

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DISTÚRBIOS DA
COMUNICAÇÃO HUMANA**

**CARACTERÍSTICAS RESPIRATÓRIAS,
POSTURAIS E VOCAIS NA DOENÇA DE
PARKINSON - ESTUDO DE CASOS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Fernanda Vargas Ferreira

**Santa Maria, RS, Brasil
2008**

**CARACTERÍSTICAS RESPIRATÓRIAS, POSTURAIS E
VOCAIS NA DOENÇA DE PARKINSON - ESTUDO DE CASOS**

por

Fernanda Vargas Ferreira

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Área de Concentração em Audição e Linguagem, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do grau de **Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana**

Orientador: Dr^a Carla Aparecida Cielo

Co-orientador: Msc. Maria Elaine Trevisan

Santa Maria, RS, Brasil

2008

F413c Ferreira, Fernanda Vargas

Características respiratórias, posturais e vocais na doença de Parkinson – estudo de casos / por Fernanda Vargas Ferreira. – 2008.

125 f. ; 30 cm.

Orientadora: Carla Aparecida Cielo

Co-orientadora: Maria Elaine Trevisan

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, RS, 2008

1. Fonoaudiologia 2. Doença de Parkinson 3. Senilidade - senescência
4. Distúrbios da fala 5. Intensidade vocal 6. Tempos de fonação 7. Análise acústica da voz I. Cielo, Carla Aparecida II. Trevisan, Maria Elaine III. Título.

CDU 616.858

Ficha catalográfica elaborada por
Josiane S. da Silva - CRB-10/1858

© 2008

Todos os direitos autorais reservados a Fernanda Vargas Ferreira. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita com autorização por escrito do autor.

Endereço: Rua Visconde de Pelotas, 517, Bairro Rosário, Santa Maria, RS, 97010-440

Fone: (0XX) 55 3225 2435 ; End. Eletr.: nandaf_pg@yahoo.com.br

**Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências da Saúde
Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação
Humana**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada, aprova a Dissertação de
Mestrado

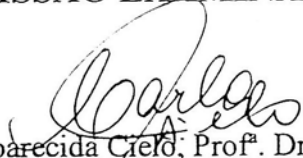
**CARACTERÍSTICAS RESPIRATÓRIAS, POSTURAIS E
VOCAIS NA DOENÇA DE PARKINSON - ESTUDO DE CASOS**


elaborada por

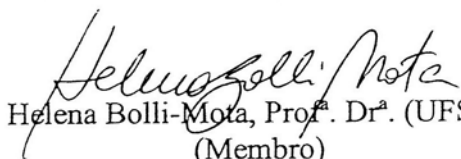
Fernanda Vargas Ferreira

como requisito parcial para a obtenção do grau de
Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana

COMISSÃO EXAMINADORA:


Carla Aparecida Cielo, Prof.^a. Dr.^a. (UFSM)
(Presidente/Orientadora)


Renata Rangel de Azevedo, Prof.^a. Dr.^a. (UNIFESP)
(Membro)


Helena Bolli-Mota, Prof.^a. Dr.^a. (UFSM)
(Membro)

Santa Maria, 19 de dezembro de 2008.

DEDICATÓRIA

“A minha família, especialmente a meus pais, Ana Maria e Antonio, e a minha irmã Fabiana, por iluminarem meus dias com valores de humildade, cumplicidade, humanidade, apoio, confiança e tolerância, e por compreenderem as dificuldades de cada etapa, sempre com amor e dedicação”

AGRADECIMENTOS

A Deus, ao meu anjo da guarda e aos amigos espirituais, por estarem presentes em todos os momentos, guiando-me pelo caminho do bem, em busca da luz e do progresso;

À Prof^a. Dr^a Carla Cielo, minha orientadora e amiga, pelo seu acolhimento, confiança, competência, dedicação e sensibilidade durante o percurso, e por construir meu amadurecimento científico na Fisioterapia e Fonoaudiologia;

À Prof^a. Msc. Maria Elaine Trevisan, minha co-orientadora e amiga, pelo vínculo, ensinamentos, paciência, incentivo, empenho e disponibilidade em enfrentar o desafio da interdisciplinaridade;

Aos membros da Banca, Dr^a Renata Rangel de Azevedo, Dr^a Helena Bolli-Mota e Dr^a Carolina Lisboa Mezzomo, pela gentileza e disponibilidade em participar da comissão avaliadora deste trabalho;

Aos meus familiares, Luciana, Alessandro, Mariana e Alessandro Filho, pelo amor, força, doçura, afeto, sendo presenças constantes e positivas na minha vida, ainda que distantes, na terra natal – Uruguaiana/RS;

À família de Brasília/DF, Joaquim, Regina, Andréa, Anamaria, Ana Luiza, Giovane, Glaumer, Jéssica e Pietra, que mesmo longe dos pampas, mantém as raízes gaúchas, transmitindo pensamentos positivos, de fé, amor e união;

Ao Adriano Gasparin, pelo amor à Medicina, compreensão, gentileza e disposição em buscar artigos acerca de uma temática interdisciplinar, demonstrando que “o todo é maior do que a soma das partes”;

À coordenação e professores do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, pela dedicação, profissionalismo e qualidade acadêmica;

Aos colegas do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Bárbara Costa Beber e Giseane Conterno, pela parceria, respeito e cumplicidade nesses dois anos de caminhada na Voz;

E, em particular, à minha amiga fisioterapeuta e mestranda do PPGDCH Débora Basso, pela amizade, carinho, troca de conhecimentos, bom humor, estímulo e companheirismo em toda a jornada de desafios que cercaram esta etapa tão desejada e conquistada por nós, desde a seleção em fins de 2006;

Às amigas, por compreenderem a distância e a reflexão necessárias para a realização desse sonho e por compartilharem momentos de descontração, no *msn*, em saídas diurnas e noturnas, de cafés a drinques. Meu carinho a Joice Dornelles, Denize Bataglion, Graziela de Gasperi, Aline Cielo, Nicele Braseiro, Joane Ribeiro, Silvia Gattiboni e Carolina Möller;

À amiga Lisiane Machado, pelo carinho, atenção, incentivo, apoio, paciência e, principalmente, pela idéia de que “nós somos as decisões, as escolhas, sentimentos e pensamentos” e que “cada um de nós é artífice da sua felicidade”;

A Adriana, pelo constante auxílio, competência e disponibilidade;

Aos Funcionários do SAF, Édina, Celito, Vera e Loeci, pela prestatividade, atenção e auxílio;

À professora Dra. do Curso de Fonoaudiologia – UFSM Ceres Buss pela atenção, compreensão, gentileza e auxílio fundamental nos exames de audiometria;

À fisioterapeuta Caren Bernardi e aos fonoaudiólogos Laura Kurtz e Leonardo Buss, que, de forma muito solícita, aceitaram colaborar na pesquisa, o meu sincero agradecimento;

Ao Prof. Rodrigo Ritzel, pela disponibilidade em realizar as avaliações ORL;

Aos profissionais do Setor de Pneumologia da UFSM, por viabilizarem as espirometrias, em especial à amiga e fisioterapeuta Letícia Oliveira;

Ao Departamento de Física – UFSM pela cedência do decibelímetro;

A Andréa Weber, pela amizade e pela competente correção do Português, valorizando nossa língua-mãe e tornando a escrita deste texto mais fluida;

Ao Henry Cargnin, pela disponibilidade em auxiliar, com bom-humor, paciência e didática, os trâmites no Laboratório de Voz;

Ao Rodrigo Jappe, pela tradução para o inglês;

Ao Centro Universitário Franciscano – UNIFRA/RS, por proporcionar, junto aos colegas e acadêmicos de Fisioterapia, um ambiente de aprendizado, valores e desafios: obrigada por permitir exercer com amor a docência;

Aos voluntários que gentilmente aceitaram participar da pesquisa, contribuindo para a constante evolução da Ciência. A vocês, o meu agradecimento sincero e de coração

"A fórmula para a felicidade: um Sim, um Não, uma linha reta, uma meta."

Friedrich Nietzsche

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – Características do Caso de Estudo 1 e Caso de Controle 1	58
QUADRO 2 – Características do Caso de Estudo 2 e Caso de Controle 2	58
QUADRO 3 – Características do Caso de Estudo 3 e Caso de Controle 3	59
QUADRO 4 – Características do Caso de Estudo 4 e Caso de Controle 4	59
QUADRO 5 – Características do Caso de Estudo 5 e Caso de Controle 5	60

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – Resultado da análise acústica, das medidas de frequência fundamental, por meio do programa MDVPA, no sexo feminino e masculino 84

TABELA 2 – Resultado da análise acústica, das medidas de perturbação da frequência, por meio do programa MDVPA, no sexo feminino e masculino 84

TABELA 3 – Resultado da análise acústica, das medidas de perturbação da intensidade, por meio do programa MDVPA, nos sexos feminino e masculino 85

TABELA 4 – Resultado da análise acústica, das medidas de ruído, de quebra de voz, de segmentos não sonorizados, de sub-harmônicos, e de tremor, por meio do programa MDVPA, nos sexos feminino e masculino 85

TABELA 5 – Resultados da análise acústica das medidas de frequência fundamental, de perturbação da frequência e da intensidade, de ruído, de quebra de voz, de segmentos não sonorizados, de sub-harmônicos, e de tremor, por meio do programa MDVPA, no par de casos jovens 86

LISTA DE REDUÇÕES

AA - ariaritenóideos

CAL - Músculo Cricoaritenóideo Lateral

CAP - Músculo Cricoaritenóideo Posterior

CC – Caso de controle

CE – Caso de estudo

CT - Músculo Cricotireóideo

DP – Doença de Parkinson

f₀ - Frequência fundamental

FMR – Força muscular respiratória

Hz – Hertz

IV – Intensidade vocal

P_{imáx} – pressão inspiratória máxima

P_{emáx} – pressão expiratória máxima

MDVP - Programa *Multi-Dimensional Voice* da *Kay Elemetrics*

NHR - Relação ruído/harmônico

TA - Músculo Tireoaritenóideo

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TMF - Tempo Máximo de Fonação

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A	Questionário Internacional de Atividade Física	113
---------	--	-----

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE A	Termo de consentimento livre e esclarecido	117
APÊNDICE B	Ficha de coleta de dados	119
APÊNDICE C	Avaliação da postura corporal	121
APÊNDICE D	Avaliação da força muscular respiratória e intensidade vocal	122
APÊNDICE E	Avaliação dos tempos máximos de fonação	123

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISÃO DE LITERATURA - ASPECTOS RESPIRATÓRIOS, POSTURAIS E VOCAIS DA DOENÇA DE PARKINSON – CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS	19
2.1 Resumo	19
2.2 Abstract	21
2.3 Introdução	22
2.4 Material e método	22
2.5 Resultados e Discussão	23
2.5.1 Doença de Parkinson	23
2.5.2 Disfunções respiratórias na Doença de Parkinson	24
2.5.3 Alterações posturais na Doença de Parkinson	26
2.5.4 Intensidade vocal e Tempos Máximos de fonação na Doença de Parkinson ..	28
2.5.5 Aspectos vocais acústicos na Doença de Parkinson	31
2.5.6 Inter-relações entre achados respiratórios, posturais e vocais na Doença de Parkinson, conforme seus estágios	32
2.5.7 Características vocais acústicas e de tempos máximos de fonação na senescência.....	35

2.6 Conclusão	39
2.7 Referências Bibliográficas	40
3 ARTIGO DE PESQUISA - FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA, POSTURA CORPORAL, INTENSIDADE VOCAL E TEMPOS MÁXIMOS DE FONACÃO NA DOENÇA DE PARKINSON – ESTUDO DE CASOS	49
3.1 Resumo	50
3.2 Abstract	51
3.3 Introdução	52
3.4 Material e Método	54
3.4.1 Aspectos éticos	54
3.4.2 Sujeitos da pesquisa	54
3.4.3 Coleta de dados	55
3.4.3.1 Avaliação do estágio da Doença de Parkinson	55
3.4.3.2 Avaliação postural	56
3.4.3.3 Avaliação da intensidade vocal	56
3.4.3.4 Medida das pressões respiratórias máximas – força muscular respiratória	56
3.4.3.5 Tempos máximos de fonacão	57
3.4.3.6 Análise dos dados	58
3.5 Resultados	58
3.6 Discussão	61

3.7 Conclusões	69
3.8 Referências Bibliográficas	70
4 ARTIGO DE PESQUISA – MEDIDAS VOCAIS ACÚSTICAS NA DOENÇA DE PARKINSON – ESTUDO DE CASOS.....	77
4.1 Resumo	78
4.2 Abstract	79
4.3 Introdução	80
4.4 Método	82
4.4.1 Caracterização da pesquisa.....	82
4.4.2 Sujeitos da pesquisa.....	82
4.4.3 Processo de seleção.....	82
4.4.4 Coleta de dados.....	83
4.4.5 Análise dos dados.....	84
4.5 Resultados.....	84
4.6 Discussão.....	88
4.7 Conclusões.....	97
4.8 Referências bibliográficas.....	98
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS.....	103
ANEXOS	113
APÊNDICES	117

INTRODUÇÃO

A Doença de Parkinson (DP) tem sido estudada, desde a sua primeira descrição, em 1817, pelo médico britânico James Parkinson “uma condição progressiva marcada por tremor involuntário com pouca força muscular... com uma propensão para curvar o tronco para a frente e para passar de uma marcha para uma corrida” (LAMÔNICA *et al.*, 2003; ANDRÉ, 2004; BARROS *et al.*, 2004; FERREIRA *et al.*, 2007). Jean-Martin Charcot, neurologista francês, ainda no século XVIII, reavaliou e acrescentou à descrição inicial características como a presença dos quatro sinais cardinais da doença: tremor, bradicinesia, rigidez e alterações na postura corporal. Além disso, apresentou critérios para o diagnóstico diferencial e sugeriu o primeiro tratamento para a DP (TEIVE *et al.*, 2001; REIS, 2004).

Atualmente, o tratamento da DP pode ser cirúrgico e/ou conservador, envolvendo a neurologia, a fonoaudiologia, a fisioterapia, a psicologia, a terapia ocupacional, e o tratamento medicamentoso que determina o período ON¹ e OFF².

Segundo Dias e Limongi (2003), Coelho, Patrizzi e Oliveira (2006) e Lana *et al.* (2007), as principais manifestações clínicas da DP envolvem o tremor de repouso³, rigidez muscular⁴, bradicinesia e acinesia⁵, alterações posturais, marcha “festinada”⁶, pouca expressão facial, depressão, alterações cognitivas, disartrofonias hipocinéticas e distúrbios autonômicos.

Na DP, a presença de rigidez torna o tórax especialmente resistente aos movimentos rápidos, o que acarreta uma limitação progressiva da ventilação. Ainda, a função muscular respiratória encontra-se diminuída (MURDOCH *et al.*, 1989; CARDOSO e PEREIRA, 2000; HASS *et al.*, 2004).

¹ período em que o parkinsoniano se encontra sob administração medicamentosa da levodopa

² período em que o parkinsoniano não se encontra sob administração medicamentosa

³ tremor parkinsoniano, usualmente presente no repouso, desaparecendo com o movimento voluntário.

⁴ definida como resistência aumentada ao movimento passivo, afetando toda a musculatura estriada, global e plástica.

⁵ refere-se à dificuldade de iniciar o movimento e à lentidão e pobreza de movimentos

⁶ aumento progressivo da velocidade com base estreita, como se o indivíduo tentasse alcançar seu centro de gravidade.

Associada à disfunção respiratória, a rigidez e a bradicinesia presentes na musculatura oral e facial contribuem para os distúrbios da fonação, surgindo a disartrofonía hipocinética, típica da DP. Esse distúrbio se caracteriza por redução da intensidade vocal, tempos máximos de fonação diminuídos, alteração da velocidade, monotonia, articulação imprecisa, menor variação da frequência fundamental, qualidade vocal alterada e tremor vocal (CONTIN *et al.*, 1996; JIMÉNEZ-JIMENEZ *et al.*, 1997; JIANG *et al.*, 1999; GASPARINI, DIAFÉRIA e BEHLAU, 2003; REIS, 2004; LOCCO, 2005; GAN *et al.*, 2007).

Além dessas características, a Doença de Parkinson, pela sua complexidade, é classificada segundo estágios. A escala de Hoehn e Yahr (HY – *Degree of Disability Scale*) foi criada em 1967 e indica o estado geral do paciente (GOULART *et al.*, 2004). Contudo, essa classificação foi posteriormente modificada, compreendendo sete estágios de avaliação da gravidade da DP e abrangendo, essencialmente, medidas globais de sinais e sintomas que permitem classificar o indivíduo quanto ao nível de incapacidade, em leve, moderado e severo (SHENKMAN *et al.*, 2001; MIMOSO, 2006).

As repercussões funcionais, como as disfunções respiratórias, fonatórias e as alterações na postura corporal no dia-a-dia do parkinsoniano têm sido estudadas nos últimos anos de forma isolada. Os estudos epidemiológicos da DP deveriam focar-se na relação entre a duração da doença, a duração do tratamento, a interface entre as principais complicações, como instabilidade postural, distúrbios da marcha e da comunicação, e a qualidade de vida (JANCA, 2002).

Notadamente, a postura em flexão, típica do indivíduo com DP, tende a acarretar, principalmente, alterações da cabeça e da coluna cervical, as quais se relacionam com a desarmonia e com o enrijecimento das estruturas do sistema estomatognático, comprometendo a inter-relação corpo-voz-fala. Ademais, as disfunções respiratórias, como menor força muscular respiratória e incoordenação tóraco-abdominal, contribuem para a disartrofonía hipocinética.

A literatura específica sobre DP e variáveis força muscular respiratória, postura corporal, intensidade vocal, tempos máximos de fonação, e estágios da DP é bastante restrita, já que a maioria dos estudos não as relacionam.

Baseado nessas premissas, este trabalho justifica-se pela importância de investigar a possível inter-relação entre as variáveis supracitadas e os estágios da DP, propiciando maior conhecimento acerca das suas repercussões fisioterapêuticas e fonoaudiológicas. Também poderá servir de estímulo para que as atuações fisioterapêutica e fonoaudiológica sejam integrais e interdisciplinares, visando a uma melhor compreensão da doença, das repercussões e das práticas terapêuticas.

A presente pesquisa pretendeu, portanto, verificar se existe relação entre força muscular respiratória, postura corporal, intensidade vocal e tempos máximos de fonação entre homens e mulheres com diagnóstico neurológico de Doença de Parkinson e os estágios da função motora. Pretendeu também pesquisar as supracitadas variáveis em indivíduos sem diagnóstico de DP, pareados de acordo com o sexo, idade e nível de atividade física, bem como verificar as características vocais acústicas da voz na DP comparando-se aos casos de controle.

Neste trabalho, inicialmente, apresenta-se um capítulo, cujo caráter é de revisão de literatura, em que se apresentou uma síntese das pesquisas compulsadas na literatura especializada no tema deste estudo, Doença de Parkinson, estágios de classificação, disfunções respiratórias e distúrbios da voz e da fala, bem como alterações na postura corporal e suas possíveis conexões, além de abordar as características vocais acústicas e de tempos máximos de fonação na senescência.

O segundo capítulo consta de um artigo de pesquisa que buscou investigar a inter-relação das variáveis estudadas com os estágios da DP em indivíduos com Doença de Parkinson, em comparação com o grupo controle. Após finalizado, este artigo será encaminhado à Revista Brasileira de Otorrinolaringologia (RBORL).

O terceiro e último capítulo compõem-se de um artigo de pesquisa, a ser encaminhado à Revista de Atualização Científica em Fonoaudiologia (CEFAC), que investigou as características vocais acústicas dos parkinsonianos pareados com o caso de controle, por meio do Programa *Multi-Dimensional Voice Program Advanced (MDVPA)*® da *Kay Elemetrics*.

2 REVISÃO DE LITERATURA

ASPECTOS RESPIRATORIOS, POSTURAIIS E VOCAIS DA DOENÇA DE PARKINSON – CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

RESPIRATORY, POSTURE AND VOCALS FEATURES IN PARKINSON'S DISEASE – THEORETICAL CONSIDERATIONS

2.1 RESUMO

Tema: Este estudo objetivou realizar uma revisão de literatura sobre as manifestações respiratórias, posturais e vocais, associadas aos estágios da Doença de Parkinson e suas possíveis inter-relações, bem como, o envelhecimento na fonação. Método: Realizaram-se buscas a partir de publicações nas bases de dados Lilacs, Bireme, PubMed, MedLine, Scielo e Google Scholar, tendo sido utilizados também livros, teses, dissertações e Internet. Resultados: a senescência é um processo fisiológico a todos os seres humanos, gerando modificações anátomo-funcionais, especialmente a partir dos 60 anos, como atrofia muscular, calcificação das cartilagens laríngeas, e redução na capacidade respiratória, refletindo-se na voz através de alterações no *pitch*, instabilidade, decréscimo dos tempos máximos de fonação e restrição à intensidade vocal. A Doença de Parkinson ocasiona uma série de alterações funcionais, por exemplo, rigidez, tremor, bradicinesia, redução na força muscular respiratória, nos tempos máximos de fonação e na intensidade vocal, bem como alterações posturais. Suas repercussões ocorrem simultaneamente, devido às cadeias musculares, na postura corporal, na respiração e, conseqüentemente, na fonação. Desvios posturais, como anteriorização da cabeça, protrusão de ombros e hipercifose torácica são comuns no envelhecimento e na DP e contribuem para os distúrbios vocais, por meio de desvantagens biomecânicas, especialmente no segmento cérvico-escapular. Associado às alterações posturais, ocorre o decréscimo na força muscular respiratória que propicia menor expansibilidade da caixa torácica, redução nos volumes e capacidades pulmonares, interferindo na produção vocal. Há uma tendência de que esses distúrbios ocorram com maior freqüência e gravidade de acordo com o estágio em que o parkinsoniano se encontra. Conclusão: Baseado na premissa de que o movimento

humano e suas desordens, assim como os distúrbios da comunicação advindos tanto do envelhecimento quanto de doenças neurológicas apresentam-se inter-relacionados por meio de complexas redes neurais e músculoesqueléticas, torna-se essencial uma melhor compreensão da fisioterapia e da fonoaudiologia acerca dessas interações, a fim de que haja complementaridade, visando ao bem-estar do indivíduo.

PALAVRAS-CHAVE: Doença de Parkinson; respiração; postura corporal; voz; estágios da DP

2.2 ABSTRACT

Theme: This study aimed to review the specialized literature on respiratory, postural and vocal manifestations, associated to stages in Parkinson's Disease and its possible interrelations, as well as, aging in phonation. Method: Some researches were carried based in articles in some databases: Lilacs, Bireme, PubMed, MedLine, Scielo and Google Scholar, besides books, theses, dissertations and the Internet. Results: senescence is a physiological process to all human beings, generating anatomical and functional changes, especially at the age of 60, as muscular atrophy, calcification of the laryngeal cartilage, and reduction in respiratory capacity, reflecting on the voice through changes in *pitch*, instability, decrease in the maximum phonation time and restriction of vocal intensity. Parkinson's Disease causes a series of functional alterations, e.g., rigidity, shaking, bradikinesia, reduction in the respiratory muscular strength, in maximum phonation time and vocal intensity, as well as postural changes. Its repercussions occur simultaneously, due to the muscle chains, body posture, respiratory and, consequently, phonation. Postural deviations, as the head forward positioning, shoulder protrusion and chest hyperciphosis are common in aging and PD and contribute to vocal disturbances through biomechanic disadvantages, especially in the cervical-scapular segment. Associated to postural alterations, is the decreasing in the respiratory muscular strength, causing the chest to expand less, reduction in the lungs volume and capacity, interfering in vocal production. There is a tendency for these disturbances to occur more frequently and with more gravity according to the stage in which the parkinsonian is. Conclusion: Based in the premise that the human movement and its disorders, as well as the communication disturbances, from aging and neurological diseases are interrelated by means of complex neural and muscle-skeleton nets, it becomes essential for a better understanding of the integration of physiotherapy and speech therapy, in order to have a complementarity, aiming the Parksonian's well-being.

KEYWORDS: Parkinson Disease; respiratory; body posture; voice; stages

2.3 INTRODUÇÃO

A Doença de Parkinson (DP) é uma enfermidade neurológica progressiva e idiopática (SCHULZ E GRANT, 2000a; SILBERMAN et al., 2004; KANDINOV et al., 2007), cujas características são tremor em repouso, bradicinesia, rigidez, alterações posturais e de equilíbrio, depressão, disartrofonias hipocinéticas e disautonomia (LAMÔNICA et al., 2003; ANDRÉ, 2004; SANCHEZ et al., 2005). Ela afeta homens e mulheres, na maioria das vezes após os 50 anos de idade (SCHULZ et al., 2000b; BARROS et al., 2004), e ocorre em todos os países, grupos étnicos e classes sócio-econômicas (SCHULZ E GRANT, 2000a; SILVERMAN et al., 2006).

Suas repercussões ocorrem em todos os sistemas, incluindo o respiratório, o músculoesquelético e o estomatognático. As disfunções respiratórias, de etiologia multifatorial, ocorrem na maioria dos pacientes com DP em estágios avançados (HASS et al., 2004; ALVES et al., 2005). A força muscular respiratória apresenta grau de comprometimento compatível com o estágio da DP, evidenciando que as condições funcionais respiratórias decrescem proporcionalmente à evolução da doença (BOGAARD et al., 1989; CARDOSO E PEREIRA, 2000).

Em relação à postura corporal, o parkinsoniano típico apresenta “postura em flexão”, caracterizada por flexão da cabeça, hipercifose dorsal, protração e abdução de ombros e flexão dos braços (ANDRÉ, 2004; ARAGÃO E NAVARRO, 2005). Carro et al., (2001) comentam que os distúrbios posturais de cabeça alteram a movimentação da articulação temporomandibular, elemento importante para a fonação.

Com base nessas premissas, o objetivo do presente trabalho foi revisar a literatura, a fim de descrever as características respiratórias, posturais e vocais associadas aos estágios na Doença de Parkinson e suas possíveis inter-relações.

2.4 MATERIAL E MÉTODO

Para esta revisão de literatura, realizou-se um levantamento bibliográfico, sem data limite, utilizando livros, monografias, artigos de periódicos e Internet. Nesta

última, foram pesquisados artigos pelas bases de dados Lilacs, Bireme, PubMed, MedLine, Scielo e Google Scholar. A consulta foi sistemática, em fontes clássicas e atuais da literatura científica nacional e internacional. Para a busca, utilizaram-se os termos “Doença de Parkinson”, “respiração”, “postura corporal”, “voz”, “estágios da Doença de Parkinson” e “senescência”. Foram incluídos os estudos relevantes para o objetivo em questão e excluídos aqueles que apresentavam informações que não se enquadravam no estudo ou que traziam dados e informações de origem duvidosa. Os resultados da busca foram organizados, apresentados e discutidos em diferentes itens, priorizando a elucidação do objetivo proposto e a apresentação do assunto aos profissionais fisioterapeutas e fonoaudiólogos.

2.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.5.1 Doença de Parkinson

A Doença de Parkinson (DP) abrange um grupo de manifestações clínicas caracterizadas pelo tremor e pela perturbação dos movimentos voluntários, da postura e do equilíbrio. Com a evolução do quadro clínico, o portador tende a diminuir suas atividades, restringindo sua atuação motora global e fina (ANDRÉ, 2004; SANCHEZ et al., 2005).

O quadro clínico típico caracteriza-se por bradicinesia, tremor de repouso, postura em flexão, marcha festinante, freezing, disfunção autonômica, hipomimia facial, rigidez e dificuldades de concentração, de memória e de compreensão, além de alterações na fala, voz e deglutição (LAMÔNICA et al., 2003; SINFORIANI et al., 2004; CHRISTOFOLETTI et al., 2006).

Sua fisiopatologia decorre da depleção na produção de dopamina, substância produzida por células nervosas presentes na pars compacta da substância negra do sistema nervoso (BANWASI, 2004; CATHERINE E GALLAGHER, 2004; SAMMER et al., 2006).

A DP ocorre em cerca de 1% da população acima dos 50 anos, tornando-se crescentemente mais comum com o avanço da idade (FERRAZ E BORGES, 2002;

DIAS E LIMONGI, 2003). Estudo brasileiro, de Barbosa et al., (2005), aponta que 3,4% dos brasileiros com idade superior a 64 anos apresentam DP.

Atualmente, as duas principais hipóteses relacionadas à etiologia da DP incluem os fatores genéticos e ambientais, como exposição a inseticidas e herbicidas, ferro, óxido nítrico, cálcio, estresse oxidativo e radicais livres, anormalidades mitocondriais, envelhecimento cerebral, fatores imunológicos e infecciosos (MENESES E TEIVE, 2003; KANDINOV et al., 2007).

A DP possui evolução progressiva, tendendo a acentuar os déficits motores. Conseqüentemente, a doença é classificada em estágios, utilizando-se a descrição dos Estágios de Função Motora de Hohen e Yahr (1967): I e II leves; III moderado; IV e V severos (GOULART et al., 2004). Essa escala foi modificada, compreendendo estágios intermediários, possibilitando, assim, uma classificação mais fidedigna do indivíduo com DP (SHENKMAN et al., 2001). Embora não haja consonância na literatura quanto às características clínicas entre os pacientes e a faixa etária, considera-se que quanto mais idoso o indivíduo, mais rápida a evolução do quadro (NIEUWBOER et al., 2001; DIEDERICH et al., 2003).

2.5.2 Disfunções respiratórias na Doença de Parkinson

De acordo com Schiermeier et al., (2001) e Hass et al., (2004), disfunções do sistema respiratório têm sido identificadas como manifestações comuns nos estágios mais avançados da DP, no entanto, a força muscular respiratória e seus efeitos nas atividades de vida diária e na qualidade de vida dos indivíduos não têm sido investigados.

A etiologia das disfunções respiratórias permanece desconhecida, sendo considerada multifatorial, possivelmente em virtude da fisiopatologia complexa, dos poucos estudos investigativos e, ainda, do fato de que as suas repercussões podem ser assintomáticas. Entretanto, alguns autores sugerem hipóteses acerca da disfunção respiratória na DP e suas conseqüências no dia-a-dia do parkinsoniano.

As alterações respiratórias incluem distúrbios no padrão ventilatório e respiratório, fraqueza muscular respiratória, obstrução crônica das vias aéreas (PARREIRA et al., 2003; MICIELI et al., 2003), ação simultânea de fatores como o grau de bradicinesia ou rigidez e limitações músculo-esqueléticas da coluna vertebral (PARREIRA et al., 2003; ALVES et al., 2005), envolvimento das vias aéreas superiores ao nível de estruturas supra e infra-glóticas, associado a anormalidades na musculatura laríngea (HOVESTADT et al., 1989; TAMAKI et al., 2000); discinesias musculares produzidas pela levodopa (OLIVIER et al., 2000; KOLESNIKOVA, 2006; JANKOVIC, 2008).

Um aspecto relevante da disfunção respiratória na Doença de Parkinson é a força muscular respiratória. Na concepção de Bogaard et al., (1989), Izquierdo-Alonso et al., (1994), DeBruin et al., (1996) e Saleem et al., (2005), a fraqueza da musculatura respiratória, especialmente da expiratória, pode ocasionar redução da pressão expiratória máxima, menores fluxos expiratórios, bem como aumento do volume residual, estando possivelmente correlacionada ao agravamento da doença.

Haas et al., (2004) investigaram os efeitos da fraqueza muscular respiratória no dia-a-dia, qualidade de vida, nível de atividades e capacidade física de indivíduos com DP – estágios iniciais, em comparação com um grupo controle. O grupo de estudo foi constituído por 66 parkinsonianos e o controle por 32 indivíduos. Os parkinsonianos tiveram suas pressões respiratórias avaliadas no Período ON, e esses achados foram correlacionados aos resultados do Índice de Barthel (função de vida diária), Questionário Modificado de Baecke (nível de atividades), Questionário de Qualidade de Vida, consumo máximo de oxigênio, concentração sanguínea de lactato, frequência cardíaca de pico e número de ciclos completos no teste cicloergômetro. Como resultados, as pressões respiratórias foram significativamente menores nos parkinsonianos, nos estágios I, II e III de Hohen e Yahr (1967), mas não influenciaram as medidas de avaliação da vida diária, nível de atividades, nem qualidade de vida.

Guedes et al., (2005) investigaram o padrão respiratório e as pressões respiratórias máximas de indivíduos com DP antes e após a levodopa, verificando que essa medicação influenciou positivamente, aumentando as pressões respiratórias máximas de parkinsonianos nos estágios II e III.

Estudo brasileiro de Parreira et al., (2003) comparou o padrão respiratório em dez indivíduos com DP e em dez idosos assintomáticos, entre 60 e 75 anos de idade. Cada um dos grupos foi composto por cinco homens e cinco mulheres, submetidos à pletismografia respiratória por indutância. Como resultados, os parkinsonianos apresentaram redução do volume corrente e do fluxo inspiratório médio; frequência respiratória maior, resultando numa ventilação/minuto significativamente menor, quando comparados aos idosos assintomáticos. No entanto, não houve diferença em relação à contribuição da caixa torácica e do abdômen na configuração tóraco-abdominal entre os dois grupos.

A partir do exposto, é possível teorizar que a diminuição da força dos músculos respiratórios tende a restringir as atividades de vida diária (AVD's), bem como a prática de exercícios físicos e a fonação, que são atividades dependentes de adequadas conexões neurais, musculares e respiratórias. Ainda, ao se considerar as práticas fisioterapêutica e fonoaudiológica na DP, por exemplo, estas podem ser limitadas por um dos sintomas mais críticos para esses pacientes, a dispnéia ou a “falta de ar”, referentes à execução de tarefas rotineiras, como tomar banho e falar.

Por isso, a intervenção fisioterapêutica pode ser associada à atuação fonoaudiológica, uma vez que a reabilitação dos distúrbios da comunicação verbal e não-verbal pode ocorrer simultaneamente, pois a postura corporal em flexão, a bradicinesia e a rigidez repercutem em nível global, desde no encurtamento dos músculos respiratórios, na restrição de movimento dos órgãos fonoarticulatórios (OFA's) e nas alterações vocais.

2.5.3 Alterações Posturais na Doença de Parkinson

A instabilidade postural é considerada, atualmente, um componente da chamada tríade característica, uma vez que as alterações posturais encontram-se presentes desde o início da patologia, tendendo ao agravamento conforme a evolução da doença (KOSTIC et al., 2002; BARTOLIC et al., 2005).

A postura clássica do parkinsoniano é a de flexão da cabeça, hipercifose torácica, protração e abdução de ombros e flexão dos braços. Os reflexos posturais são inadequados, e o equilíbrio pode ser perdido facilmente (FAHN, 2003; ANDRÉ, 2004; RIBEIRO et al., 2004).

Em estudo conduzido por Ferreira et al., (2007) com cinco indivíduos com Doença de Parkinson, sendo quatro homens e uma mulher, entre 37 e 53 anos de idade, observou-se, por meio de avaliação postural subjetiva, que todos apresentaram hiperlordose cervical com flexão da cabeça, que quatro dos cinco sujeitos apresentaram hipercifose dorsal e que quatro sujeitos apresentaram protração de ombros.

Ferreira et al., (2004) referem que alterações posturais de cabeça limitam os movimentos da mandíbula e da própria cabeça, interferindo na produção vocal. Segundo Krakauer (1997), Macedo (1998), Schulz e Grant (2000a), Carvalho (2003) e Tessitori (2005), a posição anteriorizada de cabeça, presente na DP e no respirador oral (RO), por exemplo, altera as relações biomecânicas, crânio-cervicais e craniomandibulares e, conseqüentemente, as funções estomatognáticas, especialmente a fonação.

Por exemplo, o aumento do esforço inspiratório desencadeia o padrão ventilatório apical, elevando os potenciais de ação de músculos como o esternocleidomastóideo, resultando em encurtamento, perda de flexibilidade e alterações no posicionamento da cabeça (PASINATO et al., 2006; CORRÊA E BÉZIN, 2008). O mesmo ocorre com o diafragma, que se fixa às costelas e às vértebras lombares, recebendo apoio dos músculos abdominais na zona de aposição, favorecendo sua excursão. Por conseqüência, qualquer alteração repercute na dinâmica tóraco-abdominal (CARVALHO, 2003; RIBEIRO-CORRÊA E BÉZIN, 2004).

Baseado nessa premissa, de que os músculos encontram-se organizados por meio de cadeias, pode-se ponderar que a fisioterapia e a fonoaudiologia podem inter-relacionar-se, já que a posição anteriorizada da cabeça prejudica as funções estomatognáticas, como a fonação, a mastigação e a deglutição.

2.5.4 Intensidade Vocal e Tempos Máximos de Fonação na Doença de Parkinson

Murdoch et al., (1997), Carrara-de Angelis et al., (1998) e Jiang et al., (1999) afirmam que, na DP, são comumente afetados os sistemas fonatório, articulatorio e respiratório, devido à rigidez e à bradicinesia, resultando em desordens da fala. Carro et al., (2001) e Gasparini et al., (2003) citam que todo o mecanismo fonatório encontra-se afetado na DP, destacando-se fraqueza, alteração da mobilidade, atrofia e fadiga muscular. Locco (2005) refere que os distúrbios da voz e da fala na DP variam de caso para caso, mas que as características decorrem da redução dos movimentos dos órgãos fonoarticulatórios, repercutindo na ausência de sincronia entre os movimentos e o controle temporal.

Em relação ao prejuízo peculiar da expressão verbal do parkinsoniano, não há consenso na literatura, já que, para alguns autores, as alterações fonoaudiológicas tendem a aumentar sua gravidade e frequência de ocorrência com a duração e evolução da doença (HOLMES et al., 2000; DEANE et al., 2001; BARROS et al., 2004). No entanto, outros teorizam que tais desordens podem estar presentes em fases precoces da enfermidade, inclusive como primeiro indício de dano neurológico (SCHULZ E GRANT, 2000a; DIAS E LIMONGI, 2003; ARCUSA E ALVAREZ, 2004; LOCCO, 2005).

Entre as manifestações da DH, destacam-se os decréscimos dos tempos máximos de fonação (TMF) e da intensidade vocal (WADE et al., 2003; SILVEIRA E BRASOLOTTO, 2005; JÖBGES et al., 2007), que tendem a tornar a expressão oral do parkinsoniano ininteligível. Sabe-se que a medição dos TMF fornece medidas pneumofônicas e de qualidade de voz, relacionando a habilidade do indivíduo de

controlar as forças aerodinâmicas da corrente aérea pulmonar e as propriedades mioelásticas da laringe (PINHO, 2004; ROSSI et al., 2006). Já a intensidade vocal depende basicamente do aumento da pressão de ar subglótica, controlada pela adução glótica e pelo fluxo aéreo expiratório (PINHO, 2004; BEHLAU, 2005). Baseado nessas considerações, verifica-se que a integridade e a harmonia funcional entre os músculos laríngeos e respiratórios é de vital importância para a correta e inteligível produção vocal. Ressalta-se, ainda, a magnitude do controle neural da voz, imprescindível para que haja a integração entre os sistemas nervoso central, periférico e límbico.

O parkinsoniano exhibe diminuição nos tempos de emissão e na intensidade vocal, possivelmente em decorrência da rigidez muscular e da bradicinesia, que se reflete por meio da adução glótica incompleta, descontrole do movimento laríngeo, tremor vocal, dificuldade de sonorização e dessonorização (CARRARA-DE ANGELIS, 2000; CERVANTES, 2002; DIAS E LIMONGI, 2003; SILVEIRA E BRASOLOTTO, 2005). Estudos também apontam que os déficits nesses parâmetros originam-se da perda da capacidade respiratória, achado comum na DP, já que essa função é fonte de energia para a vocalização. Fisiopatologicamente, a rigidez propicia um encurtamento dos sarcômeros (DI LORENZO et al., 2003; PARREIRA et al., 2003; ANDRÉ, 2004), comprometendo a atividade contrátil em suas fases, inspiratória e expiratória, gerando, por consequência, deterioração da força muscular respiratória. Assim, os músculos respiratórios atuam de forma limitada, já que suas excursões encontram-se deficitárias, com desvantagem biomecânica dos intercostais, músculos presentes na caixa torácica, do diafragma, que é o principal músculo inspiratório, e dos abdominais, cuja função exponencial é a expiração. Isso está em consonância com Behlau et al., (2001) e Pinho (2004), que teorizam que a efetividade da coaptação glótica depende, além da contração

da musculatura laríngea adutora, notadamente dos cricoaritenóideos laterais (CAL), ariaritenóideos (AA) e tireoaritenóideos externos (TA), também da elevação do fluxo aéreo expiratório, da contração dos músculos abdominais e/ou dos músculos intercostais.

Diversos autores encontraram resultados em concordância com o exposto. Carrara-De Angelis (2000) avaliou vinte e quatro parkinsonianos, encontrando média de TMF de 11,64s para os homens e 12,27s para as mulheres. Dias e Limongi (2003), em estudo com vinte e oito parkinsonianos, com idades entre 61 e 78 anos, encontraram como médias de TMF para os homens e mulheres com DP, respectivamente, 10 e 7 segundos (s). Silveira e Brasolotto (2005) investigaram cinco pacientes com DP, entre 69 e 90 anos, cujos TMF de /a/; /s/; /z/ e relação s/z se apresentaram reduzidos. Já Valim et al., (2007), verificaram a relação entre os TMF, a frequência fundamental (f0) e a proteção de vias aéreas inferiores no paciente com disfagia neurogênica. Investigaram 31 pacientes, entre 26 e 91 anos, com DP, acidente vascular cerebral (AVC), traumatismo crânio-encefálico (TCE) e esclerose lateral amiotrófica (ELA). Os parkinsonianos apresentaram o menor TMF: 5s. Alterações na intensidade vocal, consideradas um dos sintomas mais impactantes na vida do parkinsoniano, apresentaram-se em diversos estudos (GAMBOA et al., 1997; JIMENÉZ-JIMENÉZ et al., 1997; CARRARA-DE ANGELIS, 2000; YUCETURK et al., 2002; DIAS E LIMONGI, 2003; SILVEIRA E BRASOLOTTO, 2005; GOBERMAN E BLOMGREN, 2006; JÖBGES et al., 2007), tendendo ao decréscimo e à redução da inteligibilidade.

2.5.5 Aspectos vocais acústicos na Doença de Parkinson

Entre toda a gama de sinais e sintomas presentes na DP, distúrbios vocais têm sido considerados impactantes na vida do parkinsoniano, no entanto, a etiologia permanece desconhecida, convergindo com Lin et al., (1999) e Locco (2005), que comentam que há extensa variabilidade das características vocais acústicas, aparentemente com pouca correspondência com a severidade da doença.

A partir disso, alguns estudos referem possíveis justificativas para esses distúrbios, como o fechamento glótico incompleto (SCHULZ et al., 2000b; GALLENA et al., 2001; BAUMGARTNER et al., 2001; YUCETURK et al., 2002); arqueamento das pregas vocais (CARRARA-DE ANGELIS, 2000; GALLENA et al., 2001; GASPARINI et al., 2003); tremor (PEREZ et al., 1996; GAMBOA et al., 1997; CONLEY E KIRCHNER, 1999); rigidez da musculatura laríngea (GALLENA et al., 2001; BEHLAU et al, 2001; GASPARINI et al., 2003); fendas glóticas triangulares ou do tipo fusiforme (CARRARA-DE ANGELIS, 2000; CERVANTES, 2002); instabilidade vibratória das pregas vocais (CARRARA-DE ANGELIS, 2000; CERVANTES, 2002; PINHO, 2004).

Como principais achados nos estudos de análise acústica da voz dos parkinsonianos, têm-se: 1) alteração na f_0 , em concordância com Titze (1984), que realizou análise acústica da voz por meio do GLIMPES em oito parkinsonianos, no período ON, obtendo-se a f_0 de 128 Hz; 2) Ramig et al., (1988) encontraram uma f_0 média baixa, de 128 Hz em oito homens com DP. 3) Carrara-de Angelis (2000), em estudo investigativo acerca dos aspectos vocais, laríngeos e de deglutição em 24 indivíduos com DP, através do Computerized Speech Lab, nas fases ON e OFF,

encontrou média de f_0 de 150,8 Hz para os homens. 4) Sanabria et al., (2001), na fase ON, encontraram média de 194 Hz, através do Computerized Speech Lab, em vinte parkinsonianos. 5) Também a análise acústica dos indivíduos com DP evidencia comumente alteração nos parâmetros de perturbação da frequência e da intensidade, citada nos estudos de Titze (1984), Jimenéz-Jimenéz et al., (1997), Carrara-de Angelis (2000), Mourão et al., (2005), Penner et al., (2007), repercutindo por meio de uma elevação. 6) Por fim, qualidade vocal alterada, especificamente rouquidão, aspereza, soproidade (CARRARA-DE ANGELIS, 2000; SCHULZ et al., 2000b; CERVANTES, 2002; GASPARINI et al., 2003; DIAS E LIMONGI, 2003; SILVEIRA E BRASOLOTTO, 2005; JÖBGES et al., 2007).

2.5.6 Inter-relações entre achados respiratórios, posturais e vocais na Doença de Parkinson, conforme seus estágios

A voz é uma função adaptada do ser humano, cujo resultado é a linguagem oral, utilizada para, entre outros fins, promover socialização. Segundo Behlau et al., (2001) e Pinho (2004), sua complexidade advém da interação anátomo-fisiológica entre as estruturas centrais, que vão gerar o ato motor da fonação; as estruturas moduladoras, que são o sistema límbico, gânglios da base e tálamo; e por fim, os órgãos efetores, músculos que vão executar a tarefa a partir dos estímulos nervosos periféricos.

Assim, considera-se que a vocalização depende da sinergia entre os sistemas respiratório, estomatognático e músculoesquelético, uma vez que a disfunção respiratória contribui para os distúrbios da fonação. Como resultados, um comprometimento na parte respiratória pode causar alterações nas funções

estomatognáticas, afetando, inclusive, a comunicação verbal. Similarmente, distúrbios músculoesqueléticos, como desvios posturais, também podem repercutir na função respiratória, na emissão vocal e na comunicação não-verbal.

A partir do déficit na função respiratória, considera-se que a emissão vocal, dependente, entre outros fatores, do fluxo aéreo expiratório, pode ser afetada, desencadeando redução da intensidade vocal e dos tempos máximos de fonação. Isso converge com Vitorino e Homem (2001), que referem que a ausência de controle respiratório na DP, especialmente em relação à coordenação tóraco-abdominal, reflete-se nesses parâmetros, o que tende a inviabilizar a comunicação.

Ademais, é importante considerar que a força de contração de qualquer músculo esquelético, como os respiratórios, é determinada pelo comprimento do músculo pré-contracção; encurtamento; força e frequência da estimulação; e integridade do mecanismo de contração (SILVA et al., 2000; DI LORENZO et al., 2003). Na DP, esses aspectos encontram-se comprometidos, já que a imobilidade e a rigidez generalizada dos músculos responsáveis pela respiração dificultam a expansão do conjunto tórax-abdômen, bem como diminuem a força muscular (TAMAKI et al., 2000; PARREIRA et al., 2003).

Ainda, pensa-se que a força muscular respiratória esteja relacionada aos volumes pulmonares, especialmente o diafragma, principal músculo inspiratório, cuja força de contração é extremamente sensível às mudanças de volume pulmonar e à sua posição. Isso está em consonância com Schulz e Grant (2000a) e Gemelli et al., (2005), que referem que o encurtamento desses músculos, do próprio diafragma e dos intercostais ocasiona menor habilidade em gerar mudanças de volume.

Um outro ponto a se considerar é a influência da postura corporal na biomecânica respiratória, já que a postura em flexão do parkinsoniano gera restrição à excursão diafragmática, especialmente pela hiperlordose lombar (PARREIRA et al., 2003; ANDRÉ, 2004; PETTERSEN et al., 2004; FERREIRA et al., 2007). Ainda, a rigidez muscular e a bradicinesia dificultam a capacidade de distensibilidade dos pulmões e, por conseqüência, de variações de pressão e volume, afetando a produção da voz e da fala (CONLEY E KIRCHNER, 1999; CARDOSO E PEREIRA, 2000; SCHULZ E GRANT, 2000a).

Em virtude dos desvios posturais típicos na DP, pode-se teorizar que ocorrem desvantagens biomecânicas que vão requerer do parkinsoniano maior gasto de energia e esforço, uma vez que, conforme Hoit (1995), Fuentes et al., (1999), Tedeschi-Marzola et al., (2002) e Arboleda e Frederick (2008), a posição da mandíbula e do crânio, da coluna cervical, das estruturas supra e infraioídeas, da cintura escapular e da coluna torácica e lombar atuam como uma unidade biomecânica, de modo que alterações em alguns desses componentes podem desencadear alterações nos sistemas músculo-esquelético e estomatognático. Ainda, Yi, Guedes e Vieira (2003) e Amantéa et al., (2004) explicam que a hiperatividade muscular ocasiona um deslocamento para frente da região cérvico-escapular, interferindo na fonação. Complementando as alterações posturais no quadrante superior, a hipercifose torácica restringe a expansão do gradil costal, bem como a hiperlordose lombar associada geralmente à protrusão abdominal dificulta o aumento das capacidades respiratórias e a dinâmica diafragmática, necessárias à emissão vocal, especialmente em circunstâncias que requeiram maior projeção vocal, de acordo com Parreira et al., (2003), André (2004) e Ferreira et al., (2007).

A partir dessas considerações, pode-se propor que as intervenções fisioterapêuticas e fonoaudiológicas estejam inter-relacionadas, em concordância com estudos da Neurociência, que têm sugerido, através de experimentos, que o movimento possui um efeito neuroprotetor sobre o cérebro, ainda que já acometido por doenças neurodegenerativas, como a DP, uma vez que tende a haver um decréscimo da vulnerabilidade dos neurônios a agentes agressores (SMITH, 2003; KELLY et al., 2006; LINAZASORO, 2008).

2.5.7 Características vocais acústicas e de tempos máximos de fonação na senescência

O envelhecimento é um processo natural, progressivo, e universal na espécie humana, determinado por fatores intrínsecos como a genética, massa muscular, biotipo e fatores extrínsecos como o nível sócio-econômico e clima (DI LORENZO et al., 2003; FERREIRA E LINK, 2005; MIFUNE et al., 2007).

Durante o processo, gradativamente as habilidades funcionais decrescem, destacando-se as manifestações músculoesqueléticas como o enrijecimento dos arcos costais, déficit na força muscular e diminuição da densidade óssea; as do sistema nervoso como menor fluxo sanguíneo cerebral, perda neuronal e diminuição da liberação de neurotransmissores (FANÒ et al., 2001; NETTO, 2004; CADER et al., 2007; THOMAS, HARRISON E STEMPLER, 2008); as respiratórias ilustradas pela atrofia muscular, menor excursão diafragmática, diminuição dos volumes e capacidades pulmonares (SILVA, RUBIN E SILVA, 2000; DOURADO et al., 2004; VASCONCELLOS et al., 2007) e as vocais como alterações no epitélio de revestimento da laringe, atrofia da musculatura laríngea, calcificação das cartilagens e mudanças na

estrutura de camadas das pregas vocais e no seu padrão vibratório (BRASOLOTTO, 2000; PINHO, 2004; MENEZES E VICENTE, 2007).

A comunicação verbal tende a ser comprometida com o avanço da idade, sendo suas repercussões decorrentes da redução da eficiência do aparelho fonador e do decréscimo da capacidade pulmonar. Os reflexos vocais, segundo Cassol e Behlau (2000), Pontes, Brasolotto e Behlau (2005), Soyama et al., (2005) e Menezes e Vicente (2007) são aumento do *jitter* e do *shimmer*, tremor vocal, monotonia, sopro, e rouquidão; nas mulheres, tendência ao rebaixamento da frequência fundamental (f_0) e nos homens à elevação. Para Brasolotto (2000), Deliyski, Shaw e Evans (2005), Zraick, Gregg e Whitehouse (2006) e Harnsberger et al., (2008), as alterações respiratórias, especialmente por meio do decréscimo do sopro expiratório, resultam em diminuição dos tempos máximos de fonação, restrição da intensidade vocal, aumento das pausas e diminuição da velocidade da fala.

Behlau (1999) aponta os valores dos tempos máximos de fonação (TMF) para adultos do sexo feminino acima de 15 segundos e do sexo masculino acima de 20 segundos. Para idosos do sexo feminino, entre 10 e 15 segundos e do sexo masculino, entre 15 e 20 segundos. Segundo a autora, a intensidade vocal, para falantes do português brasileiro, encontra-se entre 65 e 69 dBNPS. Hodgens, Colton e Kelley (2001) teorizam média de 68,9dB para idosos.

Colton e Casper (1996), na relação s/z, consideram para adultos o valor de 0,99 e, para idosos, entre 0,76 e 0,82. Feijó, Estrela e Scalco (1998) encontraram, entre 42 sujeitos idosos, sendo 18 homens e 24 mulheres, com média de idade, respectivamente, de 77,67 anos e 71,02 anos, através de análise vocal perceptiva e quantitativa, os achados de *pitch* grave nas mulheres, *pitch* normal a agudo nos homens, tempos

máximos de fonação reduzidos e aumento da intensidade vocal média, possivelmente, pela presença de presbiacusia.

Em pesquisa de Vanzella, Santos e Pereira (2005), avaliaram-se os espectros vocálicos, através da emissão da vogal /a/ no programa “Análise de Voz” em crianças, adultos e idosos, sendo que o grupo de estudo foi constituído de 36 adultos com idade entre 18 e 45 anos e 36 idosos na faixa entre 60 e 84 anos, dos sexos feminino e masculino. Como resultados, a frequência fundamental mostrou-se estabilizada nos adultos, porém, tendendo ao agravamento nas idosas e ao agudo nos idosos.

Soyama et al., (2005) avaliaram acusticamente aspectos de longo termo da fala encadeada de oito falantes idosos, quatro homens e quatro mulheres, na faixa etária entre 60 e 76 anos, por meio do *MultiSpeech*. Observaram que houve aumento de energia espectral na faixa de frequência de 2000 a 4500Hz das vozes masculinas e, nas vozes femininas, houve aumento de energia espectral na faixa e 6500 a 10000Hz.

Trinta sujeitos do sexo feminino, com idades entre 60 e 93 anos, foram avaliados em relação à frequência fundamental e perda auditiva em diferentes graus através do CSL, com a emissão da vogal /a/ e fala encadeada. A média de f_0 , para a vogal, nos indivíduos com perda leve foi de 144,44Hz, perda moderada foi de 160,30Hz e perda severa, 201,27Hz (BARALDI et al., 2007). Carbonel, Tolosa e Juan (1996) investigaram 36 idosos, entre 65 e 93 anos, e encontraram o primeiro e o segundo formantes alterados, durante a emissão das vogais /a/, /u/ e /o/, bem como frequência agudizada nos homens e agravada em mulheres, e extensão vocal reduzida. Vanzella-Guilhermetti et al., (2004) realizaram fonetografia em trinta idosos do sexo masculino, na faixa entre 60 e 83 anos, cujos resultados foram redução das frequências da extensão vocal e restrição da intensidade vocal.

Orlikoff (1990) comparou, através da emissão da vogal /a/, dois grupos de indivíduos do sexo masculino, sendo um jovem e um idoso, os parâmetros *jitter* e *shimmer*. Como resultados, a média de *jitter* para os jovens foi de 0,46% e para os idosos, de 0,72%; similarmente, as medidas de *shimmer* foram maiores nos sujeitos de maior idade (1,08dB) em relação aos jovens (0,70dB). Xue e Deliyski (2001) pesquisaram 44 idosos, 21 homens e 23 mulheres, entre 70 e 80 anos, através da emissão da vogal /a/ com o programa *MDVP*, destacando-se os parâmetros f_0 , *jitter*, *shimmer* e HNR. De modo geral, os achados indicaram que a maioria dos parâmetros acústicos vocais apresentou-se mais elevada nos idosos em comparação com jovens e adultos de meia-idade, porém, a f_0 apresentou significativa redução nos idosos.

2.6 CONCLUSÃO

O declínio das habilidades funcionais durante o envelhecimento é uma das características mais impactantes no dia-a-dia do indivíduo, repercutindo na produção da voz e na sua capacidade de comunicar-se. A senilidade é geradora de inúmeras adaptações morfo-funcionais como déficit na força muscular respiratória, enrijecimento dos tecidos moles, atrofia muscular, diminuição na liberação de hormônios e neurotransmissores, mudanças no posicionamento da laringe e na sua mobilidade e irregularidades na vibração da mucosa das pregas vocais. Como resultados na fonação, observam-se alterações na frequência fundamental, tremor, redução na intensidade vocal e nos tempos máximos de fonação, tessitura vocal restrita e imprecisão articulatória.

A Doença de Parkinson é uma enfermidade relacionada à senescência, que determina alterações respiratórias, posturais e, conseqüentemente, fonatórias. Os déficits na força muscular respiratória, comuns na DP, decorrem da rigidez e do encurtamento muscular, os quais se refletem no menor suporte respiratório à emissão vocal e, por conseqüência, na intensidade vocal e nos tempos máximos de fonação. Do mesmo modo, a postura em flexão, especialmente nas colunas torácica e lombar, gera uma desvantagem biomecânica à atividade da musculatura respiratória, ocasionando menor capacidade de expansão pulmonar, redução dos volumes pulmonares e déficit na excursão diafragmática.

Pôde-se verificar ainda que os distúrbios respiratórios, posturais e/ou vocais, à medida que a doença evolui, de acordo com os estágios da DP, tendem a um maior comprometimento, tendo efeitos na comunicação verbal e não-verbal.

Assim, a partir das complexas conexões neurais, estruturais e funcionais que inter-relacionam os sistemas respiratório, músculoesquelético e estomatognático, constituindo a unidade corpo-voz-respiração, qualquer desarmonia repercute negativamente, resultando na menor habilidade de comunicação verbal e não-verbal, tanto do idoso quanto no indivíduo com DP, uma vez que, a doença tende a exacerbar os déficits fisiológicos do envelhecimento.

Ainda, sugerem-se novas pesquisas em virtude da complexidade dos sinais e sintomas da doença, bem como da escassez de estudos interdisciplinares sobre o tema.

2.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVES, L.A; COELHO, A.C; BRUNETTO, A.F. Fisioterapia respiratória na doença de parkinson idiopática: relato de caso. *Fisioterapia e Pesquisa*, v. 12, n. 3, p. 46-9, 2005.
2. AMANTÉA, D.V; NOVAES, A.P; CAMPOLONGO, G.D; BARROS, T.P. A importância da avaliação postural no paciente com disfunção da articulação temporomandibular. *Acta Ortopédica Brasileira*, v.12, n.3, p. 155-59, 2004.
3. ANDRÉ, E.S. Moléstia de Parkinson. *Fisioterapia em Movimento*, v. 17, n.1, p.11-24, jan/mar 2004.
4. ARAGÃO, F.A.; NAVARRO, F.M. Influências do envelhecimento, do tempo de evolução da doença e do estado cognitivo sobre os episódios de quedas, em uma população parkinsoniana. *Fisioterapia Brasil*, v. 6, n. 4, p. 250-55, jul/ago 2005.
5. ARBOLEDA, B.M.W.; FREDERICK, A.L. Considerations for maintenance of postural alignment for voice production. *Journal of Voice*, v. 22, n.1, p.90-99, 2008.
6. ARCUSA, M.J.L; ÁLVAREZ, J.G. Medida de la inteligibilidad en el habla disártrica. *Revista de Logopedia, Foniatria y Audiología*, v.24, n.1, p. 33-43, 2004.
7. BANWASI, R. Views of American versus Indian speech language pathologists on diagnosing and treating Parkinson's disease. 2004. Thesis (Master of Arts – Department of Speech Pathology and Audiology) – Miami University, Miami, 2004.
8. BARALDI, G.S.; ALMEIDA, L.C.; CALAIS, L.L.; BORGES, A.C.C.; GIELOW, I.; DE CUNTO, M.R. Estudo da frequência fundamental da voz de idosas portadoras de diferentes graus de perda auditiva. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*, v.73, n.3, p., mai/jun 2007.
9. BARBOSA, M.T; CARAMELLI, P; MAIA, D.P; CUNNINGHAM, M.C.Q; GUERRA, H.L; LIMA-COSTA, M.F; CARDOSO, F. Parkinsonism and Parkinson's disease in the elderly: a community-based survey in Brazil (the Bambuí study). *Movement disorders*, v.21, n. 6, p. 800-08, 2005.
10. BARROS, A.L.S.; SILVEIRA, E.G.C.; SOUZA, R.C.M.; FREITAS, L.C. Uma análise do comprometimento da fala em portadores de doença de Parkinson. *Neurociências*, v. 12, n. 3, p. 123-29, jul/set 2004.
11. BARTOLIC, A.; PIRTOSEK, Z.; ROZMAN, J.; RIBARIC, S. Postural stability of Parkinson's disease patients is improved by decreasing rigidity. *European Journal of Neurology*, v. 12, p. 156-59, 2005.
12. BAUMGARTNER, C.A; SAPIR, S; RAMIG, L.O. Voice quality changes following phonatory-respiratory effort treatment (LSVT) versus respiratory effort treatment for individuals with Parkinson Disease. *Journal of Voice*, v. 15, n.1, 105-14, 2001.
13. BEHLAU, M.S. Presbifonia: envelhecimento vocal inerente à idade. In: RUSSO, I.C.P. Intervenção fonoaudiológica na terceira idade. 1. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 1999, cap.3, p.25-50.
14. BEHLAU, M.; MADAZIO, G.; FEIJÓ.; D, PONTES, P. Voz - O livro do especialista. In: BEHLAU, M. (Coord.). Rio de Janeiro: Revinter 2004, v1, p. 85-180.
15. BEHLAU, M.S. A voz que ensina. Revinter: Rio de Janeiro, 2005. 68p.

16. BRASOLOTTO, A.G. Características glóticas de presbilaringe: relação com a queixa vocal e alterações de mucosa das pregas vocais. Tese (Doutorado). Escola Paulista de Medicina. Universidade Federal de São Paulo. São Paulo: USP, 2000.
17. BOGAARD, J.M.; HOVESTADT, A; MEERWALDT, J.V.D. Maximal expiratory and inspiratory flow-volume curves in Parkinson's Disease. *American Rev Respiratory Disease*, n. 139, p. 610-614, 1989.
18. CADER, S.; SILVA, E.B.; VALE, R.; BACELAR, S.; MONTEIRO, M.D.; DANTAS, E. Efeito do treinamento dos músculos inspiratórios sobre a pressão inspiratória máxima e a autonomia funcional de idosos asilados. *Motricidade*, v.3, n.1, p.279-88, 2007.
19. CARBONELL, J.; TOLOSA, F.; JUAN, E. - Presbifonia. Estudio de los parametros acusticos de normalidad [Presbyphonia: a study of acoustic parameters of normaly]. *Acta Otorrinolaringología Experimentation*, v.47, n.4, p.295-99, 1996.
20. CARDOSO, S.R.; PEREIRA, J.S. Distúrbio respiratório na doença de Parkinson. *Fisioterapia Brasil*; v.1, n. 1, p. 23-6, set/out 2000.
21. CARRARA-DE-ANGELIS, E.; MOURÃO, L.F.; FERRAZ, H.B.; BEHLAU, M.S.; PONTES, P.A.; ANDRADE, L.A. Effect of voice rehabilitation on oral communication of Parkinson's disease patients. *Acta Neurol Scand*, n. 96, p. 199-05, 1998.
22. CARRARA-DE-ANGELIS, E. Deglutição, configuração laríngea, análise clínica e análise computadorizada da voz de pacientes com doença de Parkinson. 2000. 144f. Tese (Doutorado em Neurociências) – Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2000.
23. CARRO, O.T; LEÓN, M; ALVAREZ, E; ALVAREZ, L; MARAGATO, C; RIREVA, O. Particularidades articulares de la disartria Parkinsoniana. *Rev Mex Neurociência*, v.2, n.4, p. 235-39, 2001.
24. CARVALHO, G.D. S.O.S. Respirador bucal. São Paulo: Lovise, 2003. 286p.
25. 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..
26. CATHERINE, L; GALLAGHER, M.D. Neurodegenerative disorders: Parkinson's disease. *Neurology*, v.8, n. 1, p.1-2, 2004.
27. CERVANTES, O. Doenças neurológicas – repercussões laríngeas e vocais. In: DEDIVITIS, R.A.; BARROS, A.P.B. Métodos de avaliação e diagnóstico de laringe e voz. São Paulo: Lovise, 2002.
28. CHRISTOFOLETTI, G; OLIANI, M.M; GOBBI, L.T.B; GOBBI, S; STELLA, F. Risco de quedas em idosos com Doença de Parkinson e Demência de Alzheimer: um estudo transversal. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 10, n. 4, p. 429-433, out./dez. 2006.
29. COLTON R; CASPER J. Compreendendo os problemas da voz: uma perspectiva fisiológica ao diagnóstico e ao tratamento. Porto Alegre: Artes Médicas; 1996. 386p.
30. CONLEY, S.C; KIRCHNER, J.T. Parkinson's disease – the shalking palsy. Underlying factors, diagnostic considerations and clinical course. *Postgrad Med*, v.106, p. 39-50, 1999.

31. CORRÊA, E.C.R.; BÉZIN, F. Mouth breathing syndrome: cervical muscles recruitment during nasal inspiration before and after respiratory and postural exercises on Swiss Ball. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, v. 72, p. 1335-1343, 2008.
32. DEANE, K.H.; WHURR, R.; PLAYFORD, E.D.; BEN-SHLOMO, Y.; CLARKE, C.E. Speech and language therapy for dysarthria in Parkinson's disease. *Cochrane Database Syst Rev*, 2001.
33. DE BRUIN, P.F.; DE BRUIN, V.M.; LEES, A.J. et al. Effects of treatment on airway dynamics and respiratory muscle strength in Parkinson's Disease. *American Rev Respiratory Disease*, n.148, p.1576-80, 1993.
34. DELIYSKI, D.D.; SHAW, H.S.; EVANS, M.K. Adverse effects of environmental noise on acoustic voice quality measurements. *Journal of Voice*, v.19, n.1, p. 15-28, 2005.
35. DIAS, A.E.; LIMONGI, J.C.P. Tratamento dos distúrbios da voz na doença de Parkinson, o método Lee Silverman. *Arquivo de Neuro-Psiquiatria*, v. 61, n.1, p. 61-6, mar 2003.
36. DIEDERICH, N.J.; MOORE, C.G.; LEURGANS, S.E.; CHMURA, T.A.; GOETZ, C.G. Parkinson Disease With Old-Age Onset A Comparative Study With Subjects With Middle-Age Onset. *Arch Neurol*, n. 60, p. 529-533, 2003.
37. DI LORENZO, V.A.; SILVA, A.B.; SAMPAIO, L.M.M.; JAMAMI, M.; OISHI, J.; COSTA, D. Efeitos do treinamento físico e muscular respiratório em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) grave submetidos a BiPAP. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v.7, n.1, p.69-76, jan/abr 2003.
38. DOURADO, V.Z.; ANTUNES, L.C.O.; CARVALHO, L.R.; GODOY, I. Influência de características gerais na qualidade de vida de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, v.30, n.3, p.207-14, 2004.
39. FAHN, S. Description of Parkinson's disease as clinical syndrome. *Ann N Y Acad Sci*, n. 991, p.1-14, jun 2003.
40. FANÓ, G.; MECOCCI, P.; VECCHIET, J.; BELIA, S.; FULLE, S.; POLIDORI, C.; FELZANI, G.; SENIN, U.; VECCHIET, L.; BEAL, F. Age and sex influence on oxidative damage and functional status in human skeletal muscle. *Journal of Muscle Research and Cell Motility*, v.22, p.345-51, 2001.
41. FEIJÓ, A.; ESTRELA, F.; SCALCO, M. Avaliação perceptiva e quantitativa da voz na terceira idade. *Revista Fonoaudiologia Brasil*, v. 1, p. 21-29, 1998.
42. FERRAZ, H.B.; BORGES, V. Doença de Parkinson. *Revista Brasileira de Medicina*, v. 59, n.4, p. 207-19, abr 2002.
43. FERREIRA, L.P.; BEFI-LOPES, D.M.; LIMONGI, S.C. (org.) Tratado de Fonoaudiologia. São Paulo: Roca, 2004.
44. FERREIRA, F.V.; LINK, D.M. A Doença de Alzheimer e a Fisioterapia: uma revisão. *Revista Ciência em movimento*, Porto Alegre, v. ano, VII, n. 13, p. 39-44, 2005.
45. FERREIRA, F.V.; PRADO, A.L.C.; CIELO, C.A.; BUSANELLO, A.R. A relação da postura corporal com a prosódia na doença de parkinson: estudo de caso. *Revista de Atualização Científica em Fonoaudiologia CEFAC*, v. 9, n. 3, p. 319-329, july/sept. 2007.
46. FUENTES, R.F.; FREESMEYER, W.; HENRÍQUEZ, J.P. Influencia de la postura corporal em la prevalência de las disfunciones craneomandibulares. *Revista de Medicina Chilena*, v.127, n.9, 1999.

47. 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, p. 1284-99, dec 2001.
48. GAMBOA, J., JIMENÉZ-JIMENÉZ, F.J.; MATE, M.A.; COBETA, I. Alteraciones de la voz causadas por enfermedades neurológicas *Revista de Neurología*, v. 33, n.2, p. 153-68, 2001.
49. GASPARINI, G; DIAFERIA, G; BEHLAU, M. Queixa vocal e análise perceptivo-auditiva de pacientes com Doença de Parkinson. *Revista de Ciências Médicas e Biológicas*, v. 2, n.1, p. 72-6, jan/jun 2003.
50. GEMELLI, M; PEGORARO, M; NAKAYAMA, G.K; MACHADO, J.L; CARVALHO, A.R. Avaliação da influência de técnicas fisioterapêuticas manuais sobre as pressões inspiratória e expiratória em atletas de nataçao. *Reabilitar*, v. 7, n.28, p. 35-41, 2005.
51. GOBERMAN, A.M.; BLOMGREN, M. Fundamental frequency change during offset and onset of voicing in individuals with Parkinson Disease. *Journal of Voice*, v.22, n.2, p.178-91, 2006.
52. GOULART, F; SANTOS, C.C; SALMELA-TEIXEIRA, L.F; CARDOSO, F. Análise do desempenho funcional em pacientes portadores de Doença de Parkinson. *Acta Fisiatrica*, v. 11, n. 1, p. 12-16, 2004.
53. GUEDES, L.U; RODRIGUES, J.M.; CARDOSO, F.; PARREIRA, V.F. Respiração de indivíduos com doença de Parkinson. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, Suplemento especial, São Paulo, 2005.
54. HAAS, B.M.; TREW, M.; CASTLE, P.C. Effects of Respiratory Muscle Weakness on Daily Living Function, Quality of Life, Activity Levels and Exercise Capacity in Mild to Moderate Parkinson's disease. *Australian Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 83, p. 601-07, 2004.
55. HARNBERGER, J.D.; SHRIVASTAV, R.; BROWN, W.S.; ROTHMAN, H.; HOLLIEN, H. Speaking rate and fundamental frequency as speech cues to perceived age. *Journal of Voice*, v.22, n.1, p.58-69, 2008.
56. HODGE, F.S; COLTON, R.H; KELLEY, R.T. Vocal intensity characteristics in normal and elderly speakers. *Journal of Voice*, v.15, n.4, p.503-11, 2001.
57. HOHEN, M.M.; YAHR, M.D. Parkinsonism: on set, progression and mortality. *Neurology*, v. 17, n.5, p. 427-42, 1967.
58. HOIT, J.D. Influence of body position on breathing and its implications for the evaluation and treatment of speech and voice disorders. *Journal of Voice*, v.9, n.4, p.341-7, 1995.
59. 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 and Communication Disorders*, v.35, n.3, p. 407-18, jul – sept 2000.
60. HOVESTADT, A; BOGAARD, J.M.; MEERWALDT, J.D.; VAN DER MECHE, F.G.; STIGT, J. Pulmonary function in Parkinson's disease. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, v.52, n.3, p. 329-33, mar 1989.
61. IZQUIERDO-ALONSO, J.L; JIMENEZ-JIMENEZ, F.J; CABRERA-VALDIVIA, F; MANSILLA-LESMES, M. Airway dysfunction in patients with Parkinson's disease. *Lung*, v. 172, p. 47-55, 1994.
62. JANKOVIC, J. Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*, v. 79, p. 368-376, 2008.

63. JIANG, J; O'MARA, T; CHEN, H; STERN, J.I; VLAGOS, D; HANSON, D. Aerodynamic measurements of patients with Parkinson's disease. *Journal of Voice*, v. 13, n.4, p. 583-91, 1999.
64. JIMENEZ-JIMENEZ, F.J.; GAMBOA, J.; NIETO, A.; GUERRERO, J.; ORTI-PAREJA, M.; MOLINA, J.A.; GARCIA-ALBEA, E.; COBETA, I. Acoustic voice analysis in untreated patients with parkinson's disease. *Parkinsonism and related disorders*, v. 3, n.2, p. 111-116, apr 1997.
65. JÖBGES, E.M.; SPITTLER-SCHNEIDERS, H.; RENNER, C.I.E.; HUMMELSHEIM, H. Clinical relevance of rehabilitation programs for patients with idiopathic Parkinson syndrome. II: Symptom-specific therapeutic approaches. *Parkinsonism and related disorders*, v. 13, n. 4, p. 203-213, 2007.
66. KANDINOV, B.; GILADI, N.; KORCZYN, A.D. The effect of cigarette smoking, tea, and coffee consumption on the progression of Parkinson's disease. *Parkinsonism and related disorders*, v.13, p. 243-45, 2007.
67. KELLY, C.; FOXE, J.J.; GARAVAN, H. Patterns of normal human brain plasticity after practice and their implications for neurorehabilitation. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v.87, suppl 2, p: S20-29, dec 2006.
68. KOLESNIKOVA, E.É. Changes in the control of external respiratory function in Parkinson's Disease. *Neurophysiology*, v.38, n.5/6, p. 402-9, 2006.
69. KOSTIC, V.S.; MARINKOVIC, J.; SVETEL, M.; STEFANOVA, E.; PRZEDBORSKI, S. The effect of stage of Parkinson's disease at the onset of levodopa therapy on development of motor complications. *European Journal of Neurology*, v.9, p. 9-14, 2002.
70. KRAKAUER, L. R. H. Relação entre respiração bucal e alterações posturais em crianças: uma análise descritiva. São Paulo, 1997. [Tese – Mestrado – Universidade Católica de São Paulo].
71. LAMÔNICA, D. A. C.; SAES, S. O.; PARO, P. M. M.; BRASOLOTTO, A. G.; SOARES-BARBOSA, A. Doença de Parkinson: proposta de protocolo de anamnese. *Salusvita*, v. 22, n.3, p. 363-71, 2003.
72. LIN, E; JIANG, J; HONE, S; HANSON, D.G. Photoglottographic measures in Parkinson's disease. *Journal of Voice*, v. 13, n.1, p. 25-35, 1999.
73. LINAZASORO, G. Potential applications of nanotechnologies to Parkinson's disease therapy. *Parkinsonism and Related Disorders*, v. 14, p. 383-392, 2008.
74. LOCCO, J. La production des occlusives dans la maladie de Parkinson. These Docteur de L'Universite Aix-Marseille. 338 p. 2005 Disponível em URL: <http://aune.lpl.univ-aix.fr/jep-taln04/proceed/actes/jep2005/Locco.pdf> [2007 jan 10].
75. MACEDO, F.J.M.M. Anatomia funcional do sistema estomatognático. In: DOUGLAS, CR. Patofisiologia Oral. Editora Pancast, São Paulo, v.1, n.8, p. 163-84, 1998.
76. MENESES, M.S.; TEIVE, H.A.G. Doença de Parkinson. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
77. MENEZES, L.N.; VICENTE, L.C.C. Envelhecimento vocal em idosos institucionalizaods. *Revista de Atualização Científica – CEFAC*, v.9, n.1, p.90-8, jan-mar 2007.

- 78.MICIELI, G; TOSI, P; MARCHESELLI, S; CAVALLINI, A. Autonomic dysfunction in Parkinson's disease. *Neurological Science*, v. 24, n.1, p. 32-34, may 2003.
- 79.MIFUNE, E.; JUSTINO, V.S.S.; CAMARGO, Z.; GREGIO, F. Análise acústica da voz do idoso: caracterização da frequência fundamental. *Revista de Atualização Científica – CEFAC*, v.9, n.2, p.238-47, abr-jun 2007.
- 80.MILSTEIN, C.F.; WATSON, P.J. The effects of lung volume initiation on speech: a perceptual study. *Journal of Voice*, v.18, n.1, p. 38-45.
- 81.MOURÃO, L.F.; AGUIAR, P.M.C.; FERRAZ, F.A.P.; BEHLAU, M.S.; FERRAZ, H.B. Acoustic voice assessment in Parkinson's Disease patients submitted to posteroventral pallidotomy. *Arquivo Neuropsiquiatria*, v.63, n.1, p.20-5, 2005.
- 82.MURDOCH, B.E.; MANNING, C.Y; THEODOROS, D.G; THOMPSON, E.C. Laryngeal and phonatory dysfunction in Parkinson's disease. *Clinical Linguistics & Phonetics*, v. 11, n. 3, p. 245-66, 1997.
- 83.NETTO, F.L.M. Aspectos biológicos e fisiológicos do envelhecimento humano e suas implicações na saúde do idoso. *Pensar a prática*, v.7, p.75-84, mar 2004.
- 84.NIEUWBOER, A.; DE WEERDT, W.; DOM, R.; TRUYEN, M.; JANSSENS, L.; KAMSMA, Y. The effect of a home physiotherapy program for persons with Parkinson's Disease. *Journal of Rehabilitation Medicine*, v. 33, p. 266-272, 2001.
- 85.OLIVIER, R; BROOKS, D.J.; KORCZYN, A.D.; DE DEYN, P.P.; CLARKE, C.E.; LANG, A.E. A Five-Year Study of the Incidence of Dyskinesia in Patients with Early Parkinson's Disease Who Were Treated with Ropinirole or Levodopa. *The New England Journal of Medicine*, v.342, n. 20, p. 1484-91, may 2000.
- 86.ORLIKOFF, R.F. The relationship of age and cardiovascular health to certain acoustic characteristics of male voices. *Journal of Speech and Hearing Research*, v. 33, p. 450-457, sept 1990.
- 87.PARREIRA, V.F; GUEDES, L.U; QUINTÃO, D.G.; SILVEIRA, E.P.; TOMICH, G.M.; SAMPAIO, R.F; BRITTO, R.R.; GOULART, F. Padrão respiratório em pacientes portadores da doença de Parkinson e em idosos assintomáticos. *Acta Fisiátrica*, v. 10, n.2, p. 61-6, 2003.
88. PASINATO, F; RIBEIRO-CORRÊA E; PERONI, A.B.F. Avaliação da mecânica ventilatória em indivíduos com disfunção têmporomandibular e assintomáticos. *Revista Brasileira de Fisioterapia*, v. 10, p. 285-289, 2006.
- 89.PENNER, H.; MILLER, N.; WOLTERS, M. Motor speech disorders n three parkinsonian syndromes: a comparative study. 1989 -1992 p. August 2007. Disponível em URL: <http://www.icphs2007.de> [2008 set 27].
- 90.PEREZ, K.S; RAMIG, L.O; SMITH, M.E; DROMEY, C. The Parkinson larynx: tremor and videostroboscopic findings. *Journal of Voice*, v.10, n. 4, p. 354-61, 1996.
- 91.PETERSEN, V.; BJORKOY, K.; TORP, H.; WESTGAARD, R.H. Neck and shoulder muscle activity and thorax movement in singing and speaking tasks with variation in vocal loudness and pitch. *Journal of Voice*, v.19, n.4, p.623-34.
- 92.PINHO, S.M.R. Fisiologia da Fonação. In: FERREIRA, L.P; BEFI-LOPES, D.M.; LIMONGI, S.C.O. Tratado de Fonoaudiologia. São Paulo: Roca, 2004, Cap.1, p. 3-10.
- 93.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

- 94.RAMIG, L.O.; TITZE, I.R.; SCHERER, R.C.; RINGEL, S.P. Acoustic analysis of voices of patients with neurologic disease: rationale and preliminary data. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, v. 97, n. 2pt1, p. 164-72, 1988.
- 95.RIBEIRO, E.M.; DANTAS, C.C.B.; MEDEIROS, A.C.C.; ARRUDA, A.P.; CARVALHO, M.D.F. Bases genéticas da doença de Parkinson. *Revista Brasileira de Medicina*, v. 61, n.6, p. 388-98, jun 2004.
- 96.RIBEIRO-CORRÊA, E; BÉRZIN, F. Temporomandibular disorder and dysfunctional breathing. *Brazilian Journal of Oral Sciences*, FOP, v. 3, n. 2, p. 498-502, 2004b.
- 97.ROSSI, D.C. MUNHOZ, D.F.; NOGUEIRA, C.R.; OLIVEIRA, T.C.M.; BRITTO, A.T.B. Relação do pico de fluxo expiratório com o tempo de fonação em pacientes asmáticos. *Revista de Atualização Científica - CEFAC*, v.8, n.4, 509-17, out-dez, 2006.
- 98.SALEEM, A.F.; SAPIENZA, C.M.; OKUN, M.S. Respiratory muscle strength training: treatment and response duration in a patient with early idiopathic Parkinson's disease. *NeuroRehabilitation*, v. 20, p. 323-33, 2005.
- 99.SAMMER, G.; REUTER, I.; HULLMANN, K.; KAPS, M.; VAITL, D. Training of executive functions in Parkinson's disease. *Journal of Neurological Sciences*, p.115-19, 2006.
- 100.SANABRIA, J.; RUIZ, P.G.; GUTIERREZ, R.; MARQUEZ, F.; ESCOBAR, P.; GENTIL, M.; CENJOR, C. The effect of Levodopa on vocal function in Parkinson's Disease. *Clinical Neuropharmacology*, v.24, n.2, p.99-102, 2001.
- 101.SÁNCHEZ, H.M.; BARAUNA, M.A.; BARAUNA, K.M.; VIANA, C.G.; MORAIS, E.G.; SANCHEZ, L.M.; SILVA, R.A.V.; CANTO, R.S.T. Avaliação da posição corpórea do paciente com doença de Parkinson através da biofotogrametria computadorizada. *Fisioterapia Brasil*, v.6, n.3, p.192-97, mai/jun 2005.
- 102.SCHULZ, G.M.; GRANT, M.K. Effects of speech therapy and pharmacologic and surgical treatments on voice and speech in Parkinson's disease: a review of the literature. *Journal of Communication Disorders*, v. 33, p. 59-88, 2000a.
- 103.SCHULZ, G.M; GREER, M; FRIEDMAN, W. Changes in vocal intensity in Parkinson's Disease following pallidotomy surgery. *Journal of Voice*, v. 14, n.4, p. 589-606. 2000b.
- 104.SHENKMAN, M.L.; CLARK, K.; XIE, T.; KUCHIBHATLA, M.; SHINBERG, M.; RAY, L. Spinal movement and performance of standing reach task in participants with and without Parkinson disease. *Physical Therapy*, v. 81, p. 1400-11, 2001.
- 105.SHIERMEIER, S.; SCHÄFER, D.; SCHÄFER, T.; GREULICH, W.; SCHLÄFKE, M.E. Breathing and locomotion in patients with Parkinson's disease. *European Journal of Physiology*, v. 443, p. 67-71, 2001.
- 106.SILBERMAN, C. D.; LAKS, J.; RODRIGUES, C. S.; ENGELHARDT, E. Uma revisão sobre depressão como fator de risco na Doença de Parkinson e seu impacto na cognição. *Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul*, v.26, n.1 Porto Alegre, p.52-60, jan./apr. 2004.
- 107.SILVA, L.C.; RUBIN, A.S ; SILVA, L.M.C. Avaliação funcional pulmonar. Rio de Janeiro : Revinter, 2000.

108. SILVEIRA, D.N.; BRASOLOTTO, A.G. Reabilitação vocal em pacientes com doença de Parkinson: fatores interferentes. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, v. 17, n.2, p. 241-50, mai-ago 2005.
109. SILVERMAN, E.P.; SAPIENZA, C.M.; CARMICHAEL, C.; DAVENPORT, P.W.; HOFFMAN-RUDDY, B.; OKUN, M.S. Tutorial on maximum inspiratory and expiratory mouth pressures in individuals with Idiopathic Parkinson disease (IPD) and the preliminary results of an expiratory muscle strength training program. *NeuroRehabilitation*, v. 21, n.1, p. 71-9, 2006.
110. SINFORIANI, E.; BANCHIERI, L.; ZUCHELLA, C.; PACCHETTI, C.; SANDRINI, G. Cognitive rehabilitation in Parkinson's disease. *Archives of gerontology and geriatrics*, suppl 9, p. 387-91, 2004.
111. SMITH, A.D. Can the brain be protected through exercise? Lessons from an animal model of parkinsonism. *Experimental Neurology*, v.184, n.1, p.31-9, 2003.
112. SOYAMA, C.K.; ESPASSATEMPO, C.D.L.; GREGIO, F.N.; CAMARGO, Z. Qualidade vocal na terceira idade: parâmetros acústicos de longo termo de vozes masculinas e femininas. *Revista de Atualização Científica – CEFAC*, v.7, n.2, p.267-79, abr-jun 2005.
113. TAMAKI, A.; MATSUO, Y.; YANAGIHARA, T.; ABE, K. Influence of thoracoabdominal movement on pulmonary function in patients with Parkinson's Disease: comparison with healthy subjects. *Neurorehabilitation and neural repair*, v.14, n.1, p. 43-7, 2000.
114. TEDESCHI-MARZOLA, F.; MARQUES, A.P.; MARZOLA, C. Contribuição da Fisioterapia para a Odontologia nas disfunções da articulação temporomandibular. *Revista Odonto Ciência – Fac Odonto/PUCRS*, v.17, n.36, p.119-34, abr/ jun 2002.
115. TESSITORE, A. Regulação Orofacial: Sua importância no equilíbrio das Funções Estomatognáticas. Anais do 16º Conclave Internacional de Campinas, n. 115, p. 1-7, março/abril 2005.
116. THOMAS, L.B.; HARRISON, A.L.; STEMPLE, J.C. Aging thyroarytenoid and limb skeletal muscle: lessons in contrast. *Journal of Voice*, v.22, n.4, p. 430-50, 2008.
117. TITZE, I.R. Parameterization of the glottal area, glottal flow and vocal fold contact area. *Journal of the Acoustical Society of America*, v.75, p. 570-80, 1984.
118. VALIM, M.A.; SANTOS, R.S.; FILHO, E.D.M.; ABDULMASSIH, E.M.S.; SERRATO, M.R.F. A relação entre o tempo máximo de fonação, frequência fundamental e a proteção de vias aéreas inferiores no paciente com disfagia neurogênica. *Arquivo Internacional de Otorrinolaringologia*, v.11, n.3, p. 260-266, 2007.
119. VANZELLA-GUILHERMETTI, T.P.; BRASOLOTTO, A.G.; PEGORARO-KROOK, M.I.; TELES-MAGALHÃES, L.C. ESTUDO DA VOZ DE HOMENS IDOSOS POR MEIO DA FONETOGRÁFIA. Anais XII Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia II Encontro Sul-Brasileiro de Fonoaudiologia, 2004.
120. VANZELLA, T.P.; SANTOS, I.R.; PEREIRA, J.C. Comparação dos espectros vocálicos de crianças, adultos e idosos. Anais XV Congresso Argentino de Bioingeniería: COD-PAIS_NRO, 2005.
121. VASCONCELLOS, J.A.C.; BRITTO, R.R.; PARREIRA, V.F.; CURY, A.C.; RAMIRO, S.M. Pressões respiratórias máximas e capacidade funcional em idosas assintomáticas. *Fisioterapia em Movimento*, v.20, n.3, p.93-100, jul/set 2007.

- 122.VITORINO, M.R.; HOMEM, F.C.B. Doença de Parkinson: da fonação à articulação. *Fono Atual*, v. 17, p. 35-9, 2001.
- 123.WADE, D.T.; GAGE, H.; OWEN, C.; TREND, P.; GROSSMITH, C.; KAYE, J. Multidisciplinary rehabilitation for people with Parkinson's disease: a randomised controlled study. *Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry*, v. 74, p.158-162, 2003.
- 124.YI, L.C.; GUEDES, Z.C.F.; VIEIRA, M.M. Relação da postura corporal com a disfunção da articulação tempomandibular: hiperatividade dos músculos mastigatórios. *Fisioterapia Brasil*, v.4, n.5, p.341-7, set/out 2003.
- 125.YUCERTUK, A.V; YILMAZ, H; EGRILMEZ, M; KARACA, S. Voice analysis and videolaryngostroboscopy in patients with Parkinson's disease. *European Archives of Otorhinolaryngol*, v.259, n.6, p.290-3, jul 2002.
- 126.XUE, A.; DELIYSKI, D. Effects of aging on selected acoustic voice parameters of elderly speakers: preliminary normative data. *Educational Gerontology*, v.21, p.159-168, 2001.
- 127.ZEPA, I.; HURMERINTA, K.; KOVERO, O.; NISSINEN, M.; KÖNÖNEN, M.; HUGGARE, J. Association between thoracic kyphosis, head posture, and craniofacial morphology in young adults. *Acta Odontol Scand*, v.58, p.237-42, 2000.
- 128.ZRAICK, R.I.; GREGG, B.A.; WHITEHOUSE, E.L. 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.

3 ARTIGO DE PESQUISA –

FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA, POSTURA CORPORAL, INTENSIDADE VOCAL E TEMPOS MÁXIMOS DE FONAÇÃO NA DOENÇA DE PARKINSON – ESTUDO DE CASOS

Fernanda Vargas Ferreira ¹, Carla Aparecida Cielo ², Maria Elaine Trevisan ³

⁽¹⁾ Fisioterapeuta; Professora do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Franciscano/RS; Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de Santa Maria/RS.

⁽²⁾ Fonoaudióloga; Professora Adjunta do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Maria/RS; Doutora em Linguística Aplicada pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul/RS.

⁽³⁾ Fisioterapeuta; Professora Assistente do Departamento de Fisioterapia e Reabilitação da Universidade Federal de Santa Maria/RS; Mestre em Ciência do Movimento Humano – Área de Fisiologia do Exercício pela Universidade Federal de Santa Maria/RS.

Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Santa Maria, RS, Brasil

Endereço para correspondência:

Rua Visconde de Pelotas 517, Bairro N. Sra. do Rosário, Santa Maria, CEP 97010-440,

E-mail nandaf_pg@yahoo.com.br

3.1 Resumo

OBJETIVO: Verificar os achados de força muscular respiratória (FMR), postura corporal (PC), intensidade vocal (IV) e tempos máximos de fonação (TMF), em indivíduos com Doença de Parkinson (DP) e casos de controle, conforme o sexo, o estágio da DP e o nível de atividade física (AF). **MATERIAL E MÉTODO:** três homens e duas mulheres com DP, entre 36 e 63 anos (casos de estudo - CE), e cinco indivíduos sem doenças neurológicas, pareados em idade, sexo e nível de AF (casos de controle - CC); FMR, PC, IV e TMF. **RESULTADOS:** homens: diminuição mais acentuada dos TMF, IV e FMR nos parkinsonianos, mais alterações posturais nos idosos; mulheres com e sem DP: alterações posturais similares, relação positiva entre estágio, nível de AF e as demais medidas. **CONCLUSÃO:** parkinsonianas: o menor estágio e o maior nível de AF pareceram influenciar positivamente TMF, FMR e s/z; IV prejudicada, independentemente do estágio e do nível de AF. parkinsonianos: independentemente da idade, estágio e nível de AF, de modo geral, prejuízos TMF, IV e FMR; o de menor idade e ativo apresentou menos alterações posturais do que seu CC e pressão inspiratória superior ao CC. Todos os CC apresentaram pressões respiratórias abaixo do previsto.

Palavras-chave: Doença de Parkinson. Força muscular respiratória. Intensidade vocal. Postura. Fonação.

3.2 Abstract

Aim: Check the findings of respiratory muscular strength (RMS), body posture (BP), vocal intensity (VI) and maximum phonation time (MPT), in patients with Parkinson's Disease (PD) and control cases, in according to sex, Parkinson Disease stage (PD) and the level of physical activity (PA). **Materials and Methods:** three men and two women with PD, between 36 and 63 years old (study cases – SC), and five individuals without neurologic diseases, of the same age, sex and PA level (control cases – CC); RMS, BP, VI and MPT. **Results:** men: a more pronounced decrease of MPT, VI, RMS in parkinsonian, plus postural alterations in the elder; women: similar postural alterations, positive relation between stages, PA level and the other measures. **Conclusion:** women with PD: the lowest level and the highest level of PA seemed to influence positively the MPT, RMS and voiceless; VI harmed, regardless of PA stage and level. In men with PD: regardless of age, PA stage and level, in general, harms in MPT, VI, RMS; the younger and active presented fewer postural alterations in comparison to its CC and maximal inspiratory pressure larger than its CC. All CC presented respiratory pressures lower than the foreseen.

Keywords: Parkinson's Disease; Respiratory Muscular Strength; Vocal Intensity; Posture; Phonation.

3.3 INTRODUÇÃO

A Doença de Parkinson (DP) é uma enfermidade neurodegenerativa, decorrente da perda neuronal dos gânglios basais e da substância negra, resultando em déficit de dopamina. Apresenta manifestações clínicas caracterizadas pelo tremor e pela perturbação dos movimentos voluntários e da postura corporal, principalmente a partir dos 50 anos, nos sexos feminino e masculino, de todas as raças e classes sócio-econômicas com repercussões nos sistemas, notadamente o respiratório, o músculoesquelético e o estomatognático^{1,2,3}.

Quanto à sintomatologia, o parkinsoniano exibe uma combinação de rigidez muscular, bradicinesia, tremor de repouso, instabilidade postural, bem como alterações cognitivas, respiratórias, disartrofonias hipocinéticas e depressão^{2,3,4,5}.

Na DP, há redução da capacidade vital e da força muscular respiratória, possivelmente em decorrência do desequilíbrio no controle da musculatura respiratória, da rigidez muscular, das alterações na configuração da coluna vertebral e do gradil costal, o que tende a gerar déficit restritivo na ventilação, comprometendo as Atividades de Vida Diária (AVD's) de labor e de lazer^{6,7,8}.

A postura clássica do parkinsoniano é a de flexão da cabeça, hipercifose torácica, protração e abdução de ombros e flexão dos braços^{1,2,5,9}. Os desvios posturais de cabeça típicos da DP limitam os movimentos da mandíbula e da própria cabeça, interferindo na produção vocal^{9,10,11}. Vários autores afirmam as estreitas relações anatomofuncionais do sistema estomatognático com a região cervical e cintura escapular, mecanismos influentes na fonação^{9,10}.

Destacam-se, na disartrofonía hipocinética, prejuízo peculiar da expressão verbal, monotonia de frequência e de intensidade^{2,11,12,13}; insuficiência prosódica^{13,14,15}; disfluência^{1,3,16}; alteração da velocidade de fala^{17,18} e pequenos jatos de fala com pausas inadequadas^{4,14,15}.

A redução da intensidade vocal tende a tornar a comunicação verbal ininteligível^{15,16,17,18}, sendo apontada como o parâmetro com maior repercussão negativa na fonação. O padrão hipercifótico, freqüente na DP, é considerado um fator gerador de encurtamento dos músculos da caixa torácica, especialmente dos intercostais internos e externos, agentes da respiração, resultando em menor expansão do gradil costal^{9,11} e, conseqüentemente, em menores volumes pulmonares^{3,6,7,8}. Ainda, a hipofonia apresenta possível etiologia baseada em alterações na configuração das pregas vocais, como fenda glótica fusiforme ânteroposterior^{13,14,15}.

Conseqüentemente, os tempos máximos de fonação (TMF) podem apresentar-se reduzidos^{14,16,19}, também indicando a alteração da dinâmica respiratória e/ou da coaptação das pregas vocais, com desequilíbrio das forças aerodinâmicas respiratórias e mioelásticas da laringe, refletindo-se em pausas inadequadas e menor intensidade do discurso^{12,15,18}. O ápice funcional do ser humano acontece em torno dos 30 – 40 anos. Fisiologicamente, a IV e os TMF modificam-se com o avanço da idade devido à redução do tônus muscular, a fraqueza e atrofia da musculatura laríngea, e ao decréscimo da força muscular respiratória, ocasionando a diminuição gradativa dessas medidas^{6,8,20,21}.

A partir dessas considerações acerca da possível relação entre fonação, postura e respiração na DP, esta pesquisa teve como objetivo verificar os achados sobre força

muscular respiratória, postura corporal, intensidade vocal e tempos máximos de fonação, conforme o sexo, estágio da DP e o nível de atividade física.

3.4 MATERIAL E MÉTODO

3.4.1 Aspectos éticos

Todos os participantes da pesquisa assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A), de acordo com a Resolução 196/96 do CNS, que foi aprovado, juntamente com o presente estudo, pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Santa Maria/RS sob o número 091/2005.

3.4.2 Sujeitos da pesquisa

A população da qual foram selecionados os casos a serem estudados compreendeu indivíduos adultos com diagnóstico neurológico de Doença de Parkinson (DP), sexos feminino e masculino, entre 35 e 65 anos, falantes do português brasileiro. Os casos de controle foram selecionados a partir de uma população de indivíduos adultos sem Doença de Parkinson (DP), também sexos feminino e masculino, falantes do português brasileiro, pareados de acordo com a idade, o sexo e o nível de atividade física.

Os critérios de exclusão para os casos de estudo e de controle foram: déficit cognitivo; avaliação laringológica com anormalidades, que não as alterações laríngeas típicas da DP e ou do envelhecimento; sintomas ou sinais espirométricos de doença pulmonar obstrutiva crônica ou outras patologias pulmonares; gripe, alergias respiratórias ou outra doença no dia das avaliações; estar realizando tratamento

fonaudiológico e/ou otorrinolaringológico; ser profissional da voz; ser tabagista e/ou consumir álcool em excesso; perda auditiva; cantar em coros.

Para a aplicação dos critérios de inclusão e de exclusão, todos os indivíduos foram submetidos à entrevista semi-estruturada, avaliação otorrinolaringológica, espirométrica e auditiva, por profissionais especialistas. A partir dos resultados dessas avaliações, foram selecionados para a coleta de dados apenas os sujeitos que atenderam aos critérios de inclusão e de exclusão.

Para o pareamento quanto ao nível de atividade física, todos os sujeitos responderam ao Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ), para sua classificação em muito ativos, ativos, irregularmente ativos A ou B e sedentários²² (ANEXO A).

Dos oito indivíduos que se apresentaram como voluntários para a pesquisa, foram excluídos três, em função de perda auditiva.

Dessa forma, constituiu-se um grupo de casos de estudo com três homens e duas mulheres, entre 36 e 63 anos, e um grupo de casos de controle constituído por cinco indivíduos sem doenças neurológicas, pareados segundo a idade, o sexo e o nível de atividade física. Esses sujeitos, pareados em casos de estudo e de controle, nas idades de 36, 56, 57, 61 e 63 anos, cada par respectivamente, foram submetidos às avaliações para a coleta de dados.

3.4.3 Coleta de dados

3.4.3.1 Avaliação do estágio da Doença de Parkinson

Para os parkinsonianos, foi realizada a avaliação da presença dos sinais e sintomas, por fisioterapeuta, a fim de delimitar os estágios da doença, por meio da

Escala de Hohen e Yahr Modificada²³, que categoriza os parkinsonianos quanto ao nível ou estágio de comprometimento, de inicial a intermediário (0; 1; 1,5; 2; 2,5; 3) e final (4 e 5) (APÊNDICE B)

3.4.3.2 Avaliação postural

Foi realizada por uma fisioterapeuta, com experiência na área, sem conhecimentos sobre os propósitos da pesquisa. O sujeito usou traje de banho (homens, sunga ou calção; mulheres, biquíni), posicionado em pé, sendo avaliado nas posições ântero-posterior, pósterio-anterior e em perfil. Considerou-se a posição cérvico-escapular e as curvaturas da coluna vertebral, segundo a literatura²⁴ (APÊNDICE C).

3.4.3.3 Avaliação da intensidade vocal

Por meio de um decibelímetro digital (marca *Homis*, modelo 413) posicionado a quatro centímetros da boca do sujeito, com o avaliador na lateral do instrumento, em sala acusticamente tratada, o sujeito foi posicionado em pé, com os braços ao longo do corpo, solicitando-se ao mesmo que, após inspiração profunda, emitisse a vogal /a/ sustentada pelo tempo mais prolongado possível, sem desconforto, em tom e intensidade habituais²⁵. Adotaram-se os valores correspondentes à média para indivíduos adultos do sexo feminino de 63,75dB e de 63,01dB para o sexo masculino²⁶ e, para idosos, a média de 68,9dB²⁷ (APÊNDICE D).

3.4.3.4 Medida das pressões respiratórias máximas – força muscular respiratória

As mensurações da Pressão inspiratória máxima (Pimáx) e Pressão expiratória máxima (Pemáx) foram feitas por meio de um manovacuômetro digital (marca *Microhard* MVD 500), que é um instrumento que mensura a força muscular respiratória, da musculatura inspiratória e expiratória, pela pressão negativa (vacuômetro) e pressão positiva (manômetro), respectivamente^{28,29}. Os indivíduos na

posição em pé, tendo as narinas ocluídas com clipe nasal, foram instruídos a exalar até o volume residual (VR) ou inalar até a capacidade pulmonar total (CPT) antes de serem estimulados a inalar/exalar com esforço máximo dentro do bucal para mensurar a Pimáx e Pemáx respectivamente. Foram orientados também a evitar o colapso das bochechas durante a mensuração para evitar a elevação da pressão da cavidade oral, gerada exclusivamente por contração da musculatura facial com fechamento da glote²⁸. Realizaram-se de três a cinco manobras máximas, aceitáveis e reprodutíveis (diferença de 10% ou menos entre os esforços), com intervalo de descanso entre os esforços de aproximadamente um minuto, sendo registrado o valor mais alto. Foram adotados os valores referenciais da literatura²⁹ para cálculo dos valores previstos, uma vez que, os resultados são individuais, dependentes da idade e do sexo (APÊNDICE D).

3.4.3.5 Tempos máximos de fonação

Após uma inspiração máxima, o indivíduo sustentou durante toda uma expiração, em tom e intensidade habituais, as vogais /a/, /e/, /i/ /o/, /u/, /e/ áfono e as consoantes /s/, /z/, que foram gravadas (gravador digital marca *CABO 4P BK-USB22 MP3 "BAK"*) com o microfone posicionado a quatro centímetros da boca do sujeito^{25,30} e também cronometradas em segundos (cronômetro digital *Technos*) para a quantificação do Tempo Máximo de Fonação (TMF) de cada um. Cada fonema foi sustentado por três vezes, sendo escolhido o maior valor em segundos como TMF de cada fonema, uma vez que se pretendia o tempo máximo de sustentação²⁵. Após a coleta dos TMF, foram realizadas as relações s/z, que avalia o equilíbrio entre as forças pulmonares e mioelásticas da laringe; e e áfono/e, cujo objetivo é também verificar a coordenação entre o controle expiratório e o funcionamento das pregas vocais durante a fonação (APÊNDICE E). Consideraram-se os TMF para adultos do sexo feminino

acima de 15 segundos e para o sexo masculino acima de 20 segundos²⁰. Para idosos do sexo feminino, entre 10 e 15 segundos e do sexo masculino, entre 15 e 20 segundos²⁰. Consideraram-se os valores da relação s/z para adultos de 0,99 a 1,2 e para idosos de 0,76 a 0,82³¹ e para a relação e áfono/e de 0,8 a 1,2¹⁹, tanto para adultos como para idosos.

Todas as avaliações foram realizadas, por uma fonoaudióloga, e uma hora após a administração da medicação, levodopa, da DP (período ON).

3.4.3.6 Análise dos dados

A análise dos dados coletados foi realizada de forma descritiva, observando-se as tendências e possíveis relações apresentadas pelos casos de estudo e de controle, pareados segundo sexo, idade e nível de atividade física, nas avaliações da força muscular respiratória, da postura corporal, da intensidade vocal e dos tempos máximos de fonação.

3.5 RESULTADOS

O grupo de casos de estudo foi constituído de cinco indivíduos, três homens e duas mulheres, na faixa etária entre 36 e 63 anos, classificados na Escala de Hohen e Yahr Modificada²³, sendo um indivíduo em cada estágio (1,5; 2 e 3) e dois indivíduos no estágio 2,5; pareados segundo idade, sexo e nível de atividade física com cinco indivíduos sem doenças neurológicas (grupo de casos de controle), todos submetidos à avaliação FMR, da PC, da IV e dos TMF.

Par a par, observaram-se as seguintes características, como segue.

Caso de Estudo 1 (CE1), sexo feminino, 57 anos, estágio 2,5, irregularmente ativo A, pareada com Caso de Controle 1 (CC1), sexo feminino, 57 anos, irregularmente ativo A (QUADRO 1).

Quadro 1 – Características do Caso de Estudo 1 e Caso de Controle 1

Variáveis	/a/	/e/	/e/af	eaf/e	/i/	/o/	/u/	/s/	/z/	s/z	IV	Pimáx	Pimáx esp*	Pemáx	Pemáx esp*	DPo
CE 1	7s	7s	5,3s	0,75	5s	6s	7s	6s	6s	1	41,04dB	58 cmH ₂ O	82,47 cmH ₂ O	40 cmH ₂ O	80,83 cmH ₂ O	HLC AC FC HCT PTO
CC 1	7s	8s	6,6s	0,82	5s	8s	8s	14s	14s	1	50,3dB	63 cmH ₂ O	82,47 cmH ₂ O	58 cmH ₂ O	80,83 cmH ₂ O	HLC AC FC HCT PTO

Legenda: /e/af = /e/ áfono; IV = intensidade vocal; Pimáx = pressão inspiratória máxima; Pimáxesp = pressão inspiratória máxima esperada; Pemáx = pressão expiratória máxima; Pemáxesp = pressão expiratória máxima esperada; DPo = desvios posturais; HLC = hiperlordose cervical; AC = anteriorização da cabeça; FC = flexão da cabeça; HCT = hipercifose torácica; PTO = protração de ombros

Caso de Estudo 2 (CE2), sexo feminino, 56 anos, estágio 1,5, ativa, pareada com

Caso de Controle 2 (CC2), sexo feminino, 56 anos, ativa (QUADRO 2)

Quadro 2 – Características do Caso de Estudo 2 e Caso de Controle 2

Variáveis	/a/	/e/	/e/af	eaf/e	/i/	/o/	/u/	/s/	/z/	s/z	IV	Pimáx	Pimáx esp*	Pemáx	Pemáx esp*	DPo
CE 2	10s	9s	7,2s	0,8	9s	10s	10s	10s	9s	1,1	48,7 dB	41 cmH ₂ O	82,96 cmH ₂ O	55 cmH ₂ O	81,44 cmH ₂ O	HLC AC FC HCT PTO
CC 2	7s	7,3s	5,7s	0,78	10s	11s	10s	13s	13s	1	50,9 dB	71 cmH ₂ O	82,96 cmH ₂ O	51 cmH ₂ O	81,44 cmH ₂ O	HLC AC FC HCT

Legenda: /e/af = /e/ áfono; IV = intensidade vocal; Pimáx = pressão inspiratória máxima; Pimáxesp = pressão inspiratória máxima esperada; Pemáx = pressão expiratória máxima; Pemáxesp = pressão expiratória máxima esperada; DPo = desvios posturais; HLC = hiperlordose cervical; AC = anteriorização da cabeça; FC = flexão da cabeça; HCT = hipercifose torácica; PTO = protração de ombros

* Em cada par de casos, os valores correspondentes às pressões respiratórias máximas esperadas foram apresentados nas respectivas tabelas, já que, os resultados variaram de acordo com o sexo e a idade, conforme a literatura²⁹

Caso de Estudo 3 (CE 3), sexo masculino, 63 anos, estágio 2,5, muito ativo, pareado com Caso de Controle 3, (CC3), sexo masculino, 63 anos, muito ativo (QUADRO 3).

Quadro 3 – Características do Caso de Estudo 3 e Caso de Controle 3

Variáveis	/a/	/e/	/e/af	eaʃ/e	/i/	/o/	/u/	/s/	/z/	s/z	IV	Pimáx	Pimáx esp*	Pemáx	Pemáx esp*	DPo
CE 3	12s	10s	8s	0,8	13s	10s	11s	13s	12s	1,08	46,3 dB	71 cmH ₂ O	104,9 cmH ₂ O	62 cmH ₂ O	114,27 cmH ₂ O	HLC AC HCT PTO
CC 3	15s	10s	8,1s	0,8	15s	14s	17s	14s	12s	1,16	48,7 dB	86 cmH ₂ O	104,9 cmH ₂ O	80 cmH ₂ O	114,27 cmH ₂ O	HLC AC PTO

Legenda: /e/af = /e/ áfono; IV = intensidade vocal; Pimáx = pressão inspiratória máxima; Pimáxesp = pressão inspiratória máxima esperada; Pemáx = pressão expiratória máxima; Pemáxesp = pressão expiratória máxima esperada; DPo = desvios posturais; HLC = hiperlordose cervical; AC = anteriorização da cabeça; FC = flexão da cabeça; HCT = hipercifose torácica; PTO = protração de ombros

Caso de Estudo 4 (CE4), sexo masculino, 59 anos, estágio 3, sedentário, pareado com Caso de Controle 4, (CC4), sexo masculino, 59 anos, sedentário (QUADRO 4).

Quadro 4 – Características do Caso de Estudo 4 e Caso de Controle 4

Variáveis	/a/	/e/	/e/af	eaʃ/e	/i/	/o/	/u/	/s/	/z/	s/z	IV	Pimáx	Pimáx esp*	Pemáx	Pemáx esp*	DPo
CE 4	5s	5,1s	5,4s	1,05	5s	5s	4s	6s	5s	1,2	29 dB	29 cmH ₂ O	108,1 cmH ₂ O	39 cmH ₂ O	117,51 cmH ₂ O	HLC AC HCT PTO
CC 4	17s	11s	6,3s	0,57	12s	12s	14s	9s	8s	1,12	63,8 dB	107 cmH ₂ O	108,1 cmH ₂ O	85 cmH ₂ O	117,51 cmH ₂ O	HLC AC PTO

Legenda: /e/af = /e/ áfono; IV = intensidade vocal; Pimáx = pressão inspiratória máxima; Pimáxesp = pressão inspiratória máxima esperada; Pemáx = pressão expiratória máxima; Pemáxesp = pressão expiratória máxima esperada; DPo = desvios posturais; HLC = hiperlordose cervical; AC = anteriorização da cabeça; FC = flexão da cabeça; HCT = hipercifose torácica; PTO = protração de ombros

Caso de Estudo 5 (CE5), sexo masculino, 36 anos, estágio 2, ativo, pareado com Caso de Controle 5, (CC5), sexo masculino, 36 anos, ativo (QUADRO 5).

Quadro 5 – Características do Caso de Estudo 5 e Caso de Controle 5

Variáveis	/a/	/e/	/e/af	eaf/e	/i/	/o/	/u/	/s/	/z/	s/z	IV	Pimáx	Pimáx esp*	Pemáx	Pemáx esp*	DPo
CE 5	8s	7s	4,8s	0,68	5s	7s	5s	6s	5s	1,12	53,8 dB	120 cmH ₂ O	126,5 cmH ₂ O	102 cmH ₂ O	136,14 cmH ₂ O	HLC AC FC
CC 5	11s	10s	7,6s	0,76	12s	13s	13s	11s	12s	0,91	59,2 dB	109 cmH ₂ O	126,5 cmH ₂ O	107 cmH ₂ O	136,14 cmH ₂ O	HLC AC FC HCT

Legenda: /e/af = /e/ áfono; IV = intensidade vocal; Pimáx = pressão inspiratória máxima; Pimáxesp = pressão inspiratória máxima esperada; Pemáx = pressão expiratória máxima; Pemáxesp = pressão expiratória máxima esperada; DPo = desvios posturais; HLC = hiperlordose cervical; AC = anteriorização da cabeça; FC = flexão da cabeça; HCT = hipercifose torácica; PTO = protração de ombros

3.6 DISCUSSÃO

Neste estudo, em relação ao sexo e à faixa etária, três indivíduos eram do sexo masculino e dois do sexo feminino, dos quais quatro indivíduos apresentaram sinais e sintomas em torno da quinta década de vida, em concordância com estudos que apontam uma discreta predominância de ocorrência nos homens, a partir principalmente dos 50 anos^{2,8,12}.

Em relação aos estágios da DP, os dados desta pesquisa evidenciam que a maioria dos indivíduos encontrou-se nos estágios intermediários, em consonância com outros estudos^{18,32}.

Neste estudo, apenas um sujeito foi classificado como sedentário, possivelmente, por estar no estágio mais avançado, cujos sintomas e sinais são bilaterais, com alguma instabilidade postural, porém, ainda independente nas atividades de vida diária. No que se refere ao nível de atividade física, há uma tendência: à medida que a doença evolui, os parkinsonianos praticam exercícios físicos com menor frequência, em virtude das

limitações geradas pelos sintomas, especialmente pela bradicinesia e pelas alterações posturais^{6,7,8,11}.

Ao se verificar a relação entre os pares de casos de estudo e de controle, observou-se que, no sexo feminino, os resultados dos TMF, das Pimáx e Pemáx e das relações e áfono/e e s/z apresentaram-se similares ou próximos. Possivelmente, os valores foram influenciados pelos menores estágios da DP das parkinsonianas associados ao maior nível de atividade física, contribuindo para a melhor *performance* verificada nas avaliações.

A partir desses resultados, pode-se tecer algumas considerações. Como o envelhecimento é um processo natural a todos os seres humanos, que gera alterações sistêmicas, como a perda de massa muscular, a menor expansão do gradil costal, o enrijecimento dos arcos costais e das vértebras torácicas e o encurtamento do diafragma, com conseqüente prejuízo na sua excursão e nas capacidades respiratórias^{7,8,11,32,33,34}, era esperado que houvesse uma repercussão negativa no desempenho dos sujeitos pesquisados.

Uma possível justificativa para os resultados, além dos estágios iniciais e intermediários da DP nas parkinsonianas, que projetam menor severidade nos sinais e sintomas, procede também da atividade física, que incrementa a força muscular respiratória por meio do estímulo à flexibilidade do diafragma. Do mesmo modo, os exercícios físicos aumentam o tônus dos abdominais, que servem de apoio ao deslocamento céfalo-caudal do músculo inspiratório^{34,35}. Além disso, outra vantagem da atividade física é a otimização das funções cardiorrespiratórias, especialmente as capacidades, refletindo-se secundariamente no fluxo expiratório^{36,37}.

A relação e áfono/e, de modo similar à relação s/z, evidencia a coordenação entre o controle do sopro expiratório e a ação das pregas vocais durante a fonação, sendo que a emissão sustentada da vogal áfona /e/ constitui um indicador clínico do controle progressivo da saída do ar, exclusivamente por meio do suporte respiratório, ocorrendo o mesmo com a emissão sustentada do fonema /s/; na emissão sustentada de /z/ e de /e/, observa-se o papel da fonte glótica no controle do ar expiratório à fonação^{19,25}. Notou-se que as parkinsonianas e os seus casos de controle, exibiram a relação s/z dentro do padronizado, em torno de 1^{20,31}, o que vai de encontro à literatura, já que o envelhecimento e a DP são considerados fatores que podem agravar variáveis como força muscular respiratória e TMF, conseqüência da incoordenação neuromuscular presente nos sistemas fonatório, articulatório e respiratório^{14,17,18,20,36,37,38}. Uma possível justificativa para esse achado é o controle do fluxo expiratório, conforme as *performances* nas Pimáx e Pemáx, pois presumivelmente houve substrato respiratório. Além disso, os TMF isolados de /s/ e de /z/ apresentam o controle articulatório como um fator mascarante; e o fato de estarem mais rebaixados nas parkinsonianas, resultam numa relação matemática em torno de 1, o que não significa equilíbrio entre o aporte respiratório e o funcionamento glótico à fonação, e sim, um viés matemático da medida.

Porém, na relação e áfono/e, tanto nas parkinsonianas quanto nos seus casos de controle, verificou-se um prejuízo, uma vez que, os valores encontrados encontraram-se abaixo ou próximos do limiar inferior¹⁹, possivelmente, por hipercinesia compensatória a partir da falta de resistência glótica no caso da DP e por comportamento vocal incorreto no caso dos CC^{19,39}.

Em relação à IV, essa é considerada uma tarefa-dependente principalmente do sistema respiratório, uma vez que decorre basicamente da interação periférica entre a

pressão de ar subglótica, a quantidade de fluxo aéreo, a resistência glótica e as mudanças na configuração do trato vocal^{1,12,15,18}. Neste estudo, as IV das parkinsonianas, independente do estágio da doença, apresentaram-se em piores condições, quando comparadas aos casos de controle, que também se encontraram inferiores ao padronizado pela literatura para idosos²⁷. Provavelmente, essa medida mostrou-se mais prejudicada nas parkinsonianas do que nas idosas, pela rigidez que afeta os músculos respiratórios, especialmente o diafragma e os intercostais, presente na DP, visto que a sua contração promove expansão da caixa torácica e, conseqüentemente, maiores volumes pulmonares, que são a base respiratória para a intensidade vocal^{4,6,9,11,33}.

Também é possível afirmar, a partir da literatura, que a musculatura laríngea apresenta-se afetada na DP, de modo que algumas pesquisas sugerem hiperexcitabilidade dos músculos tireoaritenóideo e cricotireóideo^{1,12,35}. Outras apontam a bradicinesia como fator interferente na atuação dos músculos laríngeos, reduzindo os potenciais de ação e a sua contração^{13,14,38}, sendo esperada a diminuição da IV ou hipofonia, decorrente do decréscimo na pressão da corrente de ar subglótica, de alterações nas cavidades de ressonância e na forma do trato vocal, pois é considerada o parâmetro vocal com maior repercussão no discurso do parkinsoniano^{14,17,19}.

No entanto, as medidas de Pimáx e Pemáx, bem como algumas medidas de TMF e a relação s/z mostraram-se próximas aos valores preditos para idosos do sexo feminino^{20,31}, inclusive, na faixa de adultos, o que não era esperado, pois o envelhecimento prejudica as funções respiratórias e fonatórias^{33,36,37}, e a DP atua como fator interferente acentuando tais parâmetros^{8,12,14}; o que não poderia justificar a baixa de intensidade vocal em função do possível prejuízo respiratório ou laríngeo. Ou seja, as

idosas, com e sem DP, evidenciaram, através desses achados, coordenação pneumofonoarticulatória.

Neste ponto, é necessário considerar que as alterações fisioterapêuticas e fonoaudiológicas na DP ocorrem em maior número, frequência e gravidade de acordo com a evolução da doença^{16,18}. Também é preciso ponderar que os diferentes fenômenos da voz e da fala variam em complexidade e extensão^{17,38}, podendo ocorrer nas fases iniciais^{2,16,18}, e isso poderia justificar a diminuição da IV sem prejuízo evidente de TMF e da relação s/z, como neste estudo.

Quanto à PC, não houve substanciais diferenças entre os casos femininos de estudo e de controle, pois ocorreu um encurtamento seletivo dos músculos flexores, adutores, pronadores, cervicais e torácicos, gerando a postura em flexão, tanto no envelhecimento (casos de controle) quanto na DP (casos de estudo)^{6,7,11,37}.

Quanto ao sexo masculino, os parkinsonianos, em geral, exibiram resultados inferiores nos TMF, na IV e na FMR em relação aos seus casos de controle, aparentemente sem relação com a idade, o nível de atividade física e o estágio da DP. Possivelmente, isto resulta do decréscimo das habilidades corporais pelo envelhecimento, tanto no funcionamento do aparelho fonador quanto no sistema respiratório^{8,36,37}, acentuadas pelas limitações geradas pela DP^{32,40,41}.

Com base nesses achados, pode-se supor que houve deterioração da inter-relação entre as forças expiratórias e mioelásticas da laringe, uma vez que os decréscimos dos TMF e da IV indicaram a diminuição de eficiência laríngea e do controle respiratório da saída da corrente aérea expiratória^{19,25,30}. Entretanto, as relações s/z e e áfono/e mostraram-se normais para os parkinsonianos, comparando-se aos casos de controle e aos valores padronizados para a senilidade^{20,31}, sinalizando que ainda há certa

coordenação pneumofônica, em discordância das demais medidas como os TMF, as pressões respiratórias máximas e a IV que se apresentaram alteradas neste estudo. Deve-se ressaltar, no entanto, que as relações s/z e e áfono/e, resultantes da investigação dos TMF, constituem-se em parte avaliação quantitativa da voz^{19,30,39}, sendo integrantes de um conjunto, e devendo ser contextualizadas com as outras avaliações para conclusões mais sólidas, uma vez que TMF /s/ e /z/ alterados podem resultar numa relação s/z normal matematicamente e levar a falsos-negativos³⁹.

A restrição da IV, achado comum no envelhecimento^{6,8,20,21} e na DP^{1,5,13,15,18}, apresentou-se mais acentuada nos parkinsonianos em comparação aos seus casos de controle, que também a apresentaram diminuída em relação à literatura para idosos²⁷. A senescência e algumas doenças neurológicas, como a DP, geram diminuição do controle da atividade motora, inclusive da musculatura da laringe^{1,3,5,38} e dos músculos respiratórios, dificultando o controle da fonação, além do enrijecimento das cartilagens costais, que tende a limitar os movimentos do tórax, com repercussão nas capacidades respiratórias^{8,36,40,41}, resultando na diminuição senil da IV, intensificada pela DP.

Outra possível justificativa para tais achados pode ser a hipertonia dos músculos do abdômen, em função da manutenção da postura em flexão, tanto nos parkinsonianos quanto nos idosos, com o tronco anteriorizado e por conseqüência, encurtamento dos músculos abdominais, resultando em prejuízos na força muscular expiratória^{9,11,34}. Além disso, o sexo masculino apresenta maior declínio da FMR^{34,36,37,40,41,42}, o que pode justificar os resultados dos parkinsonianos e dos casos de controle do presente estudo.

No entanto, um comentário importante refere-se ao indivíduo de 36 anos com DP, com déficits similares aos outros parkinsonianos em quase todas as medidas, com uma *performance* negativa nos TMF, IV e na relação e áfono/e possivelmente pelo

“parkinsonismo de início precoce”, com tendência à sintomatologia mais grave, provavelmente decorrente de uma perda neuronal rápida, uma vez que, para o aparecimento dos sinais e sintomas, deve haver depleção de dopamina em torno de 60%, em um período de dez anos^{2,43,44}.

Também, o parkinsoniano apresentou, surpreendentemente, a Pimáx superior ao seu caso de controle, o que se justificaria pelo fato da força dos músculos respiratórios se modificar gradativamente somente a partir das 3^a e 4^a décadas de vida, mantendo-se estável ou com reduções pouco significativas^{45,46,47}, mesmo na presença de DP de início precoce, uma vez que as alterações da DP não são uniformes e totalmente previsíveis^{7,18,32,38}.

Além disso, existem poucos estudos que relacionam as características clínicas ao início da DP, tanto antes quanto após os 50 anos de idade, contudo, sugere-se que quanto mais idoso o parkinsoniano, mais rápida e adversa é a evolução da patologia^{2,43,44}. Ainda, pensa-se na resposta terapêutica individual à levodopa, que tende a melhorar parâmetros como a IV e a FMR^{16,18} como justificativas para o resultado da Pimáx do parkinsoniano.

Outras possíveis explicações são advindas de mecanismos que se deterioram à proporção que a idade avança, como o trofismo muscular, que se refere ao aporte nutricional dos tecidos; a diminuição do número de unidades motoras em decorrência da perda da quantidade de motoneurônios α , resultando em atrofia muscular; as alterações endócrinas, como decréscimo na produção de hormônios anabolizantes, o que prejudica a síntese de proteínas e, conseqüentemente, a massa muscular; e fatores nutricionais, que se relacionam com a massa magra e, por conseqüência, com a força muscular respiratória, imunidade e força motora^{35,36,41,42,45}. Ainda, pode-se considerar que essas

modificações atingem seu pico em torno dos 30 anos, decrescendo progressivamente a partir da quinta década de vida, o que pode justificar o resultado positivo na FMR do parkinsoniano de 36 anos com nível de atividade física ativo.

O caso de controle jovem também apresentou desempenho abaixo do esperado para a faixa etária adulta nas mesmas medidas do parkinsoniano jovem (TMF, IV e e áfono/e), embora superiores ao último. Sugere-se que o caso de controle jovem do sexo masculino tenha apresentado um comportamento fonatório ilustrado por hipercinesia na relação e áfono/e, como já mencionado anteriormente^{19,25,39}.

Em relação aos TMF e à IV, que são habilidades dependentes da FMR e cujos valores se mostraram inferiores ao predito²⁸ para o caso de controle jovem, fatores como a quantidade de fibras musculares tipo I e II, que se relacionam, respectivamente, a atividades de contração lenta e rápida e, por conseguinte, à resposta contrátil, nutrição e índice de massa corporal (IMC)^{47,48,49}, podem ter interferido nos resultados abaixo do esperado para o jovem controle.

As alterações posturais típicas da DP, como a projeção do corpo para a frente^{5,11,32}, foram mais pronunciadas nos parkinsonianos na faixa etária entre 50 e 65 anos. A partir desse resultado, pode-se supor que a artrose e a osteoporose, a perda de tônus muscular e os afrouxamentos ligamentares, comuns no envelhecimento^{24,33,34}, podem ter modificado as curvaturas vertebrais, ocasionando as alterações encontradas, uma vez que a DP repercute no tecido músculoesquelético, agravando tais distúrbios.

O parkinsoniano mais jovem, em comparação com o caso de controle, exibiu menor número de mudanças posturais e o mesmo número de alterações posturais dos demais casos de controle masculinos, o que não era esperado. Uma possível justificativa decorre do próprio conceito de postura corporal, visto que recebe influências do estado

emocional do indivíduo e dos hábitos de vida^{24,32,37}, pois esse sujeito, além de jovem, apresentou-se ativo quanto ao nível de atividade física.

Observou-se, ainda, que todos os sujeitos tomados como casos de controle, portanto sem a DP, neste estudo, apresentaram FMR abaixo do esperado, possivelmente pelo envelhecimento natural das estruturas, ainda que o desenvolvimento e grau de deterioração dependam de cada indivíduo, de sua saúde física e psicológica e de sua história de vida, além de fatores constitucionais, raciais, hereditários, alimentares, sociais e ambientais, do seu estilo de vida e de seu nível de atividade física^{6,8,33,34,35,36,37,42,45}.

3.7 CONCLUSÃO

No presente estudo, observou-se que, no sexo feminino, o menor estágio da DP e o maior nível de atividade física refletiram-se positivamente, na faixa de normalidade para idosos, sobre algumas medidas de TMF, a FMR e a relação s/z.

A IV mostrou-se rebaixada nos indivíduos do sexo feminino, porém, mais prejudicada nas parkinsonianas, independentemente do estágio da DP e do nível de atividade física, assinalando possivelmente, influências deletérias do envelhecimento associadas ao parkinsonismo.

As alterações posturais foram similares em todos os sujeitos do sexo feminino, independentemente do estágio da DP, do nível de atividade física e, inclusive, da presença de DP.

Os parkinsonianos deste trabalho, independentemente da idade, do estágio da DP e do nível de atividade física, apresentaram, de modo geral, prejuízos nos TMF, na IV e na FMR.

O parkinsoniano jovem apresentou a Pimáx superior ao seu caso de controle, que por sua vez, a apresentou inferior ao predito pela literatura, o que pode denotar a interferência de fatores intrínsecos ou constitutivos sobre o resultado.

Os achados de alterações posturais foram maiores nos parkinsonianos de maior idade, independentemente do nível de atividade física.

O parkinsoniano de menor idade e ativo apresentou menos alterações posturais do que seu caso de controle e o mesmo número de alterações posturais dos demais casos de controle masculinos.

Além disso, pôde-se verificar que todos os sujeitos tomados como casos de controle, sem a DP, neste trabalho, apresentaram FMR abaixo do previsto para o sexo e a idade, evidenciando que outros fatores podem interferir nos achados.

Os resultados encontrados devem ser aprofundados, tanto para o envelhecimento quanto para a Doença de Parkinson e suas possíveis repercussões associadas na respiração, postura corporal e fonação.

3.8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Yucertuk, AV; Yilmaz, H; Egrilmez, M; Karaca, S. Voice analysis and videolaryngostroboscopy in patients with Parkinson's disease. Eur Arch Otorhinolaryngol jul 2002; 259: 6: 290-3.
2. Kostic, VS.; Marinkovic, J.; Svetel, M.; Stefanova, E.; Przedborski, S. The effect of stage of Parkinson's disease at the onset of levodopa therapy on development of motor complications. European Journal of Neurology 2002; 9: 9-14.

3. Spielman, JL.; Borod, JC.; Ramig, LO. The effects of intensive voice treatment on facial expressiveness in Parkinson disease: preliminary data. *Cogn. Behav. Neurol.* sep. 2003; 16(3): 177-188.
4. Cnockaert, L.; Schoentgen, J.; Auzou, P.; Ozsancak, C.; Defebvre, L.; Grenez, F. Low-frequency vocal modulations in vowels produced by Parkinsonian subjects. *Speech Comm* 2007; doi: 10.1016/j.specom.2007.10.003: 1-13.
5. Guimarães, J; Alegria, P. O Parkinsonismo. *Medicina Interna* 2004; 11(2): 109-14.
6. Cardoso, SR; Pereira, JS. Distúrbio respiratório na doença de Parkinson. *Fisiot Bras set/out* 2000; 1(1): 23-6.
7. Ferraz, HB.; Mourão, LF. Doença de Parkinson. In: Chiappetta, ALM. (Org). *Conhecimentos essenciais para atender bem o paciente com doenças neuromusculares, Parkinson e Alzheimer.* São José dos Campos, SP: Pulso, 2003.
8. Haas, BM.; Trew, M.; Castle, PC. Effects of Respiratory Muscle Weakness on Daily Living Function, Quality of Life, Activity Levels and Exercise Capacity in Mild to Moderate Parkinson's disease. *A J Physical Medicine & Rehabilitation* 2004; 83: 601-07.
9. Krakauer, LRH. Relação entre respiração bucal e alterações posturais em crianças: uma análise descritiva. São Paulo, 1997. [Tese – Mestrado – Universidade Católica de São Paulo].
10. Ferreira, LP.; Befi-Lopes, DM.; Limongi, SC. (org.) *Tratado de Fonoaudiologia.* São Paulo; Roca, 2004.
11. André, ES. Moléstia de Parkinson. *Fisioterapia em Movimento* jan/mar 2004; 17 (1): 11-11.

12. Schulz, GM.; Grant, MK. Effects of speech therapy and pharmacologic and surgical treatments on voice and speech in Parkinson's disease: a review of the literature. *J. Commun. Disord* 2000; 33: 59-88.
13. Perez, KS; Ramig, LO; Smith, ME; Dromey, C. The Parkinson larynx: tremor and videostroboscopic findings. *J Voice* 1996; 10(4): 354-61.
14. Gamboa, J.; Jimenez-Jimenez, FJ.; Nieto, A.; Montojo, J.; Orti-Pareja, M.; Molina, J.A.; Garcia-Alba, E.; Cobeta, I. Acoustic voice analysis in patients with Parkinson's disease treated with dopaminergic drugs. *J Voice* 1997; 11(3): 314-20.
15. Jimenez-Jimenez, FJ.; Gamboa, J.; Nieto, A.; Guerrero, J.; Orti-Pareja, M.; Molina, JA.; Garcia-Alba, E.; Cobeta, I. Acoustic voice analysis in untreated patients with parkinson's disease. *Parkinsonism and related disorders* apr 1997; 3(2): 111-116.
16. Azevedo, LL; Cardoso, F; Reis, C. Análise acústica da prosódia em mulheres com Doença de Parkinson: comparação com controles normais. *Arq Neuropsiquiatr* dez 2003; 61(4): 999-1003.
17. Carrara-De-Angelis, E. Deglutição, configuração laríngea, análise clínica e análise computadorizada da voz de pacientes com doença de Parkinson. 2000. 144f. Tese (Doutorado em Neurociências) – Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2000.
18. Dias, AE.; Limongi, JCP. Tratamento dos distúrbios da voz na doença de Parkinson, o método Lee Silverman. *Arquivo Neuro-Psiquiatria* mar 2003; 61(1): 61-6.
19. Pinho, SMR. Fundamentos em Fonoaudiologia - Tratando os distúrbios da voz. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2003.

20. Behlau, M. Presbifonia: envelhecimento vocal inerente à idade. In: Russo, ICP. Intervenção fonoaudiológica na terceira idade. 1. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 1999, cap.3, p.25-50.
21. Feijó, A., Estrela, F.; Scalco, M. Avaliação perceptiva e quantitativa da voz na terceira idade. Revista Fonoaudiologia Brasil 1998; 1: 21-29.
22. Benedetti, TR.; Mazo, GZ.; Barros, MVG. Aplicação do Questionário Internacional de Atividades Físicas para avaliação do nível de atividades físicas de mulheres idosas: validade concorrente e reprodutibilidade teste-reteste. Rev Bras Ci Mov jan./mar. 2004; 12(1): 25-34.
23. Hoehn, MM; Yahr, MD. Parkinsonism: onset, progression and mortality. Neurology, 1967;17(5):427-42.
24. Kendall, FP.; Creary, EK. Força Muscular em Relação à Postura. In: Músculos, provas e funções, São Paulo; Manole, 1995.
25. Behlau, M.; Azevedo, R.; Pontes, P. Conceito de voz normal e classificação das disfonias. In: Behlau, M. Voz: o livro do especialista v.I. Rio de Janeiro: Revinter, 2001, p. 53-84.
26. Koishi, HU.; Tsuji, DH.; Imamura, R.; Sennes, LU. Variação da intensidade vocal: estudo da vibração das pregas vocais em seres humanos com videoquimografia. Rev Bras Otorrinolaringol 2003; 69(4): 464-70.
27. Hodge, FS; Colton, RH; Kelley, RT. Vocal intensity characteristics in normal and elderly speakers. J Voice 2001; 15(4): 503-11.
28. Neder, JA; Andreoni, S; Lerarlo, MC; Nery, LE. Reference values for lung function tests II – Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. Brazilian J Med Biol Res 1999; 32: 719-727.

29. Black, LF; Hyatt RE. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. *Am Rev Respir Dis* 1969; 99:696-702.
30. Barros, APB; Carrara-de Angelis, E. Análise perceptivo-auditiva da voz. In: Dedivitis, RA; Barros, APB. Métodos de avaliação e diagnóstico de laringe e voz. São Paulo: Lovise, 2002. Cap.14, p.185-200.
31. Colton R; Casper J. Compreendendo os problemas da voz: uma perspectiva fisiológica ao diagnóstico e ao tratamento. Porto Alegre: Artes Médicas; 1996. 386p.
32. Ferreira, FV; Prado, ALC; Cielo, CA; Busanello, AR. A relação da postura corporal com a prosódia na Doença de Parkinson: estudo de caso. *Rev. CEFAC* july/sept. 2007; 9(3): 319-329.
33. Parreira, VF; Guedes, LU; Quintão, DG.; Silveira, EP.; Tomich, GM.; Sampaio, RF; Britto, RR.; Goulart, F. Padrão respiratório em pacientes portadores da doença de Parkinson e em idosos assintomáticos. *Acta Fisiátrica* 2003; 10(2): 61-6.
34. Janssens, JP.; Pache, JC.; Nicod, LP. Physiological changes in respiratory function associated with ageing. *Eur Resp J* 1999; 13(1):197-05.
35. McMullen, CA; Andrade, FH. Contractile dysfunction and altered metabolic profile of the aging rat thyroarytenoid muscle *J Appl Physiol*, february 1, 2006; 100(2): 602 - 608.
36. Huber, E; Spruill III, J. Age-Related Changes to Speech Breathing With Increased Vocal Loudness *J Speech Lang Hear Res* june 1 2008; 51(3):651 - 668.
37. Matsudo, SM; Matsudo, VKR; Barros Neto, TL. Efeitos benéficos da atividade física na aptidão física e saúde mental durante o processo de envelhecimento. *Rev Bras Ativ Fís Saúde* abr.-jun. 2000; 5(2):60-76.

38. Locco, J. La production des occlusives dans la maladie de Parkinson. These Docteur de L'Universite Aix-Marseille. 338 p. 2005 Disponível em URL: <http://aune.lpl.univ-aix.fr/jep-taln04/proceed/actes/jep2005/Locco.pdf> Acesso em 10 jan. 2007.
39. Cielo, CA.; Casarin, MT. Sons fricativos surdos. Rev. CEFAC jul/set. 2008; 10(3): 352-58.
40. Polatli, M.; Akyol, A; Çilda, O; Bayülkem, K. Pulmonary function tests in Parkinson's disease Eur J Neurol Dec 2001; 8(4): 341 – 345.
41. Caromano, FA; Candeloro, JM. Fundamentos da hidroterapia para idosos. Arq Ciênc Saúde Unipar 2001; 5(2): 187-95.
42. Carvalho, J; Oliveira, J; Magalhães, J; Ascensão, A; Mota, J; Soares, JMC. Força muscular em idosos II — Efeito de um programa complementar de treino na força muscular de idosos de sexo feminino e sexo masculino Rev Port Ciênc Desporto 2004; 4(1):58–65.
43. Sekeff-Sallem, FA.; Barbosa, ER. Dificuldades diagnósticas na doença de Parkinson: relato de caso. Arq. Neuro-Psiquiatr June 2007; 65(2A): 348-351.
44. Suchowersky, O.; Reich, S.; Perlmutter, J.; Zesiewicz, T.; Gronseth, G.; Weiner, W. J. Practice Parameter: Diagnosis and prognosis of new onset Parkinson disease (an evidence-based review). Neurology 2006; 66:968-975.
45. Santana, H.; Zoico, E.; Turcato, E.; Tosoni, P.; Bissoli, L.; Olivieri, M.; Bosello, O. Relation between body composition, fat distribution, and lung function in elderly men. Am J Clin 2001; 73: 827-831.
46. Simões, RP.; Auad, MA.; Dionísio, J.; Mazzonetto, M. Influência da idade e do sexo na força muscular respiratória. Fisiot & Pesq 2007; 14(1): 36-41.

47. Parreira, VF.; França, DC.; Zampa, CC.; Fonseca, MM.; Tomich, GM.; Britto, RR. Pressões respiratórias máximas: valores encontrados preditos em indivíduos saudáveis. *Rev Bras Fisiot set/out 2007; 11(5): 361-8.*
48. Cