agradabilidade da voz de sujeitos idosos professores e não professores. **Revista Kairós**, São Paulo, v. 11, n. 2, p. 215-234, dez. 2008.

GAMPEL-TICHAUER, Deborah. **Envelhecimento e voz: características principais e repercussão social**. 2007. 126 f. Dissertação (Mestrado em Gerontologia) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007. Disponível em: <https://tede2.pucsp.br/handle/handle/12514>. Acesso em: 26 maio 2024.

GARO-PASCUAL, M.; ZHANG, L.; VALENTÍ-SOLER, M.; STRANGE, B. A. Superagers resist typical age-related white matter structural changes. **J Neurosci**, v. 44, n. 25, p. e2059232024, 2024. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.2059-23.2024.

GEFEN, T.; FISCHL, B.; ALVAREZ, R.; BERMAN, S. S.; SCHNEIDER, W. Brain morphology, cognition, and β -amyloid in older adults with superior memory performance. **J Neurosci**, v. 35, p. 1781–1791, 2015. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.2998-14.2015.

GOMES, A. B. de P.; SIMÕES-ZENARI, M.; NEMR, K. Voz do idoso: o avanço da idade gera diferentes impactos? **CoDAS**, v. 33, n. 6, 2021. DOI: 10.1590/2317-1782/20202020126.

- GONÇALVES, T. M.; MARTINS, R. H. G.; PESSIN, A. B. B. Transmission Electron Microscopy of the Presbylarynx in the Process of Voice Aging. **Journal Of Voice**, v. 32, n. 1, p. 3-7, jan. 2018. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2016.11.013>.
- GOULART, F.; SANTOS, C. C. dos; TEIXEIRA-SALMELA, L. F.; CARDOSO, F. Analysis of functional performance in patients with Parkinson's disease. **Acta Fisiátrica**, v. 11, n. 1, 2004.
- GREFFARD, Sandrine; VERNY, Marc; BONNET, Anne-Marie; BEINIS, Jean-Yves; GALLINARI, Claude; MEAUME, Sylvie; PIETTE, François; HAUW, Jean-Jacques; DUYCKAERTS, Charles. Motor Score of the Unified Parkinson Disease Rating Scale as a Good Predictor of Lewy Body–Associated Neuronal Loss in the Substantia Nigra. **Archives Of Neurology**, v. 63, n. 4, p. 584, 1 abr. 2006. American Medical Association (AMA).
- GROSJEAN, F.; GROSJEAN, L.; LANE, H. The patterns of silence: performance structures in sentence production. **Cognitive Psychology**, v. 11, p. 58-8, 1979.
- HAMMOND, T. H.; ZHOU, R.; HAMMOND, E. H.; PAWLAK, A.; GRAY, S. D. The intermediate layer: a morphologic study of the elastin and hyaluronic acid constituents of normal human vocal folds. **Journal of Voice**, v. 11, n. 1, p. 59-66, 1997.
- HAREVEN, T. **Changing images of aging and the social construction of the life course**. In: FEATHERSTONE, M.; WERNICK, A. (Org.). *Images of Aging: cultural representations of later life*. London: Routledge, 1995.
- HARNSBERGER, J. D.; SRHIVASTAV, R.; BROWN, W. S., Jr; ROTHMAN, H.; HOLLIEN, H. Speaking rate and fundamental frequency as speech cues to perceived age. **Journal of Voice: Official Journal of the Voice Foundation**, v. 22, n. 1, p. 58–69, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2006.07.004>. Acesso em: 26 maio 2024.
- HARRISON, T. M.; MAASS, A.; BAKER, S. L.; JAGUST, W. J. Brain morphology, cognition, and β -amyloid in older adults with superior memory performance. **Neurobiol Aging**, v. 67, p. 162–170, 2018. DOI: 10.1016/j.neurobiolaging.2018.03.024.
- HARRISON, T. M.; WEINTRAUB, S.; MESULAM, M. M.; ROGALSKI, E. Superior memory and higher cortical volumes in unusually successful cognitive aging. **J Int Neuropsychol Soc**, v. 18, p. 1081–1085, 2012. DOI: 10.1017/S1355617712000847.
- HEITKOTTER, K. H.; MAZETI, L.; AGUIAR, P. M. de C. Avaliação da qualidade do sono em um grupo de pacientes com doença de Parkinson. **Revista Brasileira de Neurologia e Psiquiatria**, v. 19, n. 1, 2015.
- HERMES, A.; MERTENS, J.; MÜCKE, D. Age-related effects on sensorimotor control of speech production. In: **INTERSPEECH**, Hyderabad, 2018. p. 1526-1530.

- HOEHN, M.; YAHR, M. Parkinsonism: onset, progression and mortality. **Neurology**, v.5, n.17, p.427-42, 1967.
- HOLLOSZY, J. O. The biology of aging. **Mayo Clinic Proceedings**, v. 75, n. 1, p. S3–S9, 2000. Doi: 10.1016/S0025-6196(19)30634-2.
- HOLMES, R. J.; OATES, J. M.; PHYLAND, D. J.; HUGHES, A. J. Voice characteristics in the progression of Parkinson's disease. **International Journal of Language & Communication Disorders**, v. 35, n. 3, p. 407-418, 2000.
- HOSSAIN, M. A.; AMENTA, F. Machine learning-based classification of Parkinson's disease patients using speech biomarkers. **Journal of Parkinson's Disease**, v. 14, n. 1, p. 95-109, 2024. DOI: 10.3233/JPD-230002.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Características gerais dos moradores 2020-2021**. Rio de Janeiro: IBGE, Coordenação de Pesquisas por Amostra de Domicílios, 2021. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101957>. Acesso em: 25 maio 2024.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2022: Resultados**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/22827-censo-demografico-2022.html>. Acesso em: 04 out. 2024.
- IKUTA, Y. M.; REIS, C. R. M.; RAMOS, M. M. A. B.; BORGES, M. M. G.; ARAÚJO, M. C. Avaliação da função cognitiva em pacientes com doença de Parkinson. **Revista Paraense de Medicina**, v. 1, n. 26, p. 1-6, 2012.
- KAHANE, J. C. Connective tissue changes in the larynx and their effects on voice. *J Voice*, 1987, v. 1, p. 27-30.
- KANDOĞAN, T. Presbylarynges, as a common benign cause of dysphonia in the elderly. **Turkish Journal of Geriatrics**, v. 6, n. 2, p. 68-71, 2003.
- KAUFFMAN, T. L. **Manual de reabilitação geriátrica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.
- KENDALL, K. Presbyphonia: a review. **Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery**, v. 15, n. 3, p. 137-140, 2007.
- KESTER, W. **Understand SINAD, ENOB, SNR, THD, THD + N, and SFDR so You Don't Get Lost in the Noise Floor**. Analog Devices, 2008. 8 p. Rev. A.
- KIM, Yunjung; KENT, Raymond D.; WEISMER, Gary. **An acoustic study of the relationships among neurologic disease, dysarthria type, and severity of dysarthria**. 2011.

- KOST, K. M.; SATALOFF, R. T. Voice disorders in the elderly. *Clinics in Geriatric Medicine*, v. 34, n. 2, p. 191-203, 2018. DOI: 10.1016/j.cger.2018.01.010. PMID: 29661332.
- LAKENS, D. Calculating and reporting effect sizes to facilitate cumulative science: a practical primer for t-tests and ANOVAs. *Frontiers in Psychology*, v. 4, p. 863, 2013. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2013.00863>.
- LIN, E.; JIANG, J.; HONE, S.; HANSON, D. G. Photoglottographic measures in Parkinson's disease. *Journal of Voice: Official Journal of the Voice Foundation*, v. 13, n. 1, p. 25–35, 1999. Doi:10.1016/s0892-1997(99)80058-7.
- LINO, L. A. R.; MENDES, L. M. C.; RIBEIRO, T. A. A.; GOMES, C. V. C.; ESCLAVAZINI FILHO, E. B.; DA SILVA, I. M.; SILVA, L. M.; EMERIK, N. B.; CAMILO, A. B. P. C.; FERNANDES, J. R. P. de C.; COELHO, N. S.; REZENDE, G. M. Neuroinflamação e doenças neurodegenerativas: Mecanismos, biomarcadores e intervenções terapêuticas. Uma revisão de literatura. *Research, Society and Development*, v. 13, n. 8, e14313846731, 2024. Doi: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v13i8.46731>.
- LINVILLE, S. E. The aging voice. In: KENT, R. D.; BALL, M. J. **Voice quality measurement**. San Diego: Singular, 2001. p. 359-362.
- LIRANI-SILVA, C.; MOURÃO, L.; GOBBI, L. Dysarthria and Quality of Life in neurologically healthy elderly and patients with Parkinson's disease. *Codas*, v. 27, n. 3, p.248-254, jun. 2015.
- LISS, J. M.; WHITE, L.; MATTYS, S. L.; LANSFORD, K.; LOTTO, A. J.; SPITZER, S. M.; CAVINESS, J. N. Quantifying speech rhythm abnormalities in the dysarthrias. *J. Speech Lang. Hear. Res.*, v. 52, p. 1334-1352, 2009. Doi: 10.1044/1092-4388(2009/08-0208).
- LIU, H.; WANG, E. Q.; METMAN, L. V.; LARSON, C. R. Vocal responses to perturbations in voice auditory feedback in individuals with Parkinson's disease. *PLOS ONE*, v. 7, n. 3, p. e33629, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0033629>. Acesso em: 15 nov. 2024.
- LOWIT, A.; BRENDEL, B.; DOBINSON, C.; HOWELL, P. An investigation into the influences of age, pathology and cognition on speech production. *Journals of Medical Speech-Language Pathology*, v. 14, p. 253-262, 1 dez. 2006.
- MAFFIA, M.; DE MICCO, R.; PETTORINO, M.; SICILIANO, M.; TESSITORE, A.; DE MEO, A. Speech rhythm variation in early-stage Parkinson's disease: a study on different speaking tasks. *Front. Psychol.*, v. 12, article 668291, 2021. Doi: 10.3389/fpsyg.2021.668291.

- MAGALHÃES, Fabiane Figueiredo; PERES, F. M.; BRASOLOTTO, A. G.; VANZELLA, T. P.; JORGE, M. S. Frequência fundamental de homens e mulheres jovens e idosos. In: **Anais**. Santos, SP: Faculdade de Odontologia de Bauru, Universidade de São Paulo, 2005.
- MAHLKNECHT, Philipp; SEPPI, Klaus; POEWE, Werner. The Concept of Prodromal Parkinson's Disease. **Journal Of Parkinson's Disease**, v. 5, n. 4, p. 681-697, 17 out. 2015.
- MAKIYAMA, K.; HIRANO, S. **Aging voice**. Singapore: Springer, 2017.
- MANDERSON, L., KRZECZKOWSKA, A., KUETHMANN, A., LOWIT, A., BROWN, L. A. **Relationships amongst older adults' cognitive and motor speech abilities: a systematic review** [Preprint]. 2022. Disponível em: <https://osf.io/xmz2p/download>.
- MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, F.; MEILÁN, J. J. G.; CARRO, J.; GÓMEZ ÍÑIGUEZ, C.; MILLIAN-MORELL, L.; PUJANTE VALVERDE, I. M.; LÓPEZ-ALBURQUERQUE, T.; LÓPEZ, D. E. Speech rate in Parkinson's disease: A controlled study. **Neurología**, v. 31, n. 7, p. 466-472, set. 2016. DOI: 10.1016/j.nrleng.2014.12.014.
- MARTINS, R. H. G. **A voz e seus distúrbios**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2005.
- MARYN, Y.; YSENBAERT, F.; ZAROWSKI, A.; VANSPAUNEN, R. Mobile Communication Devices, Ambient Noise, and Acoustic Voice Measures. **Journal of Voice**, v. 31, n. 2, p. 248.e11-248.e23, mar. 2017. DOI: 10.1016/j.jvoice.2016.07.023. Epub 2016 Sep 29. PMID: 27692682.
- MEDINA, C. A.; VARGAS, E.; MUNGER, S. J.; MILLER, J. E. Vocal changes in a zebra finch model of Parkinson's disease characterized by alpha-synuclein overexpression in the song-dedicated anterior forebrain pathway. **PLoS ONE**, v. 17, n. 5, e0265604, 2022. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0265604>.
- MEIRELLES, R. C.; BAK, R.; CRUZ, F. C. Presbifonia. **Revista do Hospital Universitário Pedro Ernesto**, 2012, 11, p. 77-82.
- MENEZES, L. N. DE; VICENTE, L. C. C. Envelhecimento vocal em idosos institucionalizados. **Revista CEFAC**, v. 9, n. 1, p. 90-98, mar. 2007.
- MIFUNE, Erika; JUSTINO, Vanessa da Silva Saraiva; CAMARGO, Zuleica; GREGIO, Fabiana. Análise acústica da voz do idoso: caracterização da frequência fundamental. **Revista Cefac**, v. 9, n. 2, p. 238-247, jun. 2007. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s1516-18462007000200013>.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE DO BRASIL. **Boletim temático da biblioteca do Ministério da Saúde / Ministério da Saúde, Secretaria-Executiva, Subsecretaria de Assuntos Administrativos, Divisão de Biblioteca do Ministério da Saúde**. V.1, n.1 (mar. 2021) – Brasília: Ministério da Saúde, 2021, p.4.

- MOLLAEI, Fatemeh; SHILLER, Douglas M.; GRACCO, Vincent L. Sensorimotor adaptation of speech in Parkinson's disease. **Movement Disorders**, 16 jul. 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/mds.25588>. Acesso em: 15 nov. 2024.
- MONNIN, P.; Grosjean, F. Les structures de performance en français: caractérisation et prédiction. **L'Année Psychologique**, v. 93, p.9-30, 1993.
- MURDOCH, B. **Disartria: Uma abordagem fisiológica para avaliação e tratamento**. São Paulo: Editora Lovise, 2005.
- NITRINI, R.; BACHESCHI, L. A. (ed.). **A neurologia que todo médico deve saber**. São Paulo: Livraria Editora Santos-Maltese, 1991. 332 p.
- OLIVEIRA, C. R.; ORTIZ, K. Z.; VIEIRA, M. M. Disartria: estudo da velocidade de fala. **Pró-Fono**, v. 16, n. 1, p. 39-48, 2004.
- PAGANO, M.; GAUVREAU, K. **Principles of Biostatistics** (2nd ed.). Chapman and Hall/CRC, 2018. <https://doi.org/10.1201/9780429489624>.
- PAPALIA, D. E.; FELDMAN, R. D.; MONTEIRO, C.; SILVA, M. d. C. **Desenvolvimento humano (Experience human development)**. 12. ed. Porto Alegre: AMGH Editora, 2013.
- PASCOTINI, Fernanda dos Santos; FEDOSSE, Elenir; RAMOS, Mônica de Castro; RIBEIRO, Vanessa Veis; TREVISAN, Maria Elaine. Força muscular respiratória, função pulmonar e expansibilidade toracoabdominal em idosos e sua relação com o estado nutricional. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 23, n. 4, p. 416-422, dez. 2016.
- PATEL, Sona; PARVEEN, Sabiha; ANAND, Supraja. Prosodic changes in Parkinson's disease. **Journal of the Acoustical Society of America**, v. 140, p. 3442, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1121/1.4971102>.
- PERNAMBUCO, L.; ESPELT, A.; BALATA, P. M.; DE LIMA, K. C. Prevalência de distúrbios vocais em idosos: uma revisão sistemática de estudos populacionais. **European Archives of Oto-Rhino-Laryngology**, 2015, 272(10), p. 2601-2609. <http://dx.doi.org/10.1007/s00405-014-3252-7>.
- PESSIN, A.; TAVARES, E.; GRAMUGLIA, A.; DE CARVALHO, L.; MARTINS, R. Voice and ageing: clinical, endoscopic and acoustic investigation. **Clinical Otolaryngology**, v. 42, n. 2, p. 330-335, 2017. DOI: 10.1111/coa.12725.
- PETROUCIC, R.; FRIEDMAN, S. Os sentidos da perda de voz. **Distúrbios da Comunicação**, v. 18, n. 1, p. 39-49, 2006.
- PETTORINO, M.; GU, W.; PÓLROLA, P.; FAN, P. **Rhythmic characteristics of parkinsonian speech: a study on Mandarin and Polish**. In: Proceedings of Interspeech, Stockholm, 2017. P. 3172-3176. Doi: 10.21437/Interspeech.2017-850.

- PFEIFFER, Ronald F. Non-motor symptoms in Parkinson's disease. **Parkinsonism & Related Disorders**, v. 22, Suppl. 1, p. S119-S122, jan. 2016. DOI: 10.1016/j.parkreldis.2015.09.004.
- POLIDO, Angélica; MARTINS, Maria; HANAYAMA, Eliana. Percepção do envelhecimento vocal na terceira idade. **Revista CEFAC**, v. 7, p. 241-251, 2005.
- PONTES, P.; BRASOLOTTO, A.; BEHLAU, M. Glottic characteristics and voice complaint in the elderly. **Journal of Voice**, v.19, n.1, p.84-94, 2005.
- PONTES, P.; YAMASAKI, R.; BEHLAU, M. Morphological and functional aspects of the senile larynx. **Folia Phoniatria et Logopaedica**, v. 58, p. 151-158, 2006.
- POTAGAS, C.; NIKITOPOULOU, Z.; ANGELOPOULOU, G.; KASSELIMIS, D.; LASKARIS, N.; KOURTIDOU, E.; CONSTANTINIDES, V. C.; BOUGEA, A.; PARASKEVAS, G. P.; PAPAGEORGIOU, G.; TSOLAKOPOULOS, D.; PAPAGEORGIOU, S. G.; KAPAKI, E. Silent pauses and speech indices as biomarkers for primary progressive aphasia. **Medicina (Kaunas)**, v. 58, n. 10, p. 1352, 27 set. 2022. DOI: 10.3390/medicina58101352.
- QUEDAS, A.; DE CAMPOS DUPRAT, A.; GASPARINI, G. Lombard's effect's implication in intensity, fundamental frequency and stability on the voice of individuals with Parkinson's disease. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 73, n. 5, p. 675–683, set. 2007.
- RABIN, M. L.; STEVENS-HAAS, C.; HAVRILLA, E.; ROSENSTEIN, A.; TOFFEY, B.; DEVI, T.; et al. Complementary Therapies for Parkinson's Disease: What's Promoted, Rationale, Potential Risks and Benefits. **Movement Disorders Clinical Practice**, v. 2, n. 3, p. 205-212, 29 jun. 2015.
- RAMIG, L. O.; GRAY, S.; BAKER, K.; CORBIN-LEWIS, K.; BUDER, E.; LUSCHEI, E.; SMITH, M. The aging voice: a review, treatment data and familial and genetic perspectives. **Folia Phoniatria et Logopaedica**, v. 53, p. 252-265, 2001.
- REES, Richard Nathaniel; NOYCE, Alastair John; SCHRAG, Anette. The prodromes of Parkinson's disease. **European Journal of Neuroscience**, v. 49, n. 3, p. 320-327, 5 dez. 2018. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/ejn.14269>.
- REIS, Priscila R. P.; CORDEIRO, Luciana L.; MENEZES, Carine S.; AZEVEDO, ROBERTA A.; GOULART, Alessandra L.; CONCEIÇÃO, Raquel D.; AGUIAR Jr., Aderbal Silva; VIEIRA, Alissa S.; MAZO, Laura S.; SATO, João Ricardo. Voice Acoustic Analysis in Parkinson's Disease: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Journal of Voice**, 2021.
- REMACLE, Angelique; MORSOMME, Dominique; BERRUE, Elise; FINCK, Camille. Vocal impact of a prolonged reading task in dysphonic versus normophonic female teachers. **Journal**

of *Voice*, v. 26, n. 6, p. 820.e1-820.e13, 2012. The Voice Foundation. DOI: 10.1016/j.jvoice.2012.06.002.

RODRIGUES, P. *et al.* O impacto de um programa de atividade física na qualidade de vida de pacientes com doença de Parkinson. **Ver bras fisioter**, v.9, n.49, p.49-55, 2005.

ROSA, J. D. C.; CIELO, C. A.; CECHELLA, C. Função fonatória em pacientes com doença de Parkinson: uso de instrumento de sopro. *Revista CEFAC*, v. 11, n. 2, p. 305-313, jun. 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/s1516-18462009000200016>. Acesso em: 15 set. 2022.

ROSÁRIO, Cristine Secco; CARDOZO, Cristina Alves; CHONG-NETO, Herberto Jose; ROSÁRIO, Nelson Augusto. **Importância do gênero em doenças alérgicas**. *Arquivos de Asma, Alergia e Imunologia*, v. 4, n. 3, 2020.

ROY, N.; STEMPLE, J.; MERRILL, R. M.; THOMAS, L. Epidemiology of Voice Disorders in the Elderly: Preliminary Findings. **The Laryngoscope**, v. 117, n. 4, p. 628–633, abr. 2007.

RSTUDIO TEAM. **RStudio: Integrated Development for R**. RStudio, PBC, Boston, MA, 2023. Disponível em: <http://www.rstudio.com/>.

SANTOS, Luiza Lara M.; REIS, Larissa Oliveira dos; BASSI, Iara; GUZELLA, Clara; CARDOSO, Francisco; REIS, César; GAMA, Ana Cristina Côrtes. Acoustic and hearing-perceptual voice analysis in individuals with idiopathic Parkinson's disease in 'on' and 'off' stages. **Arquivos de Neuro-Psiquiatria**, São Paulo, v. 68, n. 4, p. 706-711, 2010.

SANTOS, Vanessa Brzoskowski dos; AYRES, Annelise; KIELING, Maiara Laís Mallmann; MIGLORINI, Elaine Cristina; JARDIM, Laura Bannach; SCHUMACHER-SCHUH, Artur Francisco; RIEDER, Carlos Roberto de Mello; CASTILHOS, Raphael Machado de; SPENCER, Kristie; ROTHE-NEVES, Rui; OLCHIK, Maira Rozenfeld. Differences in spontaneous speech fluency between Parkinson's disease and spinocerebellar ataxia type 3. **Frontiers in Neurology**, v. 14, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fneur.2023.1179287>. Acesso em: 15 nov. 2024.

SATALOFF, R. T.; KOST, K. M.; LINVILLE, S. E. The effects of age on the voice. In: SATALOFF, R. T. (Ed.). **Clinical assessment of voice**. 2nd ed. San Diego: Plural Publishing, Inc., 2017. p. 221–240.

SATO, K.; HIRANO, M. Age-related changes in the human laryngeal glands. **Annals of Otolaryngology & Laryngology**, v. 107, p. 525-529, 1998.

SCHENKMAN, Margaret; HALL, Deborah; BARON, Anna; SCHWARTZ, Robert; METTLER, Pamela; KOHRT, Wendy. Exercise for people in early- or mid-stage Parkinson disease: a 16-month randomized controlled trial. **Physical Therapy**, v. 92, 2012. DOI:10.2522/ptj.20110472.

SIDTIS, D.; CAMERON, K.; BONURA, L.; SIDTIS, J. J. Speech intelligibility by listening in Parkinson speech with and without deep brain stimulation: task effects. **Journal of Neurolinguistics**, v. 25, p. 121-132, 2012.

SILVA, Fernanda Soares; PABIS, Juliana Vitória Pabis Cabral; DE ALENCAR, Anicleide Gomes; DA SILVA, Karina Braga; PETERNELLA, Fabiana Magalhães Navarro. Evolução da doença de Parkinson e comprometimento da qualidade de vida. **Revista Neurociências**, v. 18, n. 4, p. 463–468, 2010. DOI: 10.34024/rnc.2010.v18.8432. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/115arkinson115ias/article/view/8432>. Acesso em: 25 maio. 2024.

SILVA, G. A. Dados de referência de F0 em corpus de falantes do Português Brasileiro na variedade falada na Capital Paulista. **Revista Brasileira de Criminologia**, v. 11, n. 2, p. 92-105, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.15260/rbc.v11i2.612>.

SILVEIRA, D.; Brasolotto, A. Reabilitação vocal em pacientes com doença de Parkinson: fatores interferentes. **Pró-fono Revista de Atualização Científica**, v. 17, n. 2, p.241-250, ago. 2005.

SKODDA, S.; FLASSKAMP, F.; CTHLEGEL, H.; CTHLEGEL, J.; CTHRÖDER, A. Speech and voice disorders in Parkinson's disease: a review. **Journal of Neural Transmission**, v. 124, n. 4, p. 387-394, 2017.

SKODDA, S.; GRÖNHEIT, W.; SCHLEGEL, U. Intonation and speech rate in Parkinson's disease: general and dynamic aspects and responsiveness to levodopa admission. **J Voice**, v. 25, p. e199–e205, 2011.

SKODDA, S; SCHLEGEL, U. Speech rate and rhythm in Parkinson's disease. **Movement Disorders**, v. 23, n. 3, p. 357-358, 26 mar. 2008. Doi: <https://doi.org/10.1002/mds.21996>.

SMITH, E.; LEMKE, J.; TAYLOR, M.; KIRCHNER, H. L.; HOFFMAN, H. Voice problems among teachers: differences by gender and teaching characteristics. **Journal of Voice**, v. 12, n. 3, p. 328-334, 1998b.

SMITH, Kara M.; DEMERS-PEEL, Meaghan; MANXHARI, Christina; STEPP, Cara E. Voice acoustic instability during spontaneous speech in Parkinson's disease. **Journal of Voice**, 25 jul. 2023. S0892-1997(23)00176-5. Doi: 10.1016/j.jvoice.2023.06.004. Epub ahead of print. PMID: 37500359; PMCID: PMC10808279.

SMITH, L. K.; GOBERMAN, A. M. Long-time average spectrum in individuals with Parkinson disease. **NeuroRehabilitation**, v. 35, n. 1, p. 77–88, 2014. <https://doi.org/10.3233/NRE-141102>.

SOARES, Maria Francisca de Paula. **Estratégias de produção de vogais e fricativas: análise acústica da fala de sujeitos portadores de doença de Parkinson**. 2009. 179 f. Tese (Doutorado) – Curso de Linguística, Linguística, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2009. Disponível em: https://bdtd.ibict.br/vufind/Record/UNICAMP-0_2d6a30b476c6951e916a35b995ebc0bf. Acesso em: 5 fev. 2009.

SOUZA, C. F. M.; ALMEIDA, H. C. P.; SOUSA, J. B.; COSTA, P. H.; SILVEIRA, Y. S. S.; BEZERRA, J. C. L. A Doença de Parkinson e o Processo de Envelhecimento Motor: Uma Revisão de Literatura. **Revista Neurociências**, v. 19, n. 4, p. 718-723, 2011.

SPAGNOL, G. P.; PUPO, A. C. D.; SANTOS, J. A. da S.; PINHEIRO, S. M.; CAVEDO, R. M.; SILVA, L. L. R.; BORTOLINI, G. G.; PIRES, J. G. P. Principais condutas terapêuticas da farmacologia, fitoterapia e neurocirurgia utilizadas na doença de parkinson: Uma revisão da literatura / Main therapeutic conduct of pharmacology, phytotherapy and neurosurgery used in parkinson's disease: A literature review. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 3, n. 5, p. 12535–12553, 2020. Doi: 10.34119/bjhrv3n5-095.

STERN, M. B.; LANG, A.; POEWE, W. Toward a redefinition of Parkinson's disease. *Mov Disord*, v. 27, p. 54–60, 2012.

SUN, F. W.; STEPANOVIC, M. R.; ANDREANO, J.; BARRETT, L. F.; TOUROUTOGLOU, A.; DICKERSON, B. C. Youthful brains in older adults: preserved neuroanatomy in the default mode and salience networks contributes to youthful memory in superaging. **J Neurosci**, v. 36, p. 9659–9668, 2016. DOI: 10.1523/JNEUROSCI.1492-16.2016.

SUPPA, A.; COSTANTINI, G.; ASCI, F.; DI LEO, P.; AL-WARDAT, M. S.; DI LAZZARO, G.; SCALISE, S.; PISANI, A.; SAGGIO, G. Voice in Parkinson's disease: A machine learning study. **Frontiers in Neurology**, v. 13, 2022. Doi: 10.3389/fneur.2022.831428.

SVEINBJÖRNSDÓTTIR, S. The clinical symptoms of Parkinson's disease. **Journal of Neurochemistry**, v. 139, Suppl. 1, p. 318-324, out. 2016. Doi: 10.1111/jnc.13691.

SWINBURN, K.; MORLEY, R. **Parkinson's disease: management pack – clinicians's manual**. Tolton, Hampshire, United Kingdom: Hobbs the printers, ltda, 1997.

TAGUCHI, T.; TACHIKAWA, H.; NEMOTO, K.; SUZUKI, M.; NAGANO, T.; TACHIBANA, R.; et al. Major depressive disorder discrimination using vocal acoustic features. **J Affect Disord**, v. 225, p. 214-220, jan. 2018.

TANNER, K.; ROY, N.; ASH, A.; BUDER, E. H. Spectral moments of the long-term average spectrum: sensitive indices of voice change after therapy?. **Journal of Voice: Official Journal of the Voice Foundation**, v. 19, n. 2, p. 211–222, 2005. Doi: 10.1016/j.jvoice.2004.02.005.

- THE MATHWORKS INC. **MATLAB version: 23.2.0.2380103 (R2023b) Update 1**. Incluir Audio Toolbox, versão 23.2 (R2023b). Natick, Massachusetts: The MathWorks Inc., 2023. Acesso em: 25 out. 2024.
- THOMPSON, B. Effect sizes, confidence intervals, and confidence intervals for effect sizes. **Psychological Schools**, v. 44, p. 423–432, 2007. DOI: 10.1002/pits.20234.
- TIAGO, R.; PONTES, P.; DO BRASIL, O. C. Age-related changes in human laryngeal nerves. **Otolaryngology Head and Neck Surgery**, v. 136, p. 747-751, 2007.
- TJADEN, K. et al. Long-Term Average Spectral (LTAS) Measures of Dysarthria and Their Relationship to Perceived Severity. **Journal of medical speech-language pathology**, v. 18, n. 4, p. 125–132, 2010.
- TRACY, J. M.; ÖZKANCA, Y.; ATKINS, D. C.; HOSSEINI GHOMI, R. Investigating voice as a biomarker: Deep phenotyping methods for early detection of Parkinson's disease. **J Biomed Inform**, v. 104, p. 103362, apr. 2020. Doi: 10.1016/j.jbi.2019.103362.
- TRAUNMÜLLER, H.; ERIKSSON, A. Acoustic effects of variation in vocal effort by men, women, and children. **The Journal Of The Acoustical Society Of America**, v. 107, n. 6, p.3438-3451, jun. 2000. Acoustical Society of America (ASA).
- UCHÔA, E.; FIRMO, J.; LIMA-COSTA, M. F. F. Envelhecimento e Saúde: experiência e construção cultural. In: MINAYO, M. C S.; COIMBRA JUNIOR, C. E. A. (Orgs.). Antropologia, saúde e envelhecimento. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2002.
- VENITES, T. P.; BERTACHINI, L.; RAMOS, L. R. Atuação fonoaudiológica na presbifonia: a efetividade de uma proposta terapêutica. **Fonoaudiologia Brasil**, 2004, v. 4, p. 1-8.
- VIEIRA, Marcelo Augusto da Silva. **Acento tonal pré-nuclear ascendente no português brasileiro: comparação com fala parkinsoniana**. 2017. 275p. Dissertação (Mestrado em Estudos Linguísticos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- WALPOLE, Ronald E; MYERS, Raymond H; MYERS, Sharon L; YE Keying. **Probabilidade & Estatística para engenharia e ciências**. 8. Ed. 2009, p. 396-397.
- WANG, G.; HARPOLE, C. E.; TRIVEDI, A. K.; CASSONE, V. M. Circadian regulation of bird song, call, and locomotor behavior by pineal melatonin in the zebra finch. **Journal of Biological Rhythms**, v. 27, n. 2, p. 145–155, 2012. DOI: 10.1177/0748730411435965.
- WEF Máquinas de Embalagens. **Saiba como surgiu a paçoca - doce tradicionalmente brasileiro**. 02 mar. 2020. Disponível em: <https://wef.com.br/index.php?mact=News>. Acesso em: 11 set. 2024.
- WILCOXON, Frank. Individual comparisons by ranking methods. **Biometrics Bulletin**, v. 1, n. 6, p. 80-83, 1945.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Report of the WHO-China Joint Mission on Coronavirus Disease 2019 (COVID-19) [Internet]. **Geneva: World Health Organization**, p. 11 – 12. Available from: <https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/who-china-joint-mission-on-covid-19-final-report.pdf>.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). WHO clinical consortium on healthy ageing: topic focus: frailty and intrinsic capacity. Geneva: Report of consortium meeting 1–2 December 2016. 2017. (WHO/FWC/A).

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Active Ageing – A Policy Framework. Arquivado em 19 de março de 2015, no Wayback Machine. **A contribution of the World Health Organization to the Second United Nations World Assembly on Ageing**. Madri, abril de 2002, p.4.

XIMENES FILHO, J. A.; TSUJI, D. H.; NASCIMENTO, P. H. do; SENNES, L. U. Histologic changes in human vocal folds correlated with aging: a histomorphometric study. **Annals of Otology, Rhinology & Laryngology**, v. 112, p. 894-898, 2003.

XUE, Chao; KANG, Jing; HEDBERG, Calvin; ZHANG, Yi; JIANG, Jack J. Dynamically monitoring vocal fatigue and recovery using aerodynamic, acoustic, and subjective self-rating measurements. **Journal of Voice**, v. 33, p. 809.e11–809.e18, 2019.

YÜCETÜRK, A. V.; YILMAZ, H.; EĞRİLMEZ, M.; KARACA, S. Voice analysis and videolaryngostroboscopy in patients with Parkinson’s disease. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology: Official Journal of the European Federation of Oto-Rhino-Laryngological Societies (EUFOS): Affiliated with the German Society for Oto-Rhino-Laryngology – Head and Neck Surgery*, v. 259, n. 6, p. 290–293, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00405-002-0462-1>. Acesso em: 26 maio 2024.

YUE, M.; CHEN, L.; ZHANG, J.; LIU, H. **Speaker age recognition based on isolated words by using SVM**. In: CCIS 2014. p. 282–286.

ZARDETO-SABEC, R. *et al.* Doença de Parkinson, seus mecanismos fisiopatológicos e semiologia: revisão bibliográfica. **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research**, v.22, n.3, p.68-75, mar/mai. 2018.

ZIADE, G.; SEMAAN, S.; ASSAAD, S.; HAMDAN, A. L. Age-related changes affecting the cricoarytenoid joint seen on computed tomography. **Ear, Nose & Throat Journal**, v. 97, p. 244-256, 2018.

ZIADE, G.; SEMAAN, S.; GHULMIYYAH, J.; KASTI, M.; HAMDAN, A. L. H. Structural and anatomic laryngeal measurements in geriatric population using MRI. **Journal of Voice**, 2017.

ZIEMSEN, T.; REICHMANN, H. Treatment of dysautonomia in extrapyramidal disorders. **Therapeutic Advances in Neurological Disorders**, v. 3, n. 1, p. 53–67, 2010. DOI: 10.1177/1756285609348902.

ZRAICK, R.; GREGG, B.; WHITEHOUSE, E. Speech and voice characteristics of geriatric speakers: a review of the literature and a call for research and training. **Journal of Medical Speech-Language Pathology**, v.14, n.3, p.133-42, 2006.

APÊNDICE A

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

Título da pesquisa: Análise Acústica de Idosos com Doença de Parkinson e de Idosos com Presbifonia.

Pesquisadores: Me. Lucas Manca Dal’Ava Prof. Dr. Plinio Almeida Barbosa

CAAE: 31804420.7.0000.8142

Após as informações e os esclarecimentos que se seguem sobre o estudo, caso haja o aceite de fazer parte dele, este documento deve ser assinado em suas duas vias para confirmar o consentimento de participação. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido visa a assegurar os direitos do participante. Leia este documento com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, o senhor/a poderá esclarecê-las com o pesquisador. Não haverá qualquer tipo de penalização ou prejuízo se o senhor/a não aceitar permitir a participação ou retirar sua autorização em qualquer momento.

1. Justificativa e Objetivo:

A doença de Parkinson (DP) pode comprometer a produção oral de linguagem e trazer dificuldades para a comunicação destas pessoas. Por isso, é de interesse desta pesquisa compreender melhor por meio da análise acústica as dificuldades de produção oral na DP. Entre essas dificuldades estão os problemas de articulação, fluência e de velocidade de fala.

2. Procedimentos:

Em ambiente sem ruídos, de preferência com algum isolamento acústico, será solicitado que os participantes da pesquisa realizem a leitura de um trecho de uma história de aproximadamente 50 palavras (um parágrafo) e que, logo em seguida, contem, em poucas palavras, o que quiserem sobre o tema da leitura. As leituras e as narrativas curtas serão gravadas com taxa de amostragem de 22,050 kHz a 16 bits com microfone de lapela e ficarão disponíveis como acervo de pesquisa do Grupo de Estudos da Prosódia da Fala do Instituto de Estudos da Linguagem, sob a responsabilidade do professor Dr. Plinio Almeida Barbosa na Universidade Estadual de Campinas por tempo indeterminado.

3. Desconfortos e riscos previsíveis:

A pesquisa não apresenta desconfortos e riscos previsíveis. O tempo estimado para coleta de dados é de 40 minutos para cada participante. Contudo, por conta da pandemia da Covid-19, embora seguindo todos os protocolos da Secretaria de Saúde e da Organização Mundial da Saúde (OMS), há sempre um risco envolvido. Por isso lembramos que só assine o TCLE se se sentir confortável com isso. Além disso, há uma opção de gravar via celular com aplicativo

gratuito, com orientações a distância, via pesquisador com auxílio de alguém com quem convive, caso deseje.

4. Benefícios:

O participante não terá benefícios diretos da pesquisa, não terá nenhum custo e nem receberá qualquer vantagem financeira. Esta pesquisa tem o objetivo de estudar e compreender as produções e características vocais da população idosa com e sem o diagnóstico da doença de Parkinson, trazendo benefícios importantes para o desenvolvimento de pesquisas nessa área.

5. Esclarecimentos, acompanhamento e assistência:

O participante terá todos os esclarecimentos de que necessitar antes, durante e depois da coleta de dados, podendo contactar o pesquisador, a qualquer momento, através do endereço e telefone fornecidos ao final deste documento.

6. Sigilo e Privacidade:

A identidade do participante será preservada tanto na manipulação dos dados coletados quanto na divulgação dos resultados do estudo. Apenas as iniciais do nome do participante serão utilizadas nas transcrições da entrevista e na redação de textos para a divulgação científica.

7. Ressarcimento e Indenização:

Em caso de custo aos participantes para participar da pesquisa, esse custo, previsto ou não, deve ser ressarcido. Ao participante é garantida a indenização diante de eventuais danos decorrentes da participação da pesquisa, como prevê o artigo IV. 3, letra “h”, da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde.

3. Armazenamento de dados:

O material obtido nas gravações desse estudo será armazenado no banco de Gravações do Grupo de Estudos da Prosódia da Fala, do Instituto de Estudos da Linguagem da UNICAMP por pelo menos 5 (cinco) anos após o final da pesquisa e estarão sob responsabilidade do pesquisador responsável. Os prontuários dos participantes serão consultados, as informações dos prontuários que são de interesse desta pesquisa são: resultado de avaliação audiológica básica mais recente, diagnóstico clínico de doença de Parkinson e estágio da doença na escala Hoehn e Yahr. É direito do participante permitir ou não o uso do Comitê de Ética em Pesquisa. Indicando o seu consentimento ao assinalar as opções a seguir:

Autorizo o armazenamento do material coletado nesta pesquisa no banco de dados do Grupo de Estudos da Prosódia da Fala do Instituto de Estudos da Linguagem da UNICAMP.

Autorizo o uso do material coletado nesta pesquisa em projetos futuros apenas mediante a aprovação de um novo projeto pelo CEP da UNICAMP.

1. Contato da Equipe de Pesquisa:

Contato principal, pesquisador responsável Lucas Manca Dal’Ava e Prof. Dr. Plinio Almeida Barbosa. Rua Sérgio Buarque de Holanda, 571, Caixa Postal 6045. CEP 13083- 970. Cidade Universitária – Campinas/SP. Tel: (19) 35211532. Para maiores esclarecimentos, o senhor/a pode consultar também: Comitê de Ética da UNICAMP. End: Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Faculdade de Educação (FE), Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), Rodovia Professor Zeferino Vaz, Rua Bertrand Russell, 801 – Cidade Universitária, Campinas – SP, CEP: 13083-865. Fone/Fax: (19) 3521-8936. Fone/Fax: (19) 3521-6836, e-mail: cepchs@unicamp.br.

2. Consentimento Livre e Esclarecido:

Eu,....., abaixo assinado, declaro ter sido devidamente informado e Esclarecido sobre os procedimentos e sites da pesquisa de trabalho de conclusão de curso “Análise Acústica e qualidade de voz em pacientes com Doença de Parkinson”. Concordo em participar voluntariamente do estudo e autorizo o aluno Lucas Manca Dal’Ava, estudante do curso de Doutorado em Linguística na Instituto de Estudos da Linguagem/UNICAMP, sob a orientação do Prof. Dr. Plinio Almeida Barbosa, a gravar esta coleta de dados e a utilizar os dados obtidos através da transcrição para fins acadêmicos. Nesses termos, sem que tenha havido qualquer tipo de constrangimento ou de coação para a minha participação como voluntário e sendo conhecedor da total liberdade de me recusar a participar ou de me retirar do estudo, dou meu pleno consentimento, livre e Esclarecido, para a utilização das informações que oferecerei ao estudo a ser desenvolvido.

....., de..... de

Assinatura do Participante

3. Responsabilidade do Pesquisador

Asseguro ter cumprido as exigências da resolução 466/2012 CNS/MS e complementares na elaboração do protocolo e na obtenção deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido. Asseguro, também, ter explicado e fornecido uma via deste documento ao participante. Informo que o estudo foi aprovado pelo CEP. Comprometo-me a utilizar o material e os dados obtidos

nesta pesquisa exclusivamente para as finalidades acadêmicas previstas ou conforme o consentimento dado pelo participante.

....., de de

Assinatura do Pesquisador

APÊNDICE B

Fórmulas e Modelos do teste SRH

SRH (*variável dependente, firstFator, secondFator, 1*).

Nesta fórmula, *firstFator* e *secondFator* correspondem às variáveis independentes ‘Grupo’, ‘Severidade’, ‘Estilo’, ‘Sexo’ e “1” indica que a análise deve incluir a interação entre os fatores independentes.

Primeiro Modelo

SRH(variável dependente, grupo, sexo, 1)

Variável dependente: medida ou característica que está sendo analisada no estudo.

Fator ‘Grupo’: presença ou ausência da DP.

Fator ‘Sexo’: sexo dos participantes.

Interpretação: este modelo avalia como a presença ou ausência da DP e o sexo dos participantes influenciam na variabilidade da variável dependente. O termo 1 indica a inclusão da interação entre ‘Grupo’ e ‘Sexo’ no modelo, permitindo avaliar se o efeito de um fator é modificado pelo nível do outro fator.

Segundo Modelo

SRH(variável dependente, severidade, sexo, 1)

Variável dependente: medida ou característica de interesse.

Fator ‘Severidade’: estágio de severidade da doença de Parkinson.

Fator ‘Sexo’: sexo dos participantes.

Interpretação: este modelo avalia como o estágio de severidade da DP e sexo dos participantes influenciam na variabilidade da variável dependente. O termo 1 indica a inclusão da interação entre ‘Severidade’ e ‘Sexo’, permitindo avaliar se o efeito de um fator é modificado pelo nível do outro fator.

Terceiro Modelo

SRH(variável dependente, estilo, grupo, 1) (mulheres).

Variável dependente: medida ou característica de interesse.

Fator 1 ‘Estilo’: estilo de fala.

Fator 2 ‘Grupo’: presença ou ausência da DP.

Interpretação: este modelo avalia como o estilo de fala e a presença ou ausência da DP influenciam na variabilidade da variável dependente. A inclusão do termo 1 indica a consideração da interação entre ‘Estilo’ e ‘Grupo’, permitindo avaliar se o efeito de um fator é modificado pelo nível do outro fator.

Quarto Modelo

SRH(variável dependente, estilo, severidade, 1) (mulheres).

Variável dependente: a medida ou característica de interesse.

Fator 1 ‘Estilo’: estilo de fala gravado.

Fator 2 ‘Severidade’: estágio de severidade da doença de Parkinson.

Interpretação: neste modelo, está sendo avaliado como o estilo de fala e os estágios de severidade da DP influenciam na variabilidade da variável dependente. A inclusão do termo ‘1’ indica a consideração da interação entre ‘Estilo’ e ‘Severidade’, permitindo avaliar se o efeito de um fator é modificado pelo nível do outro fator.

Quinto Modelo

SRH(variável dependente, estilo, grupo, 1) (homens)

Variável dependente: a medida ou característica de interesse.

Fator ‘Estilo’: estilo de fala gravado.

Fator ‘Grupo’: presença ou ausência da DP.

Interpretação: este modelo avalia como o estilo de fala e a presença ou ausência da DP ‘Grupo’ influenciam na variabilidade da variável dependente. A inclusão do termo ‘1’ indica a consideração da interação entre ‘Estilo’ e ‘Grupo’, permitindo avaliar se o efeito de um fator é modificado pelo nível do outro fator.

Sexto Modelo

SRH(variável, estilo, severidade, 1) (homens)

Variável Dependente: medida ou característica de interesse.

Fator 1 ‘Estilo’: estilo de fala.

Fator 2 ‘Severidade’: estágio de severidade da doença de Parkinson.

Interpretação: este modelo avalia como o estilo de fala e o estágio da DP influenciam na variabilidade da variável dependente. A inclusão do termo ‘1’ indica a consideração da interação entre ‘Estilo’ e ‘Severidade’, permitindo avaliar se o efeito de um fator é modificado pelo nível do outro fator.

APÊNDICE C

1. DIFERENÇAS DA RELAÇÃO SINAL-RUÍDO (SNR) E IDADE

Quatro gravações do grupo controle — duas do grupo feminino (CTF1 e CTF8) e duas do grupo masculino (CTM3 e CTM4) — apresentaram valores de SNR abaixo de 30 dB, sendo 22,1 dB e 23,92 dB no grupo masculino, e 24,87 dB e 26,38 dB no grupo feminino. Para avaliar os possíveis impactos dessas gravações nos parâmetros *jitter*, *shimmer*, HNR, *cvint* e *emph*, excluimos essas gravações, repetimos os testes SRH e os cálculos do tamanho de efeito.

Nos modelos 1 e 2, a ordem decrescente do tamanho de efeito mudou para: taxa de elocução (primeiro), inclinação espectral de LTAS em frequências altas (*sILTAShigh*) (segundo), *shimmer* (terceiro), taxa de articulação (quarto) e ênfase espectral (quinto). O coeficiente de variação de intensidade (*cvint*) mudou da quinta para a décima segunda posição.

Nos modelos 5 e 6, a ordem dos cinco parâmetros com maior tamanho de efeito permaneceu inalterada para os homens. Nos modelos 3 e 4 (mulheres), a ordem decrescente mudou para: *emph* (primeiro), HNR (terceiro) e *cvint* (quinto). Os parâmetros *emph* e *cvint* se mantiveram entre os cinco com maior tamanho de efeito e, embora o HNR tenha apresentado maior tamanho após retirar as gravações, o parâmetro apresentou consistência no nível de significância assim como os demais parâmetros sensíveis ao ruído ambiental: *emph*, *cvint*, *jitter* e *shimmer*. Isso confere robustez aos resultados obtidos no grupo feminino.

Quanto ao participante mais velho deste estudo, DPM5, aplicamos o mesmo procedimento de exclusão dos dados do participante para analisar o tamanho de efeito. Nos modelos 1 e 2, a ordem dos cinco parâmetros com maior tamanho de efeito permaneceu inalterada. Nos modelos 5 e 6 (homens), a ordem decrescente dos parâmetros com maior tamanho de efeito foi alterada para: *emph* (primeiro), *F0med* (segundo), *shimmer* (terceiro), *sILTASmed* (quarto) e *F0min* (quinto), mantendo os mesmos cinco parâmetros com maior tamanho de efeito observados antes da exclusão dos dados.

1.2 RESULTADOS INDIVIDUAIS

Nesta seção, apresentamos os resultados individuais organizados da seguinte forma: primeiro, as mulheres, na ordem CT, DP2 e DP3; em seguida, os homens, na mesma ordem. Para cada participante, exibimos a média individual e o valor de significância (*p*) de cada comparação, isto é, se diverge dos demais participantes de seu grupo e dos demais ou não.

1.2.1 CTF1

A participante, de 61 anos, não relatou hábitos nocivos à voz. A seguir, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 1. Comparação entre CTF1 e os grupos CT, DP2 e DP3 femininos

Parâmetro	Estilo	Média de CTF1	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	4,7 síl/s	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	3,9 síl/s	>0,05	>0,05	<0,05
sILTAShigh	Leitura	-23,26 dB/quadro	>0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	-23,2 dB/quadro	>0,05	>0,05	<0,05
Taxa de Articulação	Leitura	5,44 síl/s	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	4,95 síl/s	>0,05	<0,05	>0,05
<i>Shimmer</i>	Leitura	10,53%	>0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	10,23%	>0,05	<0,05	<0,05
cvint	Leitura	10,45%	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	10,84%	<0,05	<0,05	<0,05

Fonte: Elaboração própria

Observamos que CTF1 teve um ritmo de fala mais rápido em relação aos estágios DP2 e DP3, especialmente na leitura, com as médias superiores nas taxas de articulação e elocução. Nos parâmetros de qualidade vocal, as diferenças significativas sugerem uma maior estabilidade e projeção vocal da participante em relação às mulheres com DP, com médias menores em *shimmer* e maiores na inclinação de LTAS das frequências altas (sILTAShigh). Quanto à intensidade, CTF1 teve um coeficiente de variação de intensidade (cvint) menor em relação a todos outros grupos com diferenças significativas nos dois estilos, o que sugere maior uniformidade na produção vocal e ressonância mais controlada.

1.2.2 CTF2

A participante, de 79 anos, não relatou hábitos nocivos à voz. A seguir, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 2. Comparação entre CTF2 e os grupos CT, DP2 e DP3 femininos

Parâmetro	Estilo	Média de CTF2	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	5,14 síl/s	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	4,61 síl/s	>0,05	>0,05	<0,05
sILTAShigh	Leitura	-25,52 dB/quadro	<0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	-29,34 dB/quadro	<0,05	<0,05	>0,05
Taxa de Articulação	Leitura	5,55 síl/s	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	5,47 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
<i>Shimmer</i>	Leitura	12,85%	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	16,28%	<0,05	<0,05	<0,05
cvint	Leitura	13%	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	10,84%	<0,05	>0,05	>0,05

Fonte: Elaboração própria

Observamos que CTF2 teve um ritmo de fala mais rápido em relação a todas as outras mulheres, especialmente na leitura, com as médias superiores nas taxas de articulação e elocução. Nos parâmetros de qualidade vocal, as diferenças significativas sugerem uma maior estabilidade e projeção vocal da participante em relação a todos os outros grupos, com médias inferiores em *shimmer*. Na inclinação espectral de LTAS nas frequências altas (sILTAShigh), ela se diferenciou nos dois estilos: teve médias maiores do que o grupo controle e menores do que o grupo DP3 na leitura. Por outro lado, no estilo comentário, as médias foram maiores e semelhantes às do grupo DP3, diferenciando-se dos grupos controle e DP2. As médias do coeficiente de variação de intensidade (cvint) sugerem uma ressonância vocal mais controlada de CTF2 na leitura, pois foram inferiores em relação às mulheres com DP.

1.2.3 CTF3

A participante, de 68 anos, não relatou hábitos nocivos à voz. A seguir, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 3. Comparação entre CTF3 e os grupos CT, DP2 e DP3 femininos

Parâmetro	Estilo	Média de CTF3	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	4,01 síl/s	>0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	4,17 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
sILTAShigh	Leitura	-25,75 dB/quadro	<0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	-26,75 dB/quadro	>0,05	>0,05	>0,05
Taxa de Articulação	Leitura	4,9 síl/s	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	4,82 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
<i>Shimmer</i>	Leitura	11,73%	>0,05	<0,05	>0,05
	Comentário	12%	>0,05	>0,05	<0,05
cvint	Leitura	16,1%	>0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	13,25%	>0,05	>0,05	>0,05

Fonte: Elaboração própria

Observamos que CTF3 teve um ritmo de fala mais rápido do que as mulheres com DP na leitura, com diferenças significativas e médias maiores. Nos parâmetros de qualidade vocal, na leitura, CTF3 se diferenciou com uma média maior do que o grupo controle, mas teve média inferior à das mulheres DP3. O *shimmer* da leitura foi menor do que o das mulheres DP2, enquanto no comentário foi inferior ao das mulheres DP3, sugerindo maior estabilidade na vibração das pregas vocais da participante. Quanto ao coeficiente de variação da intensidade (cvint), CTF3 apresentou menor variação em relação às mulheres DP3.

1.2.4 CTF4

A participante, de 62 anos, não relatou hábitos nocivos à voz. A seguir, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 4. Comparação entre CTF4 e os grupos CT, DP2 e DP3 femininos

Parâmetro	Estilo	Média de CTF4	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	3,94 síl/s	>0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	4,76 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
sILTAShigh	Leitura	-19,1 dB/quadro	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	-25,46 dB/quadro	>0,05	>0,05	>0,05
Taxa de Articulação	Leitura	4,74 síl/s	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	5,16 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
Shimmer	Leitura	11,4%	>0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	9,66%	>0,05	<0,05	<0,05
cvint	Leitura	19,72%	<0,05	>0,05	>0,05
	Comentário	19,66%	>0,05	>0,05	>0,05

Fonte: Elaboração própria

A participante, no estilo leitura, apresentou médias superiores de taxas de elocução e articulação, com diferenças significativas em comparação aos estágios da DP, o que sugere um ritmo de fala mais rápido. No mesmo estilo, diferenciou-se de todos os grupos quanto à inclinação espectral de LTAS nas frequências altas (sILTAShigh) e no *shimmer* em relação às mulheres DP3. Observamos diferenças significativas, com médias maiores para CTF4, o que sugere uma qualidade vocal estável em termos de amplitude sonora e melhor projeção vocal. Quanto à intensidade, no coeficiente de variação (cvint), ela se diferenciou somente do grupo controle, com uma média maior.

1.2.5 CTF5

A participante, de 66 anos, não relatou hábitos nocivos à voz. A seguir, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 5. Comparação entre CTF5 e os grupos CT, DP2 e DP3 femininos

Parâmetro	Estilo	Média de CTF5	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	4,37 síl/s	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	4,38 síl/s	>0,05	>0,05	<0,05
sILTAShigh	Leitura	-21,64 dB/quadro	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	-21,62 dB/quadro	>0,05	>0,05	<0,05
Taxa de Articulação	Leitura	5,10 síl/s	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	5,12 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
<i>Shimmer</i>	Leitura	9,49%	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	7,1%	<0,05	<0,05	<0,05
cvint	Leitura	16,33%	>0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	18,57%	<0,05	>0,05	>0,05

Fonte: Elaboração própria

Nas taxas de elocução e articulação, CTF5 apresentou um ritmo de fala mais rápido, com médias maiores e diferenças significativas em comparação aos estágios da DP. Quanto à qualidade vocal, na inclinação espectral de LTAS em frequências altas (sILTAShigh), a participante teve média superior às mulheres com DP na leitura, e se diferenciou apenas das mulheres DP3 no comentário. Em *shimmer*, CTF5 teve valores menores em relação às mulheres DP, o que sugere maior estabilidade na amplitude sonora e melhor projeção vocal. No coeficiente de variação de intensidade (cvint), ela se diferenciou das mulheres controle na leitura e das mulheres DP3 no estilo comentário, com maior média no estilo espontâneo.

1.2.6 CTF6

A participante, de 62 anos, não relatou hábitos nocivos à voz. A seguir, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 6. Comparação entre CTF6 e os grupos CT, DP2 e DP3 femininos

Parâmetro	Estilo	Média de CTF6	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	3,61 síl/s	<0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	3,71 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
sILTAShigh	Leitura	-17,64 dB/quadro	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	-15,67 dB/quadro	<0,05	<0,05	<0,05
Taxa de Articulação	Leitura	4,34 síl/s	<0,05	>0,05	>0,05
	Comentário	4,61 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
<i>Shimmer</i>	Leitura	8,25%	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	8,87%	<0,05	<0,05	<0,05
cvint	Leitura	18,66%	<0,05	>0,05	>0,05
	Comentário	15,85%	>0,05	>0,05	>0,05

Fonte: Elaboração própria

Observamos que CTF6 apresentou diferenças significativas com médias mais baixas em relação ao grupo controle nas taxas de elocução e articulação, inclinação espectral de LTAS em frequências altas (sILTAShigh) e *shimmer*. Assim, CTF6 teve um ritmo de fala reduzido, com uma produção vocal de qualidade mais estável e melhor projeção em relação ao grupo controle.

Em relação aos estágios da DP, no estilo leitura, CTF6 apresentou diferenças significativas, com médias maiores em taxa de elocução e sILTAShigh em comparação ao grupo DP3. Quanto ao *shimmer*, sua média foi inferior à do grupo DP3. No estilo comentário, a média de sILTAShigh de CTF6 foi inferior à do grupo DP3, sugerindo melhor projeção vocal e maior energia nas frequências altas de fala em relação às mulheres DP3.

1.2.7 CTF7

A participante, de 65 anos, não relatou hábitos nocivos à voz. A seguir, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 7. Comparação entre CTF7 e os grupos CT, DP2 e DP3 femininos

Parâmetro	Estilo	Média de CTF7	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	4,65 síl/s	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	5,3 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
sILTAShigh	Leitura	-27,27 dB/quadro	<0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	-22,9 dB/quadro	>0,05	>0,05	>0,05
Taxa de Articulação	Leitura	5,38 síl/s	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	5,3 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
<i>Shimmer</i>	Leitura	8,12%	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	8,8%	>0,05	>0,05	>0,05
cvint	Leitura	16,85%	>0,05	>0,05	>0,05
	Comentário	13%	>0,05	>0,05	>0,05

Fonte: Elaboração própria

A participante se destacou das demais mulheres somente no estilo leitura, nos parâmetros de qualidade vocal e nas taxas de elocução e articulação, apresentou um ritmo de fala mais rápido, maior estabilidade vocal e maior projeção vocal.

1.2.8 CTF8

A participante, de 67 anos, não relatou hábitos nocivos à voz. A seguir, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 8. Comparação entre CTF8 e os grupos CT, DP2 e DP3 femininos

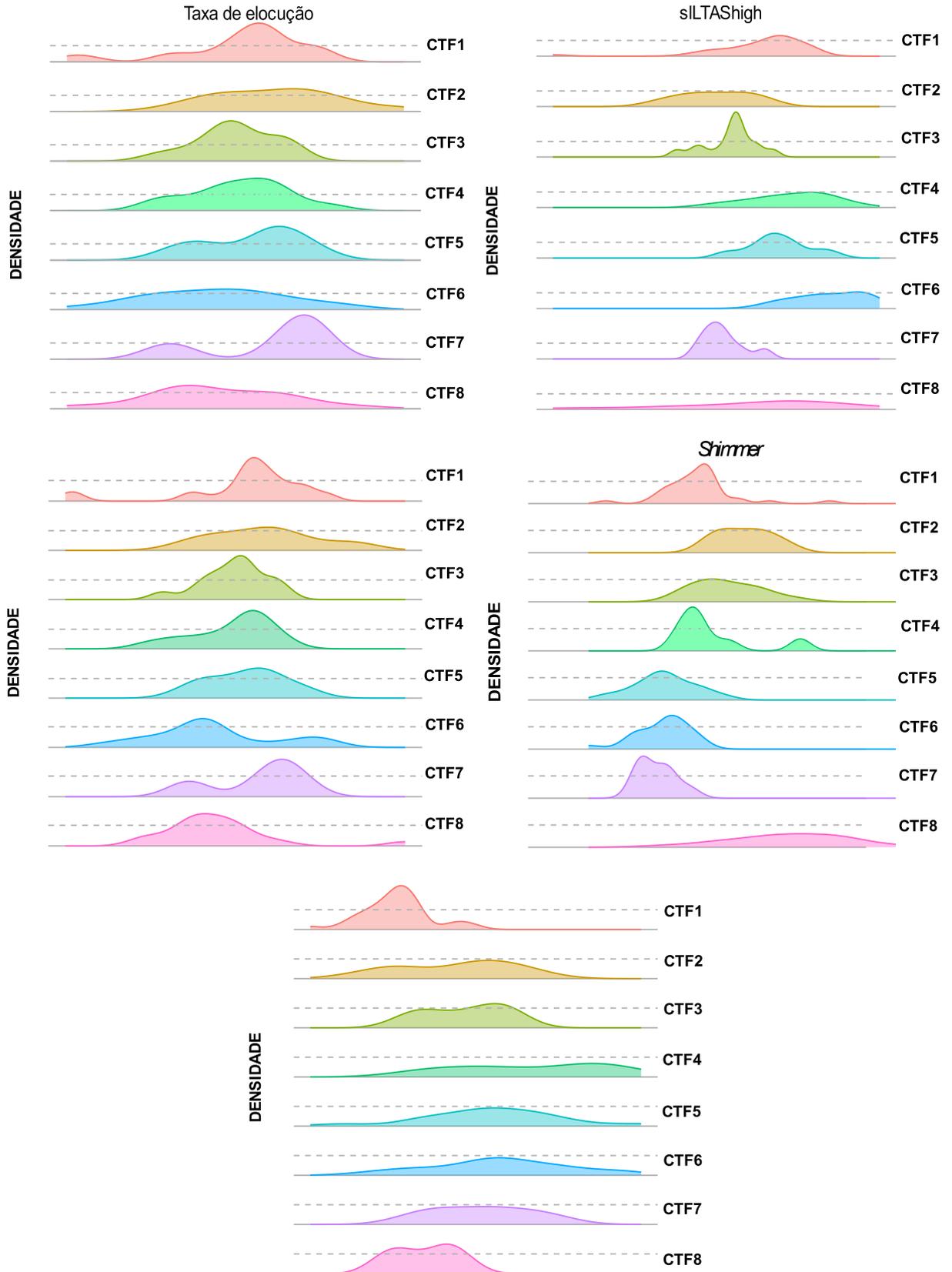
Parâmetro	Estilo	Média de CTF8	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	4,46 síl/s	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	3,27 síl/s	<0,05	>0,05	>0,05
sILTAShigh	Leitura	-19,01 dB/quadro	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	-25,61 dB/quadro	>0,05	>0,05	>0,05
Taxa de Articulação	Leitura	4,91 síl/s	>0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	4,37 síl/s	<0,05	>0,05	>0,05
Shimmer	Leitura	13,88%	<0,05	<0,05	>0,05
	Comentário	15,5%	<0,05	<0,05	>0,05
cvint	Leitura	12,66%	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	12,53%	>0,05	<0,05	<0,05

Fonte: Elaboração própria

A participante CTF8 apresentou uma taxa de elocução maior na leitura em comparação aos grupos DP, embora semelhante ao grupo controle. No estilo comentário, sua elocução tem média menor, aproximando-se dos valores dos grupos DP2 e DP3. Quanto à inclinação espectral de LTAS em frequências altas (sILTAShigh) na leitura, CTF8 mostrou diferenças significativas com médias superiores às mulheres com DP, sugerindo maior projeção vocal. Por fim, a média do coeficiente de variação de intensidade (cvint) de CTF8 foi inferior à das mulheres com DP, indicando mais estabilidade na intensidade durante a fala.

A seguir, apresentamos os gráficos de densidade dos parâmetros com maior tamanho de efeito do segundo modelo SRH, ilustrando a distribuição dos dados de cada mulher do grupo controle.

Gráficos 1 a 5. Densidade dos parâmetros prosódico-acústicos para mulheres controle



Os gráficos de densidade ilustram a distribuição dos parâmetros acústicos (taxa de elocução, inclinação espectral de LTAS em frequências altas, taxa de articulação, shimmer e coeficiente de variação de intensidade) para mulheres do grupo controle, identificadas de CTF1 a CTF8. A linha tracejada é uma referência à média da

densidade (eixo y), enquanto no eixo x estão os parâmetros prosódico-acústicos com maior tamanho de efeito no segundo modelo SRH.

Fonte: Elaboração própria

1.2.9 DPF1

A participante no segundo estágio da DP, de 65 anos, não relatou hábitos nocivos à voz. A seguir, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 9. Comparação entre DPF1 e os grupos CT, DP2 e DP3 femininos

Parâmetro	Estilo	Média de DPF1	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	4,58 síl/s	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	5,25 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
sILTAShigh	Leitura	-26,76 dB/quadro	<0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	-25,43 dB/quadro	>0,05	>0,05	>0,05
Taxa de Articulação	Leitura	5,23 síl/s	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	5,7 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
<i>Shimmer</i>	Leitura	12,2%	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	10,8%	>0,05	>0,05	<0,05
cvint	Leitura	15,7%	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	12,66%	>0,05	>0,05	>0,05

Fonte: Elaboração própria

No estilo leitura, com diferenças significativas, os parâmetros temporais, com diferenças significativas e médias maiores, sugerem que DPF1 possui um ritmo de fala mais rápido em comparação com as demais mulheres com DP. Nos parâmetros de qualidade vocal, DPF1 apresentou uma média de *shimmer* superior aos grupos controle e DP2, o que indica maior instabilidade vocal em relação ao seu grupo, embora inferior ao grupo DP3. Quanto à inclinação espectral de LTAS em frequências altas (sILTAShigh), sua média foi menor que a do grupo controle, sugerindo menor projeção vocal, mas ainda superior às mulheres DP3. No estilo comentário, a participante se diferenciou apenas das mulheres DP3 em *shimmer*, com uma média mais baixa, o que indica uma voz mais estável e suave no estilo mais espontâneo.

1.2.10 DPF2

A participante no segundo estágio da DP, de 66 anos, não relatou hábitos nocivos à voz. A seguir, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 10. Comparação entre DPF2 e os grupos CT, DP2 e DP3 femininos

Parâmetro	Estilo	Média de DPF2	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	2,62 síl/s	<0,05	<0,05	>0,05
	Comentário	3,26 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
sILTAShigh	Leitura	-28,6 dB/quadro	<0,05	<0,05	>0,05
	Comentário	-24,85 dB/quadro	>0,05	>0,05	>0,05
Taxa de Articulação	Leitura	3,58 síl/s	<0,05	<0,05	>0,05
	Comentário	4,27 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
<i>Shimmer</i>	Leitura	12,17%	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	12,6%	<0,05	<0,05	<0,05
cvint	Leitura	21,38%	<0,05	<0,05	>0,05
	Comentário	19,62%	<0,05	<0,05	>0,05

Fonte: Elaboração própria

No estilo leitura, as médias dos parâmetros temporais, com diferenças significativas, indicam que DPF2 tem um ritmo de fala mais lento em comparação aos grupos controle e DP2. Nos parâmetros de qualidade vocal, ela apresentou menos energia nas frequências altas, sugerindo menor projeção vocal em relação às mulheres controle e DP2. Nos dois estilos, DPF2 teve médias de *shimmer* maiores, com diferenças significativas em relação aos grupos controle e DP2, embora inferiores ao grupo DP3. No coeficiente de variação de intensidade (cvint), DPF2 teve médias maiores com diferenças significativas em relação às mulheres com DP, o que pode resultar em uma voz mais suscetível a variações abruptas de volume durante a fala.

1.2.11 DPF3

A participante no segundo estágio da DP, de 64 anos, não relatou hábitos nocivos à voz. A seguir, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 11. Comparação entre DPF3 e os grupos CT, DP2 e DP3 femininos

Parâmetro	Estilo	Média de DPF3	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	2,66 síl/s	<0,05	<0,05	>0,05
	Comentário	3,03 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
sILTAShigh	Leitura	-18,82 dB/quadro	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	-21,8 dB/quadro	>0,05	>0,05	>0,05
Taxa de Articulação	Leitura	3,26 síl/s	<0,05	<0,05	>0,05
	Comentário	3,56 síl/s	<0,05	>0,05	>0,05
<i>Shimmer</i>	Leitura	8,9%	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	10,33%	>0,05	<0,05	<0,05
cvint	Leitura	17,14%	>0,05	>0,05	>0,05
	Comentário	14,5%	>0,05	>0,05	>0,05

Fonte: Elaboração própria

Em ambos os estilos, com diferenças significativas, as médias dos parâmetros temporais de DPF3 indicam um ritmo de fala mais lento do que o do grupo controle. Quanto à qualidade vocal, observamos menos energia nas frequências altas (sILTAShigh), o que sugere uma menor projeção vocal. Em *shimmer*, DPF3 apresentou médias significativamente mais baixas que as dos três grupos no estilo leitura. Já no estilo comentário, a média aumentou e se aproximou do grupo controle, indicando uma variação significativa na amplitude das ondas sonoras na fala espontânea.

1.2.12 DPF4

A participante no segundo estágio da DP, de 61 anos, não relatou hábitos nocivos à voz. A seguir, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 12. Comparação entre DPF4 e os grupos CT, DP2 e DP3 femininos

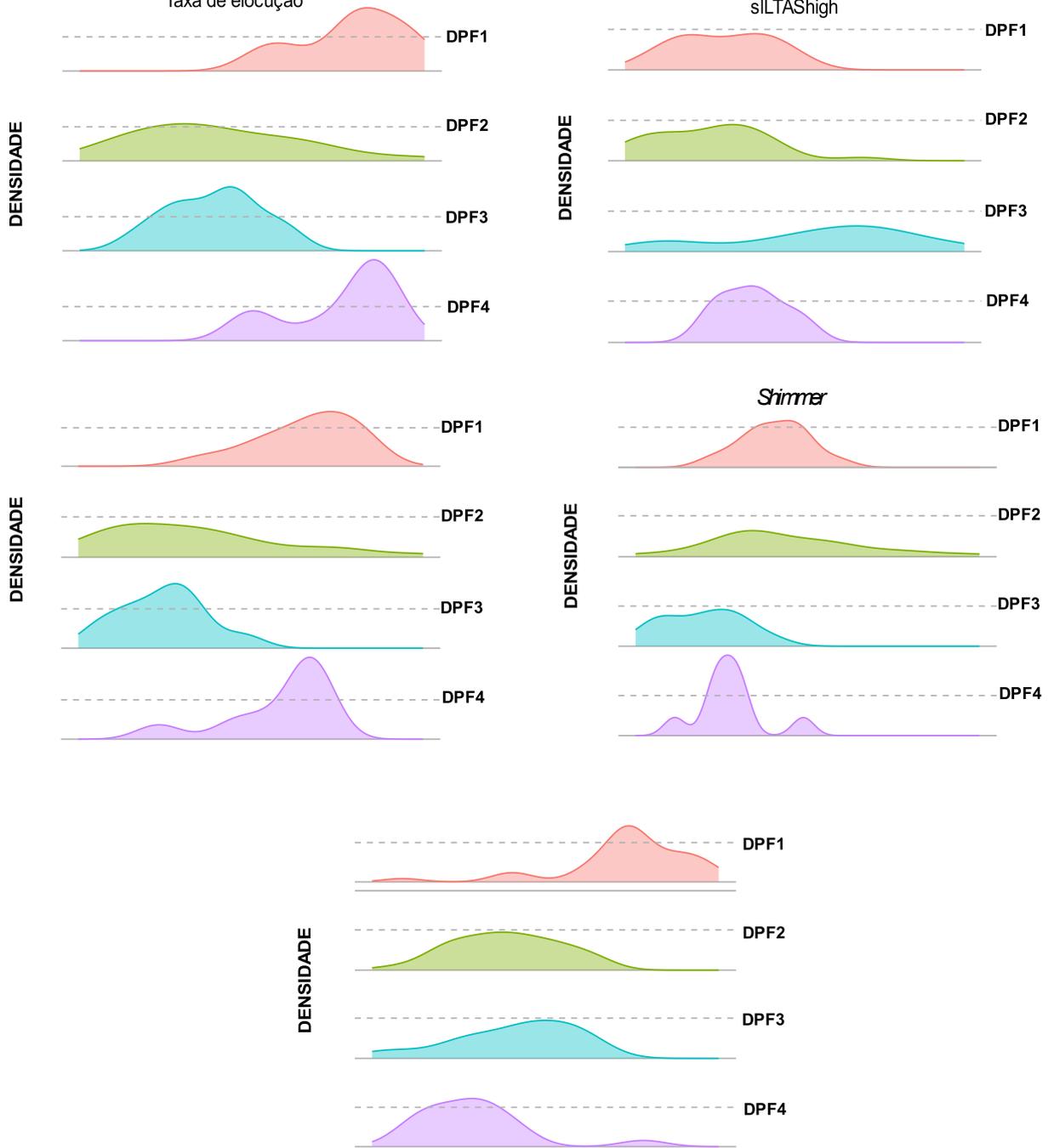
Parâmetro	Estilo	Média de DPF4	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	4,73 síl/s	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	4,16 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
sILTAShigh	Leitura	-24,5 dB/quadro	>0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	-24,13 dB/quadro	>0,05	>0,05	>0,05
Taxa de Articulação	Leitura	5,18 síl/s	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	4,89 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
<i>Shimmer</i>	Leitura	10,31%	>0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	10,2%	>0,05	>0,05	<0,05
cvint	Leitura	15,33%	>0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	14%	>0,05	>0,05	>0,05

Fonte: Elaboração própria

No estilo leitura, com diferenças significativas, as médias dos parâmetros temporais de DPF4 indicam um ritmo de fala mais rápido em comparação com as mulheres com DP. Nos parâmetros de qualidade vocal, a participante se assemelhou aos grupos controle e DP2, com mais energia nas frequências altas (sILTAShigh) em relação ao grupo DP3. Em *shimmer*, DPF4 teve médias menores do que o grupo DP3 em ambos os estilos de fala, o que sugere maior estabilidade vocal. Quanto à intensidade, na leitura, apresentou menos flutuações de volume do que as mulheres DP3, com uma média do coeficiente de variação de intensidade (cvint) menor.

A seguir, apresentamos os gráficos de densidade dos parâmetros com maior tamanho de efeito do segundo modelo SRH, ilustrando a distribuição dos dados de cada mulher no segundo estágio da DP nos dois estilos de fala.

Gráficos 6 a 10. Densidade dos parâmetros prosódico-acústicos para mulheres DP2
Taxa de elocução



Os gráficos de densidade ilustram a distribuição dos parâmetros acústicos (taxa de elocução, inclinação espectral de LTAS em frequências altas, taxa de articulação, *shimmer* e coeficiente de variação de intensidade) para mulheres do grupo DP2, identificadas de DPF1 a DPF4. A linha tracejada é uma referência à média da densidade (eixo y), enquanto no eixo x estão os parâmetros prosódico-acústicos com maior tamanho de efeito no segundo modelo SRH.

Fonte: Elaboração própria

1.2.13 DPF5

A participante no terceiro estágio da DP, de 71 anos, não relatou hábitos nocivos à voz. A seguir, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 13. Comparação entre DPF5 e os grupos CT, DP2 e DP3 femininos

Parâmetro	Estilo	Média de DPF5	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	4,2 síl/s	>0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	3,23 síl/s	<0,05	>0,05	>0,05
sILTAShigh	Leitura	-30,28 dB/quadro	<0,05	<0,05	>0,05
	Comentário	-25,52 dB/quadro	>0,05	>0,05	>0,05
Taxa de Articulação	Leitura	4,61 síl/s	>0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	4,16 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
<i>Shimmer</i>	Leitura	17,05%	<0,05	<0,05	>0,05
	Comentário	16,53%	>0,05	>0,05	>0,05
cvint	Leitura	14,28%	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	15,89%	>0,05	>0,05	>0,05

Fonte: Elaboração própria

Nos dois estilos de fala, com diferenças significativas, as médias dos parâmetros temporais de DPF4 indicam um ritmo de fala mais lento em comparação com as mulheres controle e DP3. Quanto à qualidade vocal, a participante se assemelhou ao grupo DP3, com uma média mais baixa na inclinação espectral de LTAS em frequências altas (sILTAShigh) e menor controle da amplitude da voz (*shimmer*), com média maior em relação aos grupos controle e DP2. No coeficiente de variação de intensidade (cvint), mostrou mais controle da intensidade durante a leitura, variando menos em relação aos grupos DP.

1.2.14 DPF6

A participante no terceiro estágio da DP, de 70 anos, não relatou hábitos nocivos à voz. A seguir, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 14. Comparação entre DPF6 e os grupos CT, DP2 e DP3 femininos

Parâmetro	Estilo	Média de DPF6	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	2,37 síl/s	<0,05	<0,05	>0,05
	Comentário	3,91 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
sILTAShigh	Leitura	-33,43 dB/quadro	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	-29,42 dB/quadro	<0,05	<0,05	>0,05
Taxa de Articulação	Leitura	3,99 síl/s	<0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	5,92 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
<i>Shimmer</i>	Leitura	16,15%	<0,05	<0,05	>0,05
	Comentário	15,1%	<0,05	<0,05	>0,05
cvint	Leitura	19,71%	<0,05	>0,05	>0,05
	Comentário	19,85%	<0,05	<0,05	>0,05

Fonte: Elaboração própria

A participante DPF6 apresentou a maioria das diferenças significativas no estilo leitura, com médias dos parâmetros temporais indicando um ritmo de fala mais lento em comparação aos outros grupos. As diferenças significativas na inclinação espectral de LTAS em frequências altas (sLTAShigh) e no *shimmer* sugerem menor projeção e maior instabilidade vocal em relação aos grupos controle e DP2 em ambos os estilos. Quanto ao coeficiente de variação de intensidade (cvint), DPF6 teve médias significativamente maiores nos dois estilos, diferenciando-se do grupo controle na leitura e dos grupos controle e DP2 no comentário.

1.2.15 DPF7

A participante no terceiro estágio da DP, de 68 anos, não relatou hábitos nocivos à voz. A seguir, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 15. Comparação entre DPF7 e os grupos CT, DP2 e DP3 femininos

Parâmetro	Estilo	Média de DP7	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	1,83 síl/s	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	3,97 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
sLTAShigh	Leitura	-30,57 dB/quadro	<0,05	<0,05	>0,05
	Comentário	-23,4 dB/quadro	>0,05	>0,05	>0,05
Taxa de Articulação	Leitura	3,47 síl/s	<0,05	>0,05	>0,05
	Comentário	4,42 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
<i>Shimmer</i>	Leitura	11,3%	>0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	14,05%	<0,05	<0,05	>0,05
cvint	Leitura	18,26%	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	24,25%	<0,05	<0,05	<0,05

Fonte: Elaboração própria

A participante DPF7 apresentou a maioria das diferenças significativas no estilo leitura, com médias dos parâmetros temporais indicando um ritmo de fala mais lento em relação aos outros grupos. As diferenças nos valores de *shimmer*, na inclinação espectral de LTAS em frequências altas (sLTAShigh) e no coeficiente de variação de intensidade (cvint) sugerem menor projeção vocal e maior instabilidade, com flutuações de volume nos dois estilos de fala, em comparação a todos os grupos.

1.2.16 DPF8

A participante no terceiro estágio da DP, de 65 anos, não relatou hábitos nocivos à voz. A seguir, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 16. Comparação entre DPF8 e os grupos CT, DP2 e DP3 femininos

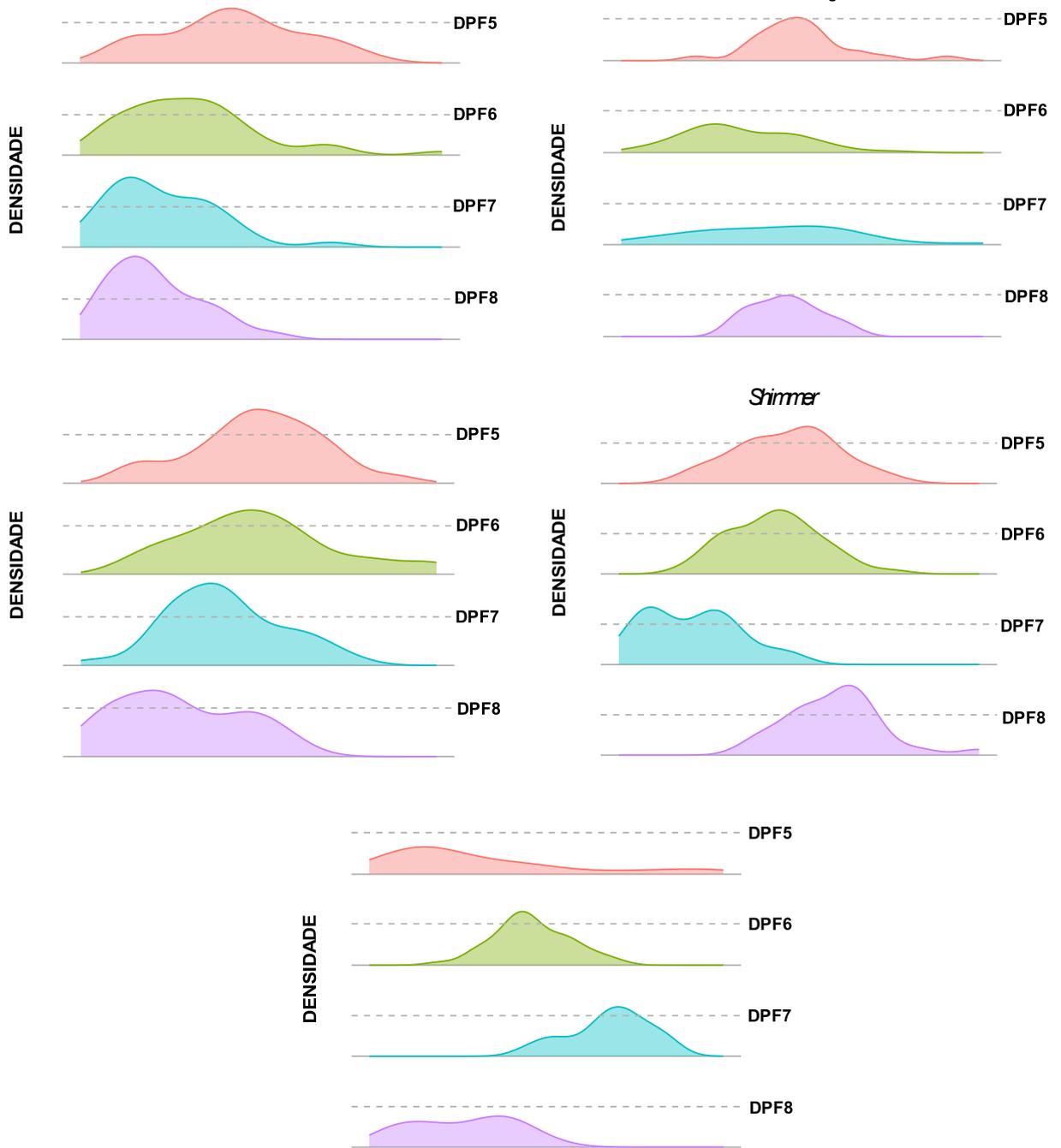
Parâmetro	Estilo	Média de DPF8	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	1,93 síl/s	<0,05	<0,05	>0,05
	Comentário	3,97 síl/s	<0,05	<0,05	<0,05
sILTAShigh	Leitura	-27,92 dB/quadro	<0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	-29,7 dB/quadro	<0,05	<0,05	<0,05
Taxa de Articulação	Leitura	2,7 síl/s	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	2,42 síl/s	<0,05	<0,05	<0,05
Shimmer	Leitura	19,37%	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	18,38%	<0,05	<0,05	>0,05
cvint	Leitura	13,91%	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	14%	>0,05	>0,05	>0,05

Fonte: Elaboração própria

Nos parâmetros temporais, o ritmo de fala de DPF8 foi mais lento em relação a todos os grupos. Quanto aos parâmetros de qualidade vocal, ela teve médias de *shimmer* maior do que dos grupos controle e DP2, o que sugere maior instabilidade vocal. A inclinação espectral de LTAS em frequências altas (sILTAShigh) sugeriu menor projeção vocal em comparação com todos os grupos. Quanto ao coeficiente de variação de intensidade (cvint), DPF8 teve uma média inferior às mulheres com DP, indicando maior estabilidade na intensidade vocal.

A seguir, apresentamos os gráficos de densidade dos parâmetros com maior tamanho de efeito no segundo modelo SRH, ilustrando a distribuição dos dados de cada mulher no terceiro estágio da DP nos dois estilos de fala.

Gráficos 11 a 15. Densidade dos parâmetros prosódico-acústicos para mulheres DP3
 Taxa de elocução sILTAShigh



Os gráficos de densidade ilustram a distribuição dos parâmetros acústicos (taxa de elocução, inclinação espectral de LTAS em frequências altas, taxa de articulação, *shimmer* e coeficiente de variação de intensidade) para mulheres do grupo DP3, identificadas de DPF5 a DPF8. A linha tracejada é uma referência à média da densidade (eixo y), enquanto no eixo x estão os parâmetros prosódico-acústicos com maior tamanho de efeito no segundo modelo SRH.

Fonte: Elaboração própria

1.2.17 CTM1

O participante do grupo controle, de 66 anos, não relatou hábitos nocivos à voz. A seguir, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 17. Comparação entre CTM1 e os grupos CT, DP2 e DP3 masculinos

Parâmetro	Estilo	Média de CTM1	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	3,34 síl/s	<0,05	<0,05	>0,05
	Comentário	6,35 síl/s	>0,05	>0,05	<0,05
sILTAShigh	Leitura	-17,57 dB/quadro	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	-12,7 dB/quadro	<0,05	<0,05	<0,05
Taxa de Articulação	Leitura	4,4 síl/s	<0,05	<0,05	>0,05
	Comentário	6,85 síl/s	>0,05	>0,05	<0,05
<i>Shimmer</i>	Leitura	9,85%	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	12%	>0,05	>0,05	<0,05
cvint	Leitura	18,81%	<0,05	>0,05	>0,05
	Comentário	13,5%	>0,05	>0,05	>0,05

Fonte: Elaboração própria

O participante CTM1 apresentou a maioria das diferenças significativas no estilo leitura, onde as médias dos parâmetros temporais indicam um ritmo de fala mais rápido em relação aos homens DP2 e mais lento em comparação ao controle. No estilo comentário, ele teve taxas menores somente em relação aos homens DP3.

Em relação à inclinação espectral de LTAS em frequências altas (sILTAShigh), o participante teve médias maiores, com diferenças significativas, em comparação com todos os grupos em ambos os estilos, o que sugere um maior esforço e projeção vocal. Em *shimmer*, ele apresentou diferenças significativas em relação a todos os grupos no estilo leitura. No comentário, a diferença foi observada apenas em comparação com os homens DP3, com média menor.

1.2.18 CTM2

O participante do grupo controle, de 60 anos, não relatou hábitos nocivos à voz. A seguir, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 18. Comparação entre CTM2 e os grupos CT, DP2 e DP3 masculinos

Parâmetro	Estilo	Média de CTM1	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	4,47 síl/s	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	3,98 síl/s	>0,05	>0,05	<0,05
sILTAShigh	Leitura	-32,83 dB/quadro	<0,05	>0,05	>0,05
	Comentário	-31,61 dB/quadro	<0,05	>0,05	>0,05
Taxa de Articulação	Leitura	5,62 síl/s	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	4,92 síl/s	>0,05	>0,05	<0,05
<i>Shimmer</i>	Leitura	13,35%	>0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	12,51%	<0,05	>0,05	<0,05
cvint	Leitura	17,88%	>0,05	>0,05	>0,05
	Comentário	18%	>0,05	>0,05	>0,05

Fonte: Elaboração própria

O participante CTM2 apresentou a maioria das diferenças significativas no estilo leitura, com um ritmo de fala mais rápido em comparação aos homens com DP. No estilo comentário, ele teve médias maior nas taxas de elocução e articulação somente em relação aos homens DP3. Quanto à qualidade vocal, na inclinação espectral de LTAS em frequências altas (sILTAShigh), obteve médias mais baixas em comparação ao grupo controle nos dois estilos, o que sugere menor esforço e projeção vocal. No *shimmer*, diferenciou-se nos dois estilos em relação ao controle e, no comentário teve diferenças comparado ao grupo DP3, com médias mais menores, indicando maior estabilidade vocal.

1.2.19 CTM3

O participante do grupo controle, de 62 anos, não relatou hábitos nocivos à voz. A seguir, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 19. Comparação entre CTM3 e os grupos CT, DP2 e DP3 masculinos

Parâmetro	Estilo	Média de CTM3	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	4,2 síl/s	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	3,25 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
sILTAShigh	Leitura	-23,78 dB/quadro	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	-23,22 dB/quadro	>0,05	<0,05	<0,05
Taxa de Articulação	Leitura	5,02 síl/s	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	4,32 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
<i>Shimmer</i>	Leitura	14,82%	<0,05	>0,05	>0,05
	Comentário	14,75%	>0,05	>0,05	<0,05
cvint	Leitura	12,44%	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	13,57%	>0,05	<0,05	<0,05

Fonte: Elaboração própria

O participante CTM3 apresentou a maioria das diferenças significativas no estilo leitura, com um ritmo de fala mais rápido em relação aos homens com DP. Quanto à inclinação espectral de LTAS em frequências altas (sILTAShigh), o participante apresentou diferenças significativas, com médias maiores em comparação com os homens DP, o que sugere um maior esforço e projeção vocal. Quanto ao *shimmer*, observamos duas diferenças: uma com o grupo controle, com média maior na leitura, e outra no comentário, com média menor do que a de DP3. Isso sugere que, no estilo de fala mais espontâneo, CTM3 foi mais estável na amplitude do som durante a produção vocal. Por fim, o participante demonstrou menor variação da intensidade (cvint) em relação aos grupos DP nos dois estilos de fala.

1.2.20 CTM4

O participante do grupo controle, de 76 anos, não relatou hábitos nocivos à voz. A seguir, a tabela com os resultados comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 20. Comparação entre CTM4 e os grupos CT, DP2 e DP3 masculinos

Parâmetro	Estilo	Média de CTM4	CT	DP2	DPM3
Taxa de Elocução	Leitura	3,46 síl/s	>0,05	<0,05	>0,05
	Comentário	4,11 síl/s	>0,05	>0,05	<0,05
sILTAShigh	Leitura	-26,93 dB/quadro	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	-28,05 dB/quadro	>0,05	<0,05	>0,05
Taxa de Articulação	Leitura	4,96 síl/s	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	5,97 síl/s	<0,05	>0,05	<0,05
<i>Shimmer</i>	Leitura	12,62%	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	15,17%	>0,05	>0,05	<0,05
cvint	Leitura	14,53%	>0,05	<0,05	>0,05
	Comentário	13,27%	<0,05	<0,05	<0,05

Fonte: Elaboração própria

Nos parâmetros temporais, o participante CTM4 apresentou um ritmo de fala mais rápido, médias maiores, que os homens com DP em ambos os estilos e taxa de articulação menor no estilo comentário em comparação aos homens controle. Em relação à inclinação espectral de LTAS em frequências altas (sILTAShigh), o participante teve médias maiores, com diferenças significativas, em comparação com os homens com DP, o que sugere um maior esforço e projeção vocal durante a fala. Quanto ao *shimmer* e o coeficiente de variação de intensidade (cvint), CTM4 teve diferenças em relação aos homens com DP, com valor médio menor nos dois estilos, o que sugere uma voz mais estável e com menos irregularidades na intensidade. Ademais, ele se diferenciou no estilo comentário do grupo controle, com média inferior em cvint.

1.2.21 CTM5

O participante do grupo controle, de 62 anos, não relatou hábitos nocivos à voz. A seguir, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 21. Comparação entre CTM5 e os grupos CT, DP2 e DP3 masculinos

Parâmetro	Estilo	Média de CTM5	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	4,15 síl/s	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	2,78 síl/s	<0,05	>0,05	>0,05
sILTAShigh	Leitura	-26,61 dB/quadro	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	-22,26 dB/quadro	<0,05	<0,05	<0,05
Taxa de Articulação	Leitura	4,76 síl/s	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	3,82 síl/s	<0,05	<0,05	>0,05
<i>Shimmer</i>	Leitura	14,36%	<0,05	>0,05	>0,05
	Comentário	17,34%	<0,05	>0,05	>0,05
cvint	Leitura	13,37%	>0,05	<0,05	>0,05
	Comentário	15,92%	>0,05	<0,05	<0,05

Fonte: Elaboração própria

Nos parâmetros temporais, o participante CTM5 apresentou um ritmo de fala mais rápido que os homens com DP em ambos os estilos e uma taxa de articulação menor no estilo comentário em comparação com o grupo controle. Quanto à inclinação espectral de LTAS em frequências altas (sILTAShigh), ele se destacou com médias maiores em ambos os estilos, o que sugere maior esforço e projeção vocal. No *shimmer*, CTM5 teve médias superiores às dos homens do grupo controle em ambos os estilos, o que indica maior instabilidade vocal. No coeficiente de variação de intensidade (cvint), apresentou médias mais baixas que os grupos com DP, sugerindo mais controle das variações.

1.2.22 CTM6

O participante do grupo controle, de 62 anos, não relatou hábitos nocivos à voz. A seguir, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 22. Comparação entre CTM6 e os grupos CT, DP2 e DP3 masculinos

Parâmetro	Estilo	Média de CTM6	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	5,4 síl/s	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	3,51 síl/s	>0,05	>0,05	<0,05
sILTAShigh	Leitura	-27,9 dB/quadro	>0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	-32,26 dB/quadro	<0,05	>0,05	>0,05
Taxa de Articulação	Leitura	5,88 síl/s	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	4,53 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
<i>Shimmer</i>	Leitura	14,36%	>0,05	>0,05	>0,05
	Comentário	16,01%	>0,05	>0,05	>0,05
cvint	Leitura	11,8%	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	16%	>0,05	>0,05	>0,05

Fonte: Elaboração própria

A maioria das diferenças de CTM6 ocorreu no estilo leitura. Nos parâmetros temporais, ele apresentou um ritmo de fala mais rápido que os homens com DP. Em relação à inclinação espectral de LTAS em frequências altas (sILTAShigh), CTM6 teve médias maiores do que as médias dos homens DP3, sugerindo maior projeção vocal. Para o coeficiente de variação de intensidade (cvint), as médias do participante foram menores em comparação com todos os grupos, o que indica menor variação de intensidade. No estilo comentário, ele apresentou uma taxa de elocução maior em relação aos homens DP3 e um sILTAShigh menor em comparação ao controle.

1.2.23 CTM7

O participante do grupo controle, de 62 anos, não relatou hábitos nocivos à voz. A seguir, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 23. Comparação entre CTM7 e os grupos CT, DP2 e DP3 masculinos

Parâmetro	Estilo	Média de CTM7	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	4,34 síl/s	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	4,52 síl/s	>0,05	>0,05	<0,05
sILTAShigh	Leitura	-30,81 dB/quadro	<0,05	>0,05	>0,05
	Comentário	-30,97 dB/quadro	>0,05	>0,05	>0,05
Taxa de Articulação	Leitura	5,24 síl/s	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	5,77 síl/s	>0,05	>0,05	<0,05
<i>Shimmer</i>	Leitura	14,36%	>0,05	>0,05	>0,05
	Comentário	16,01%	>0,05	>0,05	<0,05
cvint	Leitura	19,77%	<0,05	>0,05	>0,05
	Comentário	20%	>0,05	>0,05	>0,05

Fonte: Elaboração própria

A maioria das diferenças do participante CTM7 ocorreu no estilo leitura. Nos parâmetros temporais, ele apresentou um ritmo de fala mais rápido do que os homens com DP. Em relação à inclinação espectral de LTAS em frequências altas (sILTAShigh), teve maior esforço e projeção vocal do que os homens do grupo controle. Além disso, em comparação ao grupo controle, ele apresentou médias maiores do coeficiente de variação de intensidade (cvint). No estilo comentário, ele se diferenciou dos homens do grupo DP3 por ter um ritmo de fala mais rápido e *shimmer* menor, o que sugere melhor controle vocal.

1.2.24 CTM8

O participante do grupo controle, de 63 anos, não relatou hábitos nocivos à voz. A seguir, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 24. Comparação entre CTM7 e os grupos CT, DP2 e DP3 masculinos

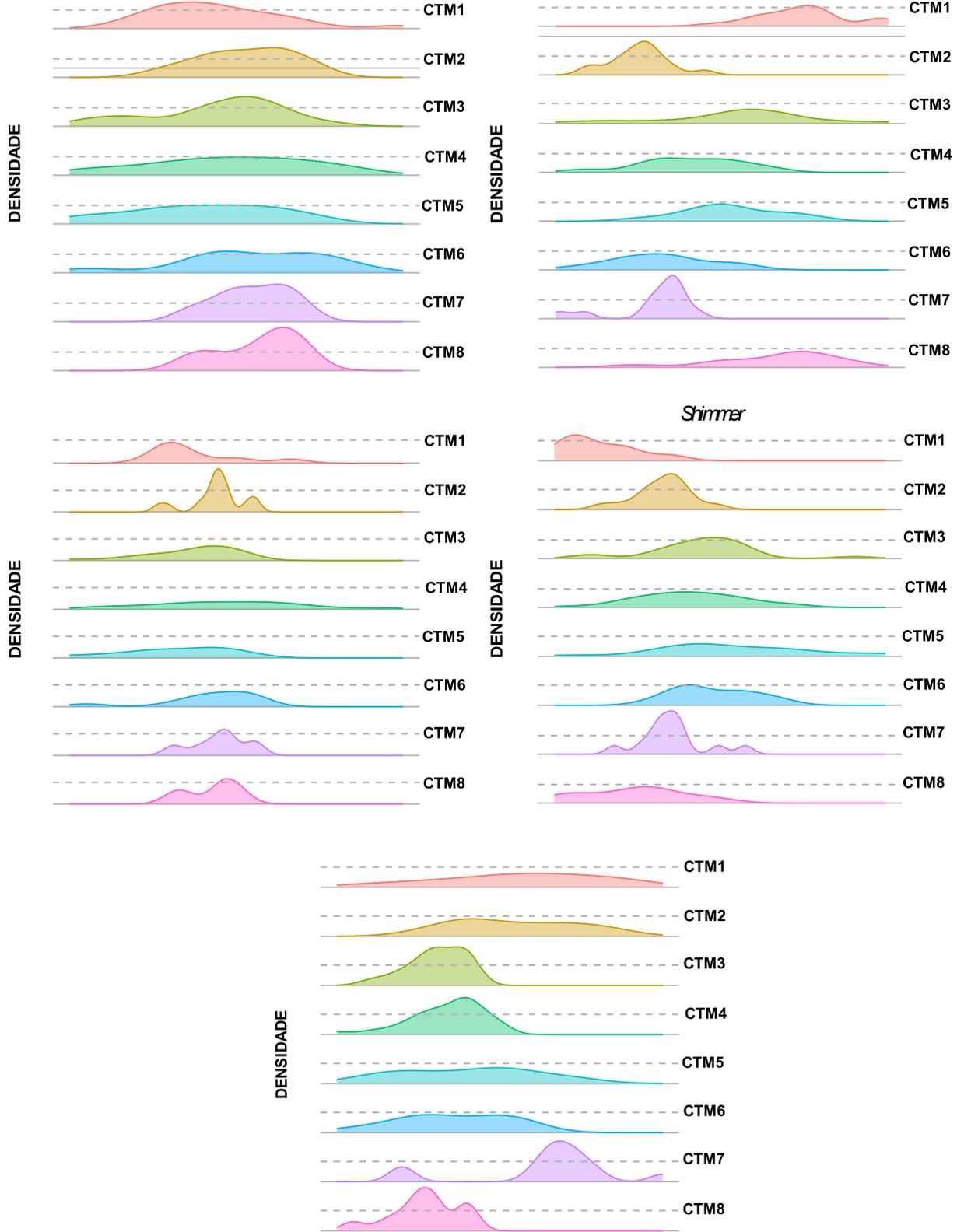
Parâmetro	Estilo	Média de CTM8	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	4,6 síl/s	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	4,27 síl/s	>0,05	>0,05	<0,05
sILTAShigh	Leitura	-18,26 dB/quadro	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	-22,55 dB/quadro	>0,05	<0,05	>0,05
Taxa de Articulação	Leitura	5,31 síl/s	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	4,95 síl/s	>0,05	>0,05	<0,05
<i>Shimmer</i>	Leitura	14,36%	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	10,45%	<0,05	<0,05	<0,05
cvint	Leitura	12,62%	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	12%	<0,05	<0,05	<0,05

Fonte: Elaboração própria

No estilo leitura, para os parâmetros temporais, nas diferenças significativas, a média do participante foi maior do que as médias dos homens com DP. Nas diferenças da inclinação espectral em frequências altas (sILTAShigh), CTM8 obteve médias maiores em comparação com todos os grupos, o que sugere um maior esforço e projeção vocal. Em relação ao *shimmer* e ao coeficiente de variação de intensidade (cvint), o participante teve médias menores, o que indica uma menor amplitude vocal, com menos flutuações entre os ciclos vibratórios das pregas vocais durante a fala.

A seguir, apresentamos os gráficos de densidade dos parâmetros com maior tamanho de efeito no segundo modelo SRH, ilustrando a distribuição dos dados de cada homem do grupo controle nos dois estilos de fala.

Gráficos 16 a 20. Densidade dos parâmetros prosódico-acústicos para homens controle



Os gráficos de densidade ilustram a distribuição dos parâmetros acústicos (taxa de elocução, inclinação espectral de LTAS em frequências altas, taxa de articulação, shimmer e coeficiente de variação de intensidade) para homens do grupo controle, identificados de CTM1 a CTM8. A linha tracejada é uma referência à média da

densidade (eixo y), enquanto no eixo x estão os parâmetros prosódico-acústicos com maior tamanho de efeito no segundo modelo SRH.

Fonte: Elaboração própria

1.2.25 DPM1

O participante no segundo estágio da DP, com 70 anos, não relatou hábitos nocivos à voz ao longo da vida. A seguir, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo.

Tabela 25. Comparação entre DPM1 e os grupos CT, DP2 e DP3 masculinos

Parâmetro	Estilo	Média de DPM1	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	4,81 síl/s	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	3,56 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
sILTAShigh	Leitura	-28,92 dB/quadro	>0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	-0,39 dB/quadro	>0,05	>0,05	>0,05
Taxa de Articulação	Leitura	5,7 síl/s	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	4,53 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
<i>Shimmer</i>	Leitura	8,8%	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	8%	<0,05	<0,05	<0,05
cvint	Leitura	20,85%	<0,05	>0,05	>0,05
	Comentário	23%	<0,05	>0,05	>0,05

Fonte: Elaboração própria

No estilo leitura, DPM1 apresentou diferenças significativas nos parâmetros temporais, com um ritmo de fala mais rápido do que os grupos DP2 e DP3. Em relação à inclinação espectral de LTAS nas frequências altas (sILTAShigh), DPM1 teve uma média maior do que o grupo DP3, indicando maior projeção vocal. Em *shimmer*, DPM1 demonstrou maior estabilidade vocal em ambos os estilos, com médias mais baixas do que as de todos os grupos. No coeficiente de variação de intensidade (cvint), o participante apresentou médias maiores em relação ao grupo controle, com diferenças significativas em ambos os estilos.

1.2.26 DPM2

O participante no segundo estágio da DP, com 73 anos, foi fumante por 10 anos e parou há 5 anos. A seguir, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 26. Comparação entre DPM2 e os grupos CT, DP2 e DP3 masculinos

Parâmetro	Estilo	Média de DPM2	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	3,23 síl/s	<0,05	<0,05	>0,05
	Comentário	4,01 síl/s	>0,05	>0,05	<0,05
sILTAShigh	Leitura	-35,6 dB/quadro	<0,05	<0,05	>0,05
	Comentário	-32,21 dB/quadro	<0,05	>0,05	>0,05
Taxa de Articulação	Leitura	4,38 síl/s	<0,05	<0,05	>0,05
	Comentário	5,56 síl/s	>0,05	>0,05	<0,05
<i>Shimmer</i>	Leitura	10,7%	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	17,46%	<0,05	>0,05	>0,05
cvint	Leitura	23,07%	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	20,87%	<0,05	>0,05	>0,05

Fonte: Elaboração própria

Nos parâmetros temporais do estilo leitura, o participante DPM2 teve um ritmo de fala mais lento em relação aos grupos controle e DP2. No estilo comentário, ele teve um ritmo mais lento somente em relação aos homens DP3. Nas diferenças dos parâmetros de qualidade vocal, ele teve médias menores na inclinação espectral de LTAS em frequências altas (sILTAShigh) da leitura em com todos os grupos. No estilo comentário, DPM2 teve média menor em relação ao grupo controle. Quanto ao *shimmer*, no estilo leitura, o participante também apresentou médias menores em comparação com os todos os grupos, o que sugere uma mais estabilidade vocal. No estilo comentário, DPM2 diferiu somente do grupo controle e teve média maior.

No coeficiente de variação de intensidade (cvint), no estilo leitura, o participante diferiu com uma média maior em comparação com todos os grupos, o que sugere uma produção vocal de volume mais instável. No estilo comentário, a média do DPM2 se maior do que dos outros grupos, mas a diferença significativa foi somente em relação ao grupo controle.

1.2.27 DPM3

O participante no segundo estágio da DP, com 69 anos, foi fumante por cinco anos e parou há 15 anos. A seguir, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 27. Comparação entre DPM3 e os grupos CT, DP2 e DP3 masculinos

Parâmetro	Estilo	Média de DPM3	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	1,66 síl/s	<0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	3,97 síl/s	>0,05	>0,05	<0,05
sILTAShigh	Leitura	-32,03 dB/quadro	<0,05	>0,05	>0,05
	Comentário	-36,49 dB/quadro	<0,05	<0,05	<0,05
Taxa de Articulação	Leitura	2,16 síl/s	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	4,48 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
<i>Shimmer</i>	Leitura	18,4%	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	17,67%	<0,05	<0,05	>0,05
cvint	Leitura	17,62%	<0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	15,7%	>0,05	<0,05	<0,05

Fonte: Elaboração própria

Na taxa de elocução da leitura, o participante DPM3 apresentou um ritmo de fala mais lento em comparação às médias dos grupos controle e DP3. No estilo comentário, ele se diferenciou em relação ao DP3, com uma média maior. Para a taxa de articulação, na leitura, o participante, com média mais baixa, se diferenciou de todos os grupos. Quanto à inclinação espectral de LTAS nas frequências altas (sILTAShigh), no estilo leitura, o participante se diferenciou significativamente do grupo controle, com uma média menor. No estilo comentário, DPM3 teve uma média menor em comparação a todos os grupos. Em *shimmer*, no estilo leitura, o participante obteve médias maiores em comparação a todos os grupos. No estilo comentário, as diferenças foram em relação aos grupos controle e DP2, com uma média maior. Essas diferenças sugerem que o participante tem menor projeção e estabilidade vocal nos dois estilos.

Por fim, para o coeficiente de variação de intensidade (cvint), no estilo leitura, o participante diferiu, com uma média maior em relação aos grupos controle e DP3. No comentário espontâneo, teve média menor do que a do grupo DP2.

1.2.28 DPM4

O participante no segundo estágio da DP, com 70 anos, não relatou hábitos nocivos à voz ao longo da vida. A seguir, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 28. Comparação entre DPM4 e os grupos CT, DP2 e DP3 masculinos

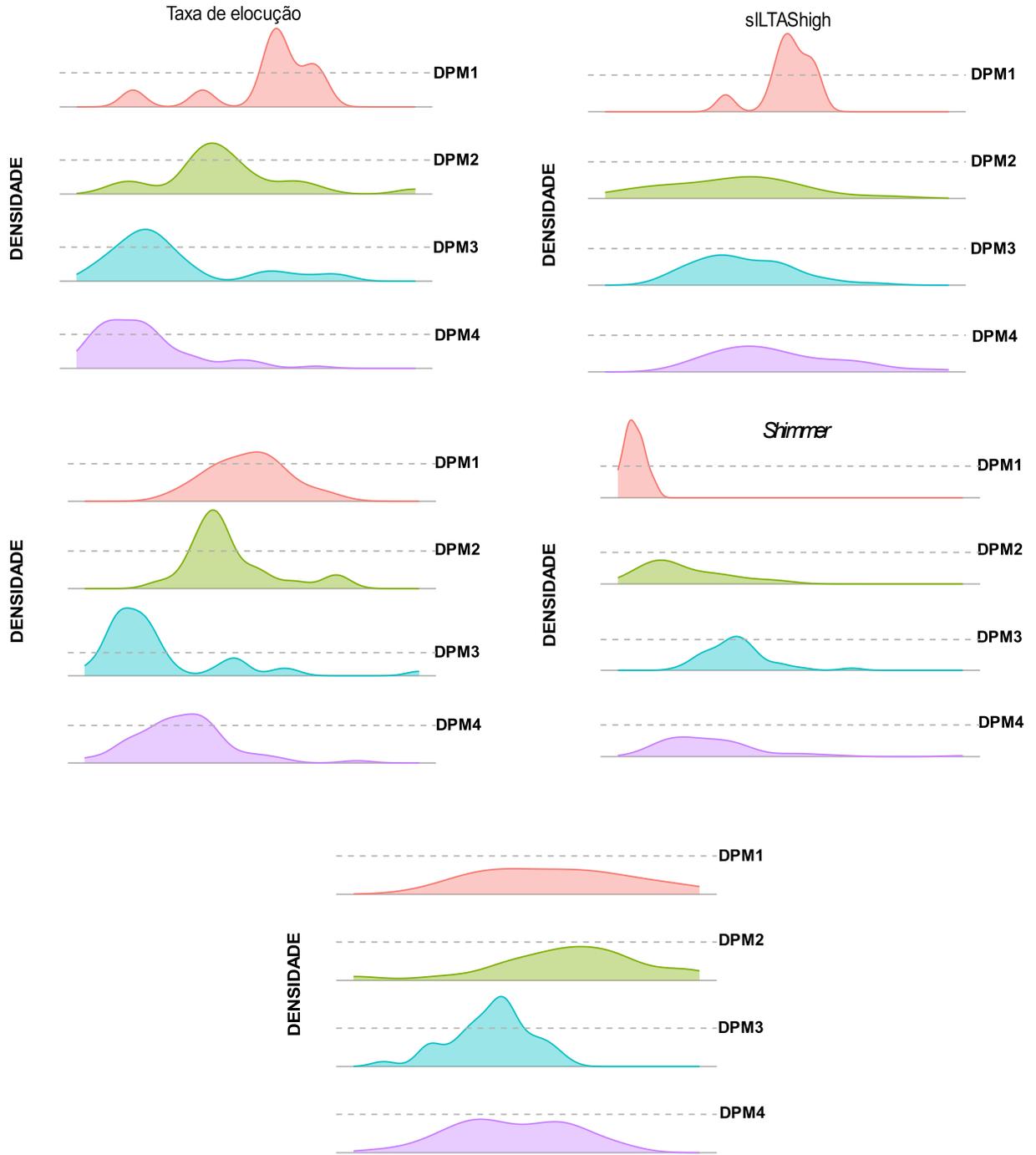
Parâmetro	Estilo	Média de DPM4	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	1,33 síl/s	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	2,9 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
sILTAShigh	Leitura	-30,28 dB/quadro	<0,05	>0,05	>0,05
	Comentário	-28,24 dB/quadro	>0,05	<0,05	>0,05
Taxa de Articulação	Leitura	3,02 síl/s	<0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	5,21 síl/s	>0,05	>0,05	<0,05
Shimmer	Leitura	16,48%	<0,05	>0,05	>0,05
	Comentário	13,24%	>0,05	<0,05	<0,05
cvint	Leitura	18,08%	<0,05	>0,05	>0,05
	Comentário	20,9%	<0,05	>0,05	>0,05

Fonte: Elaboração própria

Nos parâmetros temporais, no estilo leitura, o participante DPM4 apresentou uma taxa de elocução menor em comparação com os grupos controle e DP3. Na inclinação espectral de LTAS nas frequências altas (sILTAShigh), no estilo leitura, DPM4 diferiu com uma média menor em relação ao grupo controle. No comentário, ele apresentou uma média maior do que os homens do grupo DP2. Quanto ao *shimmer*, no estilo leitura, o participante apresentou uma média maior em comparação com os homens do grupo controle. No estilo comentário, ele teve uma média menor, com diferenças significativas em relação aos grupos DP, sugerindo maior estabilidade vocal. Por fim, para o coeficiente de variação de intensidade (cvint), em ambos os estilos, DPM4 apresentou médias maiores nos dois estilos, com diferenças significativas em relação ao grupo controle, indicando uma maior variação na intensidade.

A seguir, apresentamos os gráficos de densidade dos parâmetros com maior tamanho de efeito no segundo modelo SRH, ilustrando a distribuição dos dados de cada homem do grupo controle nos dois estilos de fala.

Gráficos 21 a 25. Densidade dos parâmetros prosódico-acústicos para homens DP2



Os gráficos de densidade ilustram a distribuição dos parâmetros acústicos (taxa de elocução, inclinação espectral de LTAS em frequências altas, taxa de articulação, *shimmer* e coeficiente de variação de intensidade) para homens do grupo DP2, identificados de DPM1 a DPM4. A linha tracejada é uma referência à média da densidade (eixo y), enquanto no eixo x estão os parâmetros prosódico-acústicos com maior tamanho de efeito no segundo modelo SRH.

Fonte: Elaboração própria

1.2.29 DPM5

O participante, no terceiro estágio da DP, tem 93 anos, sendo o mais velho da amostra, e é fumante há 20 anos. Abaixo, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 29. Comparação entre DPM5 e os grupos CT, DP2 e DP3 masculinos

Parâmetro	Estilo	Média de DPM5	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	2,77 síl/s	<0,05	<0,05	>0,05
	Comentário	2,93 síl/s	<0,05	>0,05	<0,05
sILTAShigh	Leitura	-30,03 dB/quadro	<0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	-28,43 dB/quadro	<0,05	>0,05	>0,05
Taxa de Articulação	Leitura	4,18 síl/s	<0,05	<0,05	>0,05
	Comentário	4,4 síl/s	>0,05	>0,05	<0,05
<i>Shimmer</i>	Leitura	17,76%	<0,05	>0,05	>0,05
	Comentário	14,81%	>0,05	>0,05	<0,05
cvint	Leitura	24,36%	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	23,5 %	<0,05	<0,05	<0,05

Fonte: Elaboração própria

A maioria das diferenças ocorreu no estilo leitura. Na taxa de elocução, DPM5 apresentou um ritmo de fala mais lento do que o grupo controle e mais rápido do que o grupo DP2, enquanto no estilo comentário, sua taxa foi maior que a do grupo DP3. Na taxa de articulação, teve média menor do que o grupo controle e maior do que o grupo DP3. Em relação à inclinação espectral de LTAS em frequências altas (sILTAShigh), o grupo controle apresentou médias maiores do que o participante, o que sugere uma menor projeção vocal nele. Nos valores de *shimmer* e coeficiente de variação de intensidade (cvint), DPM5 teve médias maiores, indicando menor controle de amplitude do som e estabilidade do volume durante a fala.

1.2.30 DPM6

O participante no terceiro estágio da DP, com 68 anos, não relatou hábitos nocivos à voz ao longo da vida. Abaixo, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 30. Comparação entre DPM6 e os grupos CT, DP2 e DP3 masculinos

Parâmetro	Estilo	Média de DPM6	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	2,5 síl/s	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	2,2 síl/s	<0,05	<0,05	>0,05
sILTAShigh	Leitura	-37,6 dB/quadro	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	-32,86 dB/quadro	<0,05	>0,05	<0,05
Taxa de Articulação	Leitura	2,74 síl/s	<0,05	>0,05	<0,05
	Comentário	2,71 síl/s	<0,05	<0,05	<0,05
<i>Shimmer</i>	Leitura	14,72%	<0,05	>0,05	>0,05
	Comentário	16,78%	<0,05	>0,05	>0,05
cvint	Leitura	13,86%	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	16,96%	<0,05	<0,05	<0,05

Fonte: Elaboração própria

Para o parâmetro taxa de elocução, no estilo leitura, o participante DPM6 apresentou uma média menor, com diferenças significativas em comparação a todos os grupos. No estilo comentário, sua média foi menor do que a dos grupos controle e DP2. Em relação à taxa de articulação, no estilo leitura, o participante DPM6 teve uma média menor em relação aos grupos controle e DP3. No estilo comentário, sua média foi menor em comparação a todos os grupos, sugerindo menores taxas de articulação e elocução do participante.

Na inclinação espectral de LTAS em frequências altas (sILTAShigh), no estilo leitura, o participante teve uma média menor, com diferença significativa em relação a todos os grupos. No estilo comentário, sua média foi menor, com diferenças significativas em relação aos grupos controle e DP3, sugerindo menor projeção vocal. Em *shimmer*, para ambos os estilos de fala, o participante teve uma média maior, com diferença significativa em relação ao grupo controle, o que indica mais instabilidade vocal.

Por fim, para o coeficiente de variação de intensidade (cvint), no estilo leitura, o participante DPM6 apresentou uma média menor, com diferença significativa em relação aos homens do grupo controle. No estilo comentário, diferiu significativamente, com uma média maior em comparação ao grupo controle e menor em relação aos homens com DP. Esses resultados sugerem que, enquanto a intensidade vocal do participante é mais consistente no estilo leitura, há mais flutuações de intensidade durante a fala espontânea.

1.2.31 DPM7

O participante no terceiro estágio da DP, com 70 anos, não relatou hábitos nocivos à voz ao longo da vida. Abaixo, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

Tabela 31. Comparação entre DPM7 e os grupos CT, DP2 e DP3 masculinos

Parâmetro	Estilo	Média de DPM7	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	3,79 síl/s	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	2,51 síl/s	<0,05	<0,05	>0,05
sILTAShigh	Leitura	-29,29 dB/quadro	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	-27,7 dB/quadro	>0,05	<0,05	<0,05
Taxa de Articulação	Leitura	4,6 síl/s	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	4,37 síl/s	>0,05	>0,05	<0,05
<i>Shimmer</i>	Leitura	19,66%	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	19,73%	<0,05	<0,05	<0,05
cvint	Leitura	14,6%	>0,05	<0,05	>0,05
	Comentário	18,05%	<0,05	>0,05	>0,05

Fonte: Elaboração própria

Na taxa de elocução, no estilo leitura, o participante DPM7 apresentou uma média menor, com diferenças significativas em relação aos homens com DP. No estilo comentário, sua média também foi menor, com diferença significativa em relação aos grupos controle e DP2. Na taxa de articulação, no estilo leitura, o participante apresentou uma média maior em comparação aos grupos DP2 e DP3. No estilo comentário, houve diferença significativa, com média maior, somente em relação ao grupo DP3.

Quanto aos parâmetros de qualidade vocal, na inclinação espectral de LTAS em frequências altas (sILTAShigh), no estilo leitura, o participante DPM7 obteve uma média menor, com diferenças significativas em relação a todos os grupos. No estilo comentário, sua média também foi menor, com diferença significativa em relação aos grupos controle e DP2. Esses resultados indicam que o participante tem menor projeção vocal em relação aos demais homens. Em *shimmer*, o participante DPM7 apresentou uma média maior em comparação com todos os grupos.

Por fim, para o coeficiente de variação de intensidade (cvint), no estilo leitura, o participante DPM7 teve uma média menor, com diferença significativa em comparação com o grupo controle. No estilo comentário, sua média foi maior, com diferença significativa em relação aos grupos controle e DP3, mas menor em comparação com o grupo DP2, o que indica uma maior variação na modulação de intensidade durante a fala espontânea.

1.2.32 DPM8

O participante no terceiro estágio da DP, com 66 anos, não relatou hábitos nocivos à voz ao longo da vida. Abaixo, a tabela com os resultados das comparações feitas pelo teste não paramétrico de Kruskal-Wallis em relação a cada grupo e estilo de fala.

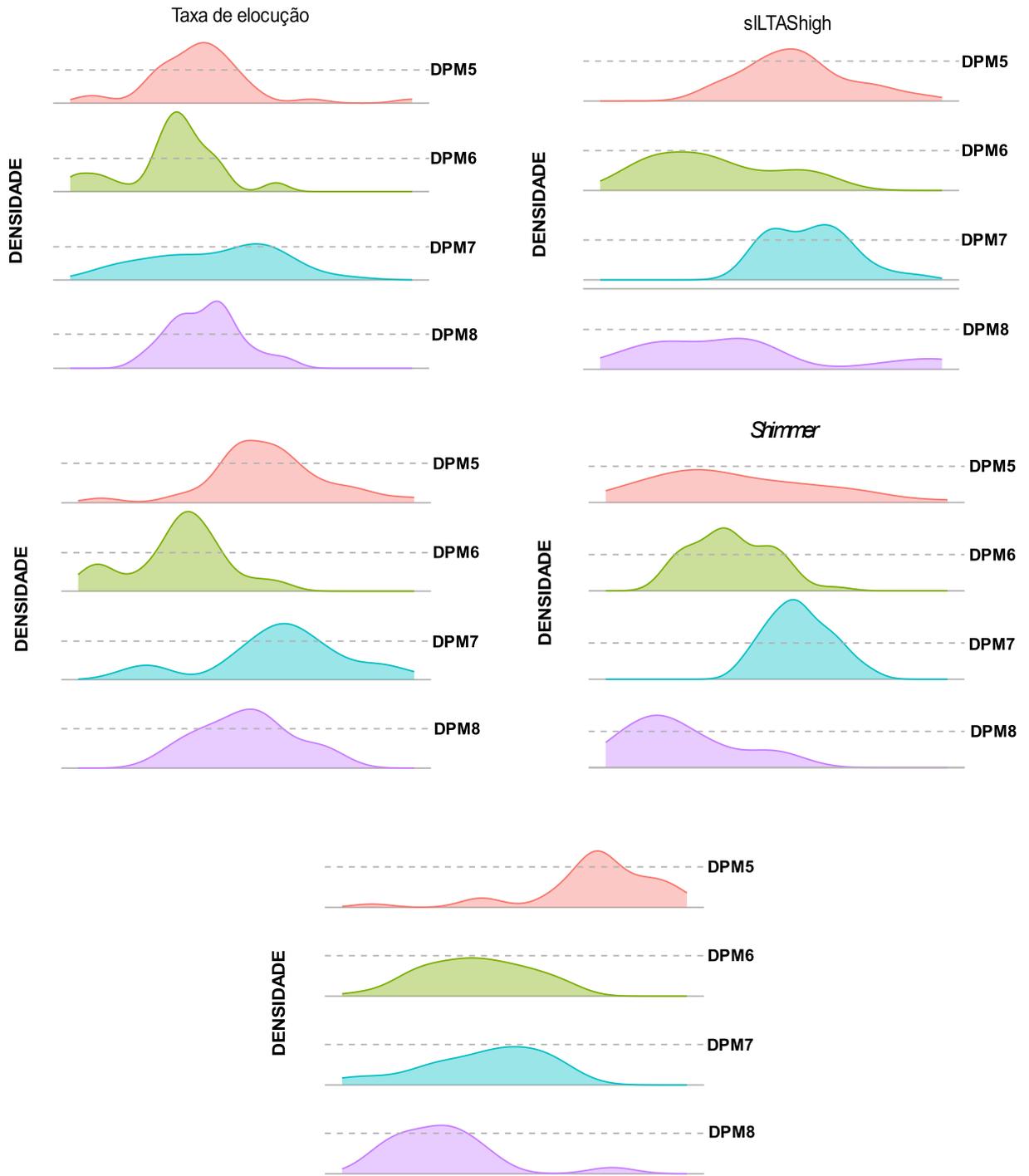
Tabela 32. Comparação entre DPM8 e os grupos CT, DP2 e DP3 masculinos

Parâmetro	Estilo	Média de DPM7	CT	DP2	DP3
Taxa de Elocução	Leitura	3,05 síl/s	<0,05	<0,05	>0,05
	Comentário	2,2 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
sILTAShigh	Leitura	-34,58 dB/quadro	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	-20,45 dB/quadro	>0,05	<0,05	<0,05
Taxa de Articulação	Leitura	4 síl/s	<0,05	<0,05	>0,05
	Comentário	3,15 síl/s	>0,05	>0,05	>0,05
Shimmer	Leitura	12,64%	>0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	18,7%	>0,05	>0,05	>0,05
cvint	Leitura	13,2%	<0,05	<0,05	<0,05
	Comentário	17,5%	>0,05	>0,05	>0,05

Fonte: Elaboração própria

Nos parâmetros temporais, no estilo leitura, o participante DPM8 diferiu dos grupos controle e DP2, com média menor, o que indica um ritmo de fala mais lento do participante. Para o parâmetro de inclinação espectral de LTAS em frequências altas (sILTAShigh), a média de DPM8 foi menor no estilo leitura em relação a todos os grupos. No estilo comentário, DPM8 se diferenciou dos homens dos grupos DP2 e DP3, com uma média menor, o que sugere menor projeção vocal do participante. Em *shimmer*, no estilo leitura, DPM8 apresentou uma média menor em comparação aos homens com DP, sugerindo menor irregularidade nas vibrações das pregas vocais em relação a esses grupos. No coeficiente de variação de intensidade (cvint), na leitura, a média de DPM8 foi menor em relação a todos os grupos, indicando menor variação de intensidade durante a fala.

Gráficos 26 a 30. Densidade dos parâmetros prosódico-acústicos para homens DP3



Os gráficos de densidade ilustram a distribuição dos parâmetros acústicos (taxa de elocução, inclinação espectral de LTAS em frequências altas, taxa de articulação, *shimmer* e coeficiente de variação de intensidade) para homens do grupo DP3, identificados de DPM5 a DPM8. A linha tracejada é uma referência à média da densidade (eixo y), enquanto no eixo x estão os parâmetros prosódico-acústicos com maior tamanho de efeito no segundo modelo SRH.

Fonte: Elaboração própria

APÊNDICE D

Tabelas dos Testes *post-hoc* e médias dos demais dos parâmetros prosódico-acústicos com valor p significativo ($<0,05$) e com menor tamanho de efeito na variação total da amostra.

1. Média da primeira derivada negativa da frequência fundamental (dF0negmean)

Modelo 1: dF0negmean, ‘Grupo’ e ‘Sexo’.

Tabela 1. Valores p

	CT.F	DP.F	CT.M
DP.F	1.3×10^{-09}	-	-
CT.M	1.4×10^{-10}	1.000	-
DP.M	$< 2 \times 10^{-16}$	0.0068	0.0818

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 2. Médias em Hz/quadro

CT.F	DP.F	CT.M	DP.M
-3.43	-2.23	-2.07	-1.77

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 2: dF0negmean, ‘Severidade’ e ‘Sexo’.

Tabela 3. Valores p

	DP2.F	DP3.F	CT.F	DP2.M	DP3.M
DP3.F	0.3741	-	-	-	-
CT.F	0.0125	4.7×10^{-10}	-	-	-
DP2.M	0.1927	1.0×10^{-10}	-	-	-
DP3.M	0.0002	0.0759	$< 2 \times 10^{-16}$	0.4403	-
CT.M	0.7880	1.0×10^{-10}	3.4×10^{-10}	1.0000	0.0095

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 4. Médias em Hz/quadro

DP2.F	DP3.F	CT.F	DP2.M	DP3.M	CT.M
-2.58	-2.05	-3.43	-2.02	-1.538	-2.07

Fonte: Elaboração própria.

2. Média da primeira derivada positiva da frequência fundamental (dF0posmean)

Modelo 1: dF0posmean, ‘Grupo’ e ‘Sexo’.

Tabela 5. Valores p

	CT.F	DP.F	CT.M
DP.F	1.0×10^{-06}	-	-
CT.M	2.8×10^{-05}	1.00	-
DP.M	9.2×10^{-09}	0.73	1.00

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 6. Médias em Hz/quadro

CT.F	DP.F	CT.M
4.56	3.24	3.26

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 2: dF0posmean, ‘Severidade’ e ‘Sexo’.

Tabela 7. Valores p

	DP2.F	DP3.F	CT.F	DP2.M	DP3.M
DP3.F	1.0000	-	-	-	-
CT.F	0.0017	2.9x10⁻⁰⁵	-	-	-
DP2.M	1.0000	1.0000	0.0048	-	-
DP3.M	0.2603	0.4993	4.3x10 ⁻¹⁰	0.8805	-
CT.M	1.0000	1.0000	7.1x10 ⁻⁰⁵	1.0000	0.2381

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 8. Médias em Hz/quadro

DP2.F	DP3.F	CT.F	DP2.M	DP3.M	CT.M
3.32	3.2	4.56	3.73	3.05	3.26

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 3: dF0posmean, 'Estilo' e 'Grupo' – sexo Feminino

Tabela 9. Valores p

	C.CT	L.CT	C.DP
L.CT	1.000	-	-
C.DP	1.000	0.686	-
L.DP	8.5x10 ⁻⁰⁵	6.4x10⁻⁰⁷	0.015

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 10. Médias em Hz/quadro

C.CT	L.CT	C.DP	L.DP
4.6	4.52	4.08	2.91

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 4: dF0posmean, 'Estilo' e 'Severidade' – sexo Feminino

Tabela 11. Valores p

	C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT
L.DP2	1.00000	-	-	-	-
C.DP3	1.00000	0.41684	-	-	-
L.DP3	1.00000	1.00000	0.10435	-	-
C.CT	1.00000	0.01964	1.00000	0.00051	-
L.CT	1.00000	0.00134	1.00000	8.2x10⁻⁰⁶	1.00000

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 12. Médias em Hz/quadro

C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT	L.CT
4.07	3.01	4.08	2.86	4.6	4.52

Fonte: Elaboração própria.

3. Desvio padrão da primeira derivada negativa da frequência fundamental (dF0sdneg)

Modelo 1: dF0sdneg, 'Grupo' e 'Sexo'.

Tabela 13. Valores p

	CT.F	DP.F	CT.M
DP.F	8.8×10^{-05}	-	-
CT.M	8.5×10^{-07}	1.00	-
DP.M	1.6×10^{-09}	0.23	1.00

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 14. Médias em Hz/quadro

CT.F	DP.F	CT.M	DP.M
3.52	2.66	2.53	2.49

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 2: dF0sdneg, ‘Severidade’ e ‘Sexo’

Tabela 15. Valores p

	C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT	L.CT
C.DP2	0.31116	-	-	-	-	-
L.DP2	1.00000	-	-	-	-	-
C.DP3	1.00000	6.7×10^{-06}	-	-	-	-
L.DP3	0.00932	1.00000	0.00047	-	-	-
C.CT	0.35721	0.92685	3.4×10^{-10}	0.88451	-	-
L.CT	6.7×10^{-06}	1.00000	2.1×10^{-06}	1.00000	0.56678	-

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 16. Médias em Hz/quadro

DP2.F	DP3.F	CT.F	DP2.M	DP3.M	CT.M
3.11	2.42	3.52	2.72	2.26	2.53

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 5: dF0sdneg, ‘Estilo’ e ‘Grupo’ – sexo Masculino

Tabela 17. Valores p

	C.CT	L.CT	C.DP
L.CT	0.094	-	-
C.DP	1.000	1.000	-
L.DP	0.119	1.000	1.000

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 18. Médias em Hz/quadro

C.CT	L.CT	C.DP	L.DP
2.92	2.15	2.71	2.35

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 6: DF0sdneg, ‘Estilo’ e ‘Severidade’ – sexo Masculino

Tabela 19. Valores p

	C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT
L.DP2	1.000	-	-	-	-
C.DP3	1.000	1.000	-	-	-
L.DP3	0.315	1.000	1.000	-	-
C.CT	1.000	1.000	0.861	0.048	-
L.CT	0.582	1.000	1.000	1.000	0.234

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 20. Médias em Hz/quadro

C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT	L.CT
3.52	2.46	2.32	2.19	2.92	2.15

Fonte: Elaboração própria.

4. desvio padrão da primeira derivada negativa da frequência fundamental (dF0sdpos)

Modelo 1: dF0sdpos, 'Grupo' e 'Sexo'.

Tabela 21. Valores p

	CT.F	DP.F	CT.M
DP.F	7.6e-06	-	-
CT.M	3.7e-05	1.00	-
DP.M	3.2e-08	0.83	1.00

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 22. Médias em Hz/quadro

CT.F	DP.F	CT.M	DP.M
3.55	2.49	2.55	2.66

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 2: dF0sdpos, 'Severidade' e 'Sexo'.

Tabela 23. Valores p

	DP2.F	DP3.F	CT.F	DP2.M	DP3.M
DP3.F	1.0000	-	-	-	-
CT.F	0.1125	9.1x10⁻⁰⁶	-	-	-
DP2.M	1.0000	1.0000	0.0017	-	-
DP3.M	0.1514	10.000	1.2x10 ⁻⁰⁸	1.0000	-
CT.M	1.0000	1.0000	9.1x10 ⁻⁰⁵	1.0000	1.0000

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 24. Médias em Hz/quadro

DP2.F	DP3.F	CT.F	DP2.M	DP3.M	CT.M
2.90	2.28	3.55	2.89	2.42	2.55

Fonte: Elaboração própria.

5. Duração da pausa (durSIL)

Modelo 1: durSIL, 'Grupo' e 'Sexo'.

Tabela 25. Valores p

	CT.F	DP.F	CT.M
DP.F	7.9×10^{-05}	-	-
CT.M	0.031	0.426	-
DP.M	1.3×10^{-07}	1.000	0.017

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 26. Médias milissegundos

CT.F	DP.F	CT.M	DP.M
520.33	980.21	655.31	977.82

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 2: durSIL, ‘Severidade’ e ‘Sexo’.

Tabela 27. Valores p

	DP2.F	DP3.F	CT.F	DP2.M	DP3.M
DP3.F	0.14431	-	-	-	-
CT.F	1.00000	1.3×10^{-05}	-	-	-
DP2.M	0.00254	1.00000	6.6×10^{-09}	-	-
DP3.M	1.00000	1.00000	0.00933	0.02714	-
CT.M	1.00000	0.08145	0.07684	0.00038	1.00000

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 28. Médias em milissegundos

DP2.F	DP3.F	CT.F	DP2.M	DP3.M	CT.M
626.62	1152.76	520.33	1207.75	747.90	655.31

Fonte: Elaboração própria.

6. Ênfase espectral (emph)

Modelo 1: emph, ‘Grupo’ e ‘Sexo’

Tabela 29. Valores p

	CT.F	DP.F	CT.M
DP.F	$<2 \times 10^{-16}$	-	-
CT.M	$<2 \times 10^{-16}$	0.098	-
DP.M	$<2 \times 10^{-16}$	0.152	1.000

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 30. Médias em dB

CT.F	DP.F	CT.M	DP.M
3.794.406	1.688.706	1.672.333	1.712.797

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 2: emph, ‘Severidade’ e ‘Sexo’.

Tabela 31. Valores p

	DP2.F	DP3.F	CT.F	DP2.M	DP3.M
DP3.F	0.0044	-	-	-	-
CT.F	5.8×10^{-10}	$<2 \times 10^{-16}$	-	-	-
DP2.M	0.0131	1.0000	$<2 \times 10^{-16}$	-	-
DP3.M	1.0000	1.6×10^{-06}	7×10^{-12}	3×10^{-07}	-
CT.M	1.0000	0.0013	$<2 \times 10^{-16}$	0.0123	0.0087

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 32. Médias em dB

DP2.F	CT.M	DP3.M	DP2.M	CT.F	DP3.F
1.98	1.53	3.79	1.28	2.13	1.67

Fonte: Elaboração própria.

7. Máximo da frequência fundamental (F0max).

Modelo 1: F0max, ‘Grupo’ e ‘Sexo’.

Tabela 33. Valores p

	CT.F	DP.F	CT.M
DP.F	2.5x10⁻⁰⁹	-	-
CT.M	< 2x10 ⁻¹⁶	< 2x10 ⁻¹⁶	-
DP.M	< 2x10 ⁻¹⁶	< 2x10 ⁻¹⁶	0.017

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 34. Médias em Hz

CT.F	DP.F	CT.M	DP.M
262.32	233.1	177.7	186.15

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 2: F0max, ‘Severidade’ e ‘Sexo’.

Tabela 35. Valores p

	DP2.F	DP3.F	CT.F	DP2.M	DP3.M
DP3.F	0.151	-	-	-	-
CT.F	7.1x10⁻⁰⁷	4x10⁻⁰⁶	-	-	-
DP2.M	4.3x10 ⁻⁰⁷	< 2x10 ⁻¹⁶	< 2x10 ⁻¹⁶	-	-
DP3.M	6x10 ⁻¹¹	< 2x10 ⁻¹⁶	< 2x10 ⁻¹⁶	1.000	-
CT.M	9x10 ⁻¹²	< 2x10 ⁻¹⁶	< 2x10 ⁻¹⁶	0.062	0.385

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 36. Médias em Hz

DP2.F	CT.M	DP3.M	DP2.M	CT.F	DP3.F
225.72	236.96	262.32	188.86	183.46	177.7

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 3: F0max, ‘Estilo’, ‘Grupo’ – sexo Feminino.

Tabela 37. Valores p

	C.CT	L.CT	C.DP
L.CT	1.000	-	-
C.DP	0.889	0.054	-
L.DP	1.6x10 ⁻⁰⁵	1.5x10⁻⁰⁹	0.096

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 38. Médias em Hz

C.CT	L.CT	C.DP	L.DP
259.67	264.65	244.47	228.82

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 4: F0max, ‘Estilo’, ‘Severidade’ – sexo Feminino.

Tabela 39. Valores p

	C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT
L.DP2	0.9045	-	-	-	-
C.DP3	1.0000	0.0235	-	-	-
L.DP3	1.0000	0.0738	1.0000	-	-
C.CT	1.0000	6.4×10^{-05}	1.0000	0.0021	-
L.CT	1.0000	1.9×10^{-07}	0.4713	1.3×10^{-06}	1.0000

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 40. Médias em Hz

C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT	L.CT
241.75	219.18	246.02	233.69	259.67	264.65

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 5: F0max, ‘Estilo’ e ‘Grupo’ – sexo Masculino.

Tabela 41. Valores p

	C.CT	L.CT	C.DP
L.CT	0.1989	-	-
C.DP	1.0000	0.0015	-
L.DP	1.0000	0.0087	0.8851

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 42. Médias em Hz

C.CT	L.CT	C.DP	L.DP
183.09	172.58	188.26	184.86

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 6: F0max, ‘Estilo’ e ‘Severidade’ – sexo masculino

Tabela 43. Valores p

	C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT
L.DP2	1.000	-	-	-	-
C.DP3	0.846	1.000	-	-	-
L.DP3	0.575	1.000	1.000	-	-
C.CT	0.826	1.000	1.000	1.000	-
L.CT	0.011	0.051	0.059	0.161	0.497

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 44. Médias em Hz

C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT	L.CT
201.18	184.83	182.08	184.9	183.09	172.58

Fonte: Elaboração própria.

8. Mediana da frequência fundamental (F0med)

Modelo 2: F0med, ‘Severidade’ e ‘Sexo’.

Tabela 45. Valores p

	DP2.F	DP3.F	CT.F	DP2.M	DP3.M
DP3.F	8.8×10^{-10}	-	-	-	-
CT.F	4×10^{-15}	1.00000	-	-	-
DP2.M	$< 2 \times 10^{-16}$	$< 2 \times 10^{-16}$	$< 2 \times 10^{-16}$	-	-
DP3.M	$< 2 \times 10^{-16}$	$< 2 \times 10^{-16}$	$< 2 \times 10^{-16}$	1.00000	-
CT.M	$< 2 \times 10^{-16}$	$< 2 \times 10^{-16}$	$< 2 \times 10^{-16}$	0.00037	6.4×10^{-07}

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 46. Médias em Hz

DP2.F	CT.M	DP3.M	DP2.M	CT.F	DP3.F
182.4	209.01	211	142.65	145.01	133.88

Fonte: Elaboração própria.

9. Mínimo da frequência fundamental (F0min).

Modelo 2: F0min, ‘Severidade’ e ‘Sexo’.

Tabela 47. Valores p

	DP2.F	DP3.F	CT.F	DP2.M	DP3.M
DP3.F	0.0002	-	-	-	-
CT.F	6.9x10⁻⁰⁷	1.0000	-	-	-
DP2.M	1.0x10 ⁻¹⁵	< 2x10 ⁻¹⁶	< 2x10 ⁻¹⁶	-	-
DP3.M	3.7x10 ⁻¹²	< 2x10 ⁻¹⁶	< 2x10 ⁻¹⁶	0.0427	-
CT.M	< 2x10 ⁻¹⁶	< 2x10 ⁻¹⁶	< 2x10 ⁻¹⁶	0.0055	1.4x10⁻⁰⁹

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 48. Médias em Hz

DP2.F	CT.M	DP3.M	DP2.M	CT.F	DP3.F
152.85	178.43	170.46	122.9	128.54	116.42

Fonte: Elaboração própria.

10. Grau de abertura do pico da frequência fundamental (F0peakwidth)

Modelo 2: F0peakwidth, ‘Severidade’ e ‘Sexo’

Tabela 49. Valores p

	DP2.F	DP3.F	CT.F	DP2.M	DP3.M
DP3.F	1.00000	-	-	-	-
CT.F	0.04721	1.00000	-	-	-
DP2.M	1.00000	0.00675	2.3x10 ⁻⁰⁵	-	-
DP3.M	1.00000	0.82929	1.00000	7.7x10⁻⁰⁵	-
CT.M	1.00000	0.07247	8x10 ⁻⁰⁵	1.00000	0.00025

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 50. Médias em Hz

DP2.F	CT.M	DP3.M	DP2.M	CT.F	DP3.F
12.96	11.16	9.52	18.34	11.22	15.81

Fonte: Elaboração própria.

11. Desvio padrão da frequência fundamental (F0sd).

Modelo 2: F0sd, ‘Severidade’ e ‘Sexo’.

Tabela 51. Valores p

	DP2.F	DP3.F	CT.F	DP2.M	DP3.M
DP3.F	1.00	-	-	-	-
CT.F	1.4x10⁻⁰⁵	3.4x10⁻¹⁰	-	-	-
DP2.M	1.00	1.00	1.2x10 ⁻⁰⁷	-	-
DP3.M	0.20	0.47	9x10 ⁻¹⁴	0.36	-
CT.M	1.00	1.00	2.3x10 ⁻¹¹	1.00	1.00

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 52. Médias em Hz

DP2.F	CT.M	DP3.M	DP2.M	CT.F	DP3.F
16.39	15.42	24.04	16.86	15.17	15.77

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 3: F0sd, ‘Estilo’, ‘Grupo’ – sexo Feminino.

Tabela 53. Valores p

	C.CT	L.CT	C.DP
L.CT	1.000	-	-
C.DP	0.889	0.054	-
L.DP	1.6x10⁻⁰⁵	1.5x10⁻⁰⁹	0.096

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 54. Médias em Hz

CC.CT	L.CT	C.DP	L.DP
259.67	264.65	244.47	228.82

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 4: F0sd, 'Estilo', 'Severidade' – sexo Feminino.

Tabela 55. Valores p

	C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT
L.DP2	1.0000	-	-	-	-
C.DP3	1.0000	1.0000	-	-	-
L.DP3	0.6017	1.0000	0.3640	-	-
C.CT	1.0000	0.0034	0.7324	6.4x10 ⁻⁰⁶	-
L.CT	0.2491	1.3x10⁻⁰⁵	0.0362	9.5x10⁻¹⁰	1.0000

Tabela 56. Médias em Hz

C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT	L.CT
19.44	15.15	18.99	14.14	22.33	25.55

Fonte: Elaboração própria.

12. Semi amplitude entre quartis da F0 (F0SAQ).

Modelo 1: F0SAQ, 'Grupo' e 'Sexo'.

Tabela 57. Valores p

	CT.F	DP.F	CT.M
DP.F	3.8x10⁻¹¹	-	-
CT.M	1.5x10⁻¹¹	1.00	-
DP.M	6.0x10 ⁻¹⁵	0.27	1.00

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 58. Médias em dB

CT.F	DP.F	CT.M	DP.M
16.20	10.02	9.04	9.88

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 2: F0SAQ, 'Severidade' e 'Sexo'

Tabela 59. Valores p

	DP2.F	DP3.F	CT.F	DP2.M	DP3.M
DP3.F	1.00	-	-	-	-
CT.F	1.6x10⁻⁰⁸	3.1x10⁻⁰⁷	-	-	-
DP2.M	1.00	1.00	3.2x10 ⁻¹⁰	-	-
DP3.M	1.00	0.11	2x10 ⁻¹¹	1.00	-
CT.M	1.00	1.00	3.8x10 ⁻¹¹	1.00	1.00

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 60. Médias em Hz

DP2.F	CT.M	DP3.M	DP2.M	CT.F	DP3.F
8.7	10.71	16.21	9.78	9.97	9.041

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 5: F0SAQ, ‘Estilo’ e ‘Grupo’ – sexo Masculino.

Tabela 61. Valores p

	C.CT	L.CT	C.DP
L.CT	0.63	-	-
C.DP	1.00	0.99	-
L.DP	0.13	1.00	0.34

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 62. Médias em Hz

C.CT	L.CT	C.DP	L.DP
10.43	7.71	10.89	9.26

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 6: F0SAQ, ‘Estilo’ e ‘Severidade’ – sexo Masculino.

Tabela 63. Valores p

	C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT
L.DP2	0.35	-	-	-	-
C.DP3	1.00	1.00	-	-	-
L.DP3	0.18	1.00	1.00	-	-
C.CT	1.00	1.00	1.00	0.27	-
L.CT	0.25	1.00	1.00	1.00	1.00

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 64. Médias em Hz

C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT	L.CT
14.09	8.38	9.36	10.61	10.43	7.71

Fonte: Elaboração própria.

13. Relação harmônico-ruído (HNR)

Modelo 2: HNR, ‘Severidade’ e ‘Sexo’

Tabela 65. Valores p

	DP2.F	DP3.F	CT.F	DP2.M	DP3.M
DP3.F	1.00000	-	-	-	-
CT.F	1.00000	1.00000	-	-	-
DP2.M	1.00000	0.50923	0.12886	-	-
DP3.M	5.3x10 ⁻⁰⁶	4.2x10 ⁻⁰⁸	7.2x10 ⁻¹⁵	0.00810	-
CT.M	0.00082	2.7x10 ⁻⁰⁵	3.9x10 ⁻¹²	0.26719	0.40225

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 66. Médias em dB

DP2.F	CT.M	DP3.M	DP2.M	CT.F	DP3.F
10.59	11.11	11.44	9.59	7.80	8.63

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 3: hnr, ‘Estilo’ e ‘Grupo’ – sexo Masculino

Tabela 67. Valores p

	C.CT	L.CT	C.DP
L.CT	1.00000	-	-
C.DP	0.00034	0.00012	-
L.DP	1.00000	1.00000	0.00107

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 68. Médias em dB

C.CT	L.CT	C.DP	L.DP
11.43	11.45	9.56	11.45

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 4: hnr, ‘Estilo’ e ‘Severidade’ – sexo Masculino.

Tabela 69. Valores p

	C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT
L.DP2	0.2453	-	-	-	-
C.DP3	1.0000	0.0081	-	-	-
L.DP3	0.1430	1.0000	0.0490	-	-
C.CT	0.0324	0.1413	0.0112	1.0000	-
L.CT	0.0188	1.0000	0.0062	1.0000	1.0000

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 70. Médias em dB

C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT	L.CT
9.49	11.04	9.59	11.66	11.43	11.45

Modelo 5: hnr, ‘Estilo’ e ‘Grupo’ – sexo Masculino.

Tabela 71. Valores p

	C.CT	L.CT	C.DP
L.CT	0.92	-	-
C.DP	1.00	0.19	-
L.DP	0.42	1.00	0.20

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 72. Médias em dB

C.CT	L.CT	C.DP	L.DP
8.26	8.99	7.98	9.13

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 6: hnr, ‘Estilo’ e ‘Severidade’ – sexo Masculino.

Tabela 73. Valores p

	C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT
L.DP2	1.0000	-	-	-	-
C.DP3	0.0936	0.0081	-	-	-
L.DP3	1.0000	1.0000	1.0000	-	-
C.CT	1.0000	0.1413	0.6717	1.0000	-
L.CT	1.0000	1.0000	0.0246	1.0000	1.0000

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 74. Médias em Db

C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT	L.CT
9.46	9.64	7.27	8.36	8.26	8.99

Fonte: Elaboração própria.

14. Jitter

Modelo 1: Jitter, 'Grupo' e 'Sexo'

Tabela 75. Valores p

	CT.F	DP.F	CT.M
DP.F	3.5×10^{-15}	-	-
CT.M	$< 2 \times 10^{-16}$	1.00	-
DP.M	$< 2 \times 10^{-16}$	0.30	0.19

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 76. Médias em porcentagem

CT.F	DP.F	CT.M	DP.M
2.18	3.28	3.13	3.64

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 2: Jitter, 'Severidade' e 'Sexo'

Tabela 77. Valores p

	DP2.F	DP3.F	CT.F	DP2.M	DP3.M
DP3.F	9.1×10^{-11}	-	-	-	-
CT.F	1.00000	$< 2 \times 10^{-16}$	-	-	-
DP2.M	2.8×10^{-07}	1.0000	7.8×10^{-16}	-	-
DP3.M	4.5×10^{-06}	1.0000	6.6×10^{-14}	1.0000	-
CT.M	3.0×10^{-06}	0.0017	$< 2 \times 10^{-16}$	0.6078	1.0000

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 78. Médias em porcentagem

DP2.F	CT.M	DP3.M	DP2.M	CT.F	DP3.F
3.11	2.42	3.52	2.72	2.26	2.53

Fonte: Elaboração própria.

15. Desvio padrão dos máximos da frequência fundamental (sdF0peak)

Modelo 1: sdF0peak, 'Grupo' e 'Sexo'.

Tabela 79. Valores p

	CT.F	DP.F	CT.M
DP.F	2.8e-07	-	-
CT.M	0.039	0.039	-
DP.M	8.7e-05	1.000	0.407

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 80. Médias em picos/segundo

CT.F	DP.F	CT.M	DP.M
30.49752	18.17576	25.47563	23.02685

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 2: sdF0peak, ‘Severidade’ e ‘Sexo’

Tabela 81. Valores p

	DP2.F	DP3.F	CT.F	DP2.M	DP3.M
DP3.F	0.601	-	-	-	-
CT.F	0.064	8.8x10 ⁻⁰⁸	-	-	-
DP2.M	1.000	0.226	0.204	-	-
DP3.M	1.000	1.000	1.2x10 ⁻⁰⁵	1.000	-
CT.M	1.000	0.013	0.097	1.000	0.119

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 82. Médias em picos/segundo

DP2.F	CT.M	DP3.M	DP2.M	CT.F	DP3.F
22.42	15.54	30.49	25.57	20.54	25.47

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 3: sdF0peak, ‘Estilo’ e ‘Grupo’ – sexo Masculino

Tabela 83. Valores p

	C.CT	L.CT	C.DP
L.CT	0.24	-	-
C.DP	0.16	1.00	-
L.DP	0.15	1.00	1.00

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 84. Médias em picos/segundo

C.CT	L.CT	C.DP	L.DP
26.8	24.29	20.5	24.42

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 4: sdF0peak, ‘Estilo’ e ‘Severidade’ – sexo Masculino

Tabela 85. Valores p

	C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT
L.DP2	1.000	-	-	-	-
C.DP3	0.719	1.000	-	-	-
L.DP3	1.000	1.000	1.000	-	-
C.CT	1.000	1.000	0.048	0.131	-
L.CT	1.000	1.000	1.000	1.000	0.598

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 86. Médias em picos/segundo

C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT	L.CT
19.38	23.74	20.39	13.43	32.34	29.00

Fonte: Elaboração própria.

16. Desvio padrão das posições dos picos da frequência fundamental (sdtF0peak)

Modelo 1: sdtF0peak, ‘Grupo’ e ‘Sexo’.

Tabela 87. Valores p

	CT.F	DP.F	CT.M
DP.F	1	-	-
CT.M	1	1	-
DP.M	1	1	1

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 88. Médias em picos/segundo

CT.F	DP.F	CT.M	DP.M
0.2	0.24	0.22	0.23

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 2: sdtF0peak, ‘Severidade’ e ‘Sexo’

Tabela 89. Valores p

	DP2.F	DP3.F	CT.F	DP2.M	DP3.M
DP3.F	0.7342	-	-	-	-
CT.F	1.0000	0.7531	-	-	-
DP2.M	0.2349	1.000	0.1474	-	-
DP3.M	1.0000	0.0297	1.0000	0.0047	-
CT.M	1.0000	1.0000	1.0000	0.5859	0.8760

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 90. Médias em segundos

DP2.F	CT.M	DP3.M	DP2.M	CT.F	DP3.F
0.2	0.27	0.20	0.27	0.19	0.22

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 3: sdtF0peak, ‘Estilo’ e ‘Grupo’ – sexo Feminino

Tabela 91. Valores p

	C.CT	L.CT	C.DP
L.CT	1	-	-
C.DP	1	1	-
L.DP	1	1	1

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 92. Médias em segundos

C.CT	L.CT	C.DP	L.DP
0.19	0.21	0.24	0.24

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 4: sdtF0peak, ‘Estilo’ e ‘Severidade’ – sexo Feminino

Tabela 93. Valores p

	C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT
L.DP2	1.00	-	-	-	-
C.DP3	1.00	1.00	-	-	-
L.DP3	1.00	0.59	1.00	-	-
C.CT	1.00	1.00	1.00	0.66	-
L.CT	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 94. Médias em segundos

C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT	L.CT
0.23	0.19	0.25	0.28	0.19	0.21

Fonte: Elaboração própria.

17. Inclinação de LTAS em frequência alta (sILTAShigh)

Modelo 3: sILTAShigh, 'Estilo' e 'Grupo' – sexo Feminino

Tabela 95. Valores p

	C.CT	L.CT	C.DP
L.CT	1.00000	-	-
C.DP	0.08465	0.00016	-
L.DP	1.2×10^{-07}	7.3×10^{-14}	0.00263

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 96. Médias em dB/quadro

C.CT	L.CT	C.DP	L.DP
-23.67	-22.08	-25.66	-28.92

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 4: sILTAShigh, 'Estilo' e 'Severidade' – sexo Feminino

Tabela 97. Valores p

	C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT
L.DP2	1.0000	-	-	-	-
C.DP3	0.3598	1.0000	-	-	-
L.DP3	9.7×10^{-05}	5.7×10^{-06}	0.0034	-	-
C.CT	1.0000	1.0000	0.0440	1.4×10^{-10}	-
L.CT	1.0000	0.0246	4.9×10^{-05}	$< 2 \times 10^{-16}$	1.0000

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 98. Médias em Db/quadro

C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT	L.CT
-23.91	-24.73	0.25	-26.66	-23.67	-22.08

Fonte: Elaboração própria.

18. Inclinação de LTAS em frequências baixas (sILTASmed).

Modelo 1: sILTASmed, ‘Grupo’ e ‘Sexo’.

Tabela 99. Valores p

	CT.F	DP.F	CT.M
DP.F	5.3x10⁻¹⁶	-	-
CT.M	< 2x10 ⁻¹⁶	< 2x10 ⁻¹⁶	-
DP.M	< 2x10 ⁻¹⁶	1.00	0.76

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 100. Médias em dB/quadro

CT.F	DP.F	CT.M	DP.M
-16.02	-22.66	-21.88	-21.33

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 2: sILTASmed, ‘Severidade’ e ‘Sexo’.

Tabela 101. Valores p

	DP2.F	DP3.F	CT.F	DP2.M	DP3.M
DP3.F	7.6x10 ⁻⁰⁹	-	-	-	-
CT.F	0.0109	< 2x10 ⁻¹⁶	-	-	-
DP2.M	1.4x10 ⁻¹²	1.0000	< 2x10 ⁻¹⁶	-	-
DP3.M	1.0000	1.4x10 ⁻¹⁰	8.7x10 ⁻⁰⁶	2.6x10⁻¹⁴	-
CT.M	2.1x10 ⁻⁰⁷	0.0026	< 2x10 ⁻¹⁶	0.0233	1.3x10⁻⁰⁷

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 102. Médias em dB/quadro

DP2.F	CT.M	DP3.M	DP2.M	CT.F	DP3.F
-18.01	-25.1	-16.02	-24.04	-18.64	-21.88

Fonte: Elaboração própria.

19. Taxa de Elocução

Modelo 3: Taxa de Elocução, ‘Estilo’ e ‘Grupo’ – sexo Feminino.

Tabela 103. Valores p

	C.CT	L.CT	C.DP
L.CT	0.8781	-	-
C.DP	0.0230	0.0002	-
L.DP	4.4x10 ⁻⁰⁹	2.0x10⁻¹⁵	0.0591

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 104. Médias em sílabas por segundo

C.CT	L.CT	C.DP	L.DP
3.97	4.29	3.22	2.59

Fonte: Elaboração própria.

Modelo 4: Taxa de Elocução, ‘Estilo’ e ‘Severidade’ – sexo Feminino.

Tabela 105. Valores p

	C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT
L.DP2	1.00000	-	-	-	-
C.DP3	1.00000	1.00000	-	-	-
L.DP3	0.00154	8.1x10⁻⁰⁵	0.24133	-	-
C.CT	1.00000	0.09139	0.04664	4.3x10 ⁻¹¹	-
L.CT	0.24750	0.00028	0.00121	< 2x10⁻¹⁶	1.0000

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 106. Médias em sílabas por segundo

C.DP2	L.DP2	C.DP3	L.DP3	C.CT	L.CT
3.54	3.29	3.06	2.23	3.97	4.29

Fonte: Elaboração própria.

20. Taxa de Articulação

Modelo 5: Taxa de Articulação, ‘Estilo’ e ‘Grupo’ – sexo Masculino.

Tabela 107. Valores p

	C.CT	L.CT	C.DP
L.CT	1.0000	-	-
C.DP	0.0073	1.7x10 ⁻⁰⁵	-
L.DP	1.8x10 ⁻⁰⁸	< 2x10⁻¹⁶	0.0150

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 108. Médias em sílabas por segundo

C.CT	L.CT	C.DP	L.DP
4.98	5.03	4.05	3.44

Fonte: Elaboração própria.

21. Intervalo interpausas (IPI)

Modelo 2: IPI, ‘Severidade’ e ‘Sexo’

Tabela 108. Valores p

	DP2.F	DP3.F	CT.F	DP2.M	DP3.M
DP3.F	0.15	-	-	-	-
CT.F	1.00	0.80	-	-	-
DP2.M	1.00	0.88	1.00	-	-
DP3.M	0.88	1.00	1.00	1.00	-
CT.M	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

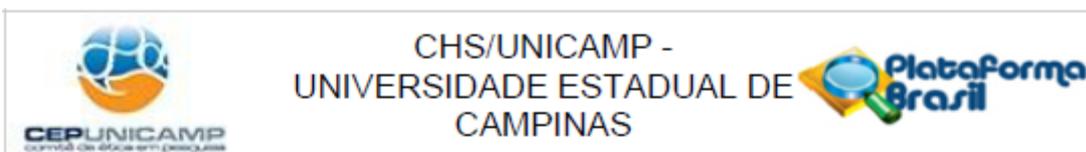
Fonte: Elaboração própria.

Tabela 109. Médias em segundos

DP2.F	DP3.F	CT.F	DP2.M	DP3.M	CT.M
3.29	2.76	3.00	3.33	2.78	2.89

Fonte: Elaboração própria.

ANEXO I


PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP
DADOS DA EMENDA

Título da Pesquisa: ANÁLISE ACÚSTICA DA VOZ DE IDOSOS COM DOENÇA DE PARKINSON E DE IDOSOS COM PRESBIFONIA

Pesquisador: LUCAS MANCA DAL AVA

Área Temática:

Versão: 5

CAAE: 31804420.7.0000.8142

Instituição Proponente: Centro de Estudos e Pesquisa em Reabilitação Gabriel Porto

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.030.137

Apresentação do Projeto:

INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA EQUIPE DE PESQUISA VIA PLATAFORMA BRASIL "Emenda a protocolo já aprovado neste CEP"

Em síntese, este estudo conjectura que os parâmetros prosódicos da fala trazem informações acerca de aspectos biológicos e sociolinguísticos do falante, além de poder determinar o posicionamento dos interlocutores durante uma interação, nos levando a uma melhor descrição dos aspectos da fala de pessoas idosas e idosos com Doença de Parkinson (DP). O objetivo é estudar as diferenças entre os aspectos prosódicos em pessoas com DP e pessoas no processo normal de envelhecimento, por meio de uma análise acústica das alterações vocais. Vamos analisar e comparar as variações da frequência fundamental (F0), intensidade, duração, aspectos melódicos e rítmicos (pausas e alongamentos) em dois graus de severidade da DP, considerando também características naturais do envelhecimento na fala, principalmente, sopro e rouquidão. Para isso, propomos uma análise prosódico-acústica da fala de idosos com DP e em idosos com presbifonia. Nos idosos com DP há um conjunto de alterações comuns associadas à disartria hipocinética ou disartria, que envolvem a diminuição do volume da voz (sendo progressiva com a evolução da doença), instabilidade vocal, monotonia, alterações qualitativas como tremor, rouquidão, alterações do pitch, dificuldade para iniciar uma sentença, alterações articulatórias, fala acelerada e repetição de palavras, além de frases e sentenças produzidas de maneira inconsciente e incontrolada. Vamos analisar acusticamente a voz de 2 grupos, 1 grupo controle com 16 idosos,

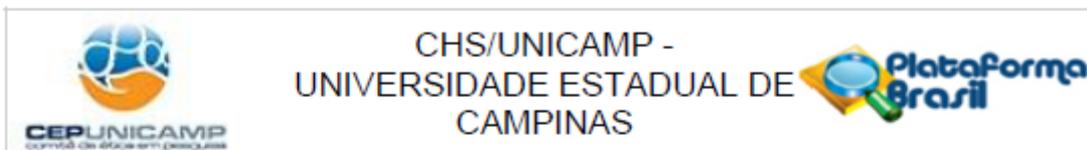
Endereço: Av. Bertrand Russell, 801, 2º Piso, Bloco C, Sala 5, Campinas-SP, Brasil.

Bairro: Cidade Universitária "Zeferino Vaz" **CEP:** 13.083-865

UF: SP **Município:** CAMPINAS

Telefone: (19)3521-8836

E-mail: cepchs@unicamp.br



Continuação do Parecer: 5.030.137

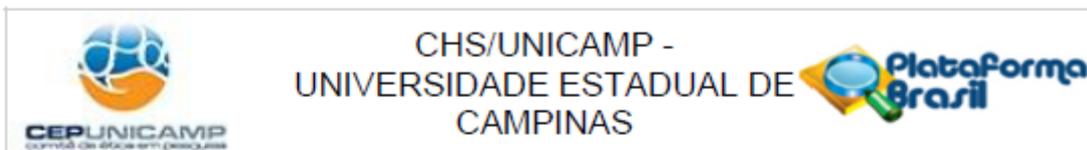
com idade entre 65 e 80 anos sem diagnóstico de DP e outro grupo composto por 16 idosos com DP nos estágios 2 e 3 da escala Hoehn e Yahr (1967) na mesma faixa etária. Este último será subdividido em dois grupos de acordo com os estágios propostos pela escala. As gravações consistirão na leitura de uma história de cerca de 50 palavras, serão gravadas com taxa de amostragem de 22,05 kHz a 16 bits com microfone de lapela e ficarão disponíveis como acervo de pesquisa. Os parâmetros prosódico-acústicos de duração, intensidade e frequência fundamental (F0) dos três grupos serão comparados pelo teste ANOVA (ou seu equivalente não paramétrico) no programa R, para testar a igualdade das médias populacionais, baseado na análise das variâncias amostrais. A análise acústica das gravações será realizada a partir de um script já desenvolvido no programa Praat por Barbosa (2019), que permite a análise dos seguintes parâmetros acústicos em trechos delimitados por pausas silenciosas ou preenchidas: F0 (média, mediana, desvio-padrão, assimetria e taxa de picos por segundo), taxa de variação de F0 (primeira derivada por sua média, desvio-padrão e assimetria), intensidade relativa, relação harmônico-ruído, jitter, shimmer e inclinação do espectro médio de longo-termo. Em um estudo exploratório realizado durante o trabalho de conclusão do curso de fonoaudiologia da Universidade Estadual de Campinas apresentado pelo pesquisador em dezembro de 2019, foram gravados 4 participantes usando a mesma metodologia desse projeto. Os participantes foram divididos em 2 grupos, 2 participantes no grupo controle e 2 participantes no grupo Parkinson no estágio 2. Esse trabalho exploratório nos apontou que as variáveis ênfase espectral e HNR, que respectivamente indicaram para mais esforço vocal e mais soprosideade no grupo Parkinson, embora sejam aspectos esperados em pessoas com DP, devam também ser consideradas na presbifonia quanto aos impactos na qualidade vocal. O mesmo deve ser dito com relação à elevação de f0 e do esforço vocal. A variável da taxa de elocução e o exame da frequência de pausas indicou o uso de mais pausas pelo grupo Parkinson refletindo possivelmente uso de pausas em fronteiras não habituais na fala desse grupo, aspecto que será mais bem analisado neste projeto de doutorado.

Critério de Inclusão:

Os participantes deverão ter entre 65 e 80 anos, pois a DP afeta majoritariamente pessoas acima de 60 anos e essa faixa etária abarca idosos com sintomas dos estágios 2 e 3 da DP. Os participantes dos grupos com DP deverão apresentar em seus prontuários e laudos médicos os sintomas desses estágios.

Todos os participantes deverão ter realizado uma avaliação audiológica básica no período de 1 ano antes da gravação e os resultados deverão estar dentro dos padrões de normalidade propostos

Endereço: Av. Bertrand Russell, 801, 2º Piso, Bloco C, Sala 5, Campinas-SP, Brasil.
 Bairro: Cidade Universitária "Zeferino Vaz" CEP: 13.083-865
 UF: SP Município: CAMPINAS
 Telefone: (19)3521-6836 E-mail: cepchs@unicamp.br



Continuação do Parecer: 5.030.137

pela Organização Mundial da Saúde (OMS, 2014).

Todos os participantes, falantes do português brasileiro, serão ou já terão sido submetidos a avaliação neurológica, com o intuito de eliminar a existência de possíveis neuropatologias que afetam a fala. No grupo controle, serão selecionados aqueles que apresentarem avaliação neurológica normal ou não tiverem doenças neurodegenerativas ou problemas neurológicos diagnosticados.

Objetivo da Pesquisa:

INFORMAÇÕES FORNECIDAS PELA EQUIPE DE PESQUISA VIA PLATAFORMA BRASIL "Emenda a protocolo já aprovado neste CEP"

Estudar e compreender aspectos prosódicos da fala em pessoas com DP nos estágios 2 e 3 em comparação com as características da presbifonia em idosos sem o diagnóstico de DP.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Segundo a equipe de pesquisa

"A pesquisa apresentada não apresenta riscos previsíveis, os participantes farão uma leitura em voz alta e, em seguida, uma entrevista. O processo completo terá uma duração máxima de 30 minutos e será sempre gravado com o consentimento deles."

Também é informado que "Este trabalho tem relevância na sua aplicação para os estudos descritivos da fonética experimental, tendo em vista poucos estudos sobre os aspectos prosódicos da fala em pessoas com DP nos estágios 2 e 3 em comparação com as características da presbifonia em idosos sem o diagnóstico de DP."

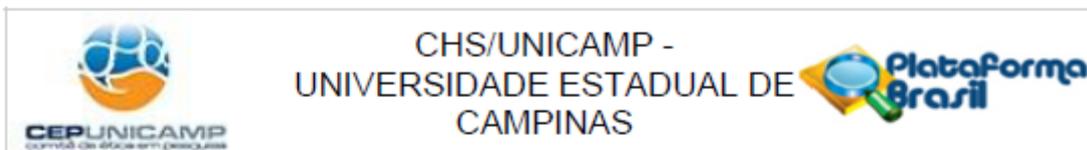
Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Emenda a protocolo já aprovado neste CEP.

Justificativa:

"A partir das gravações iniciais de leitura observamos que pouco ia se revelar sobre as características vocais dos participantes diagnosticados com doença de Parkinson. Sendo assim, propomos que os participantes produzam um segmento de fala que melhor reflita a naturalidade da fala dos participantes. Para isso, logo em seguida da leitura, vamos pedir que os participantes contem, em poucas palavras, o que quiserem sobre o tema da leitura."

Endereço: Av. Bertrand Russell, 801, 2º Piso, Bloco C, Sala 5, Campinas-SP, Brasil.
 Bairro: Cidade Universitária "Zeferino Vaz" CEP: 13.083-865
 UF: SP Município: CAMPINAS
 Telefone: (19)3521-6836 E-mail: cepchs@unicamp.br



Continuação do Parecer: 5.030.137

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

ver "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações"

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

A emenda foi considerada aprovada neste CEP e, caso não tenha autorizações institucionais pendentes ou centros co-participantes, a pesquisa pode ser iniciada.

Não estão sob o escopo deste parecer

- Eventuais alterações documentais realizadas sem aviso prévio e/ou não solicitadas pelo CEP em forma de pendência ou de recomendação;
- Dados referentes à emenda coletados em data anterior a este parecer;
- Caso, eventualmente, os dados sejam coletados com autorizações institucionais pendentes;
- Caso, eventualmente, os dados sejam coletados sem a aprovação/autorização do centro co-participante (se necessário).

* Conforme a Resolução 510/16, art.28 inciso V, ao término do estudo deve ser apresentado ao CEP um relatório final da pesquisa via NOTIFICAÇÃO.

** Relatório parcial deve ser apresentado em caso de qualquer intercorrência.

*** Potenciais alterações no protocolo podem ser solicitadas via EMENDA. Em caso de submissão de emenda, a coleta de dados fica suspensa até que a emenda seja aprovada.

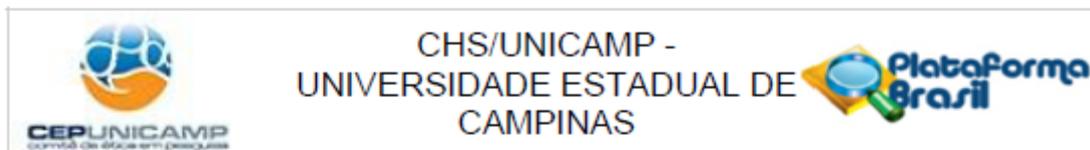
**** Documentação pendente pode ser submetida via NOTIFICAÇÃO, não sendo necessário aguardar novo parecer para a continuidade da pesquisa.

Considerações Finais a critério do CEP:

1. Vale lembrar que a interação com os participantes de pesquisa só pode ser iniciada a partir da aprovação desse protocolo no CEP. Os cronogramas de geração/coleta de dados deve acompanhar o relatório final de pesquisa

2. Cabe enfatizar que, segundo a Resolução CNS 510/16, Art.28 Inciso IV, o pesquisador é responsável por "(...) manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período mínimo de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa".

Endereço: Av. Bertrand Russell, 801, 2º Piso, Bloco C, Sala 5, Campinas-SP, Brasil.
 Bairro: Cidade Universitária "Zeferino Vaz" CEP: 13.083-865
 UF: SP Município: CAMPINAS
 Telefone: (19)3521-6836 E-mail: cepchs@unicamp.br



Continuação do Parecer: 5.030.137

3. O participante da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado. (Res.510/16, Cap.III, Art.9, inciso II)

4. Assim como o participante de pesquisa tem liberdade de se recusar a participar, as instituições também têm liberdade para não fornecer dados à equipe de pesquisa. Aprovação no CEP não implica obrigatoriedade de participantes e instituições de

4. A responsabilidade de obtenção de registro de consentimento, bem como o de sua guarda adequada, é de inteira responsabilidade da equipe de pesquisa. Tais documentos podem ser solicitados a qualquer momento pelo sistema CEP-CONEP para fins de auditoria, bem como servem de proteção para os próprios pesquisadores em caso de eventuais reclamações ou denúncias por parte dos participantes.

5. A responsabilidade pelo planejamento e boa gestão de dados é de inteira responsabilidade da equipe de pesquisa.

6. Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas e aguardando a aprovação do CEP para continuidade da pesquisa.

7. Conforme a Resolução 510/16, art.28 inciso V, ao término do estudo deve ser apresentado ao CEP um relatório final da pesquisa via NOTIFICAÇÃO.

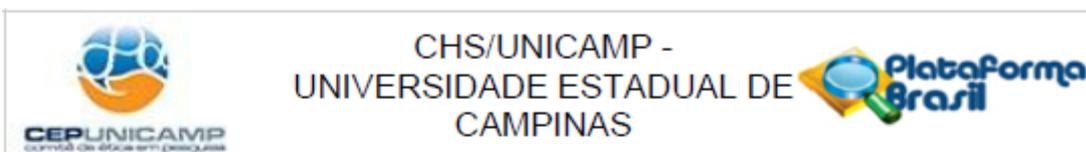
8. Caso a pesquisa seja realizada ou dependa de dados a serem observados/coletados em uma instituição (ex. empresas, escolas, ONGs, entre outros), essa aprovação não dispensa a autorização dos responsáveis. Caso não conste no protocolo no momento desta aprovação, estas autorizações devem ser submetidas ao CEP em forma de notificação antes do início da pesquisa.

9. Vale também ressaltar o Art. 3o, inciso VIII da Resolução 510/16:

"São princípios éticos das pesquisas em Ciências Humanas e Sociais:

VIII - garantia da não utilização, por parte do pesquisador, das informações obtidas em pesquisa em prejuízo dos seus participantes;"

Endereço: Av. Bertrand Russell, 801, 2º Piso, Bloco C, Sala 5, Campinas-SP, Brasil.
 Bairro: Cidade Universitária "Zeferino Vaz" CEP: 13.083-865
 UF: SP Município: CAMPINAS
 Telefone: (19)3521-6836 E-mail: cepchs@unicamp.br



Continuação do Parecer: 5.030.137

10. O papel do CEP é proteger e garantir os direitos do participante de pesquisa. Está além das funções e das capacidades técnicas do CEP a validação jurídica de documentos como termos de licenciamento de uso/reprodução de imagem e voz e demais tipos de autorizações.

11. As declarações preenchidas na Plataforma Brasil são feitas sob documento público e estão sujeitas a todas as responsabilidades legais e administrativas relacionadas.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_181559_4_E2.pdf	06/10/2021 23:12:34		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoDoutoradoCEPNOVO.pdf	06/10/2021 23:08:46	LUCAS MANCA DAL AVA	Aceito
Outros	CartaResposta.pdf	06/10/2021 23:06:42	LUCAS MANCA DAL AVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEDoutoradoNOVO.pdf	06/10/2021 23:06:30	LUCAS MANCA DAL AVA	Aceito
Cronograma	CronogramaNovo.pdf	06/10/2021 23:06:02	LUCAS MANCA DAL AVA	Aceito
Outros	folhaderostocepre.pdf	21/07/2020 03:34:30	LUCAS MANCA DAL AVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	AtestadoMatricula.pdf	11/05/2020 20:47:23	LUCAS MANCA DAL AVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Infra.pdf	16/04/2020 15:52:14	LUCAS MANCA DAL AVA	Aceito
Folha de Rosto	folhaderosto.pdf	16/04/2020 15:28:23	LUCAS MANCA DAL AVA	Aceito

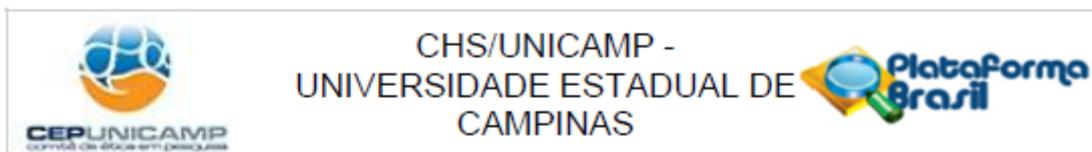
Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Bertrand Russell, 801, 2º Piso, Bloco C, Sala 5, Campinas-SP, Brasil.
 Bairro: Cidade Universitária "Zeferino Vaz" CEP: 13.083-865
 UF: SP Município: CAMPINAS
 Telefone: (19)3521-6836 E-mail: cepchs@unicamp.br



Continuação do Parecer: 5.030.137

CAMPINAS, 09 de Outubro de 2021

Assinado por:
Thiago Motta Sampaio
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Bertrand Russell, 801, 2º Piso, Bloco C, Sala 5, Campinas-SP, Brasil.
Bairro: Cidade Universitária "Zeferino Vaz" **CEP:** 13.083-865
UF: SP **Município:** CAMPINAS
Telefone: (19)3521-6836 **E-mail:** cepchs@unicamp.br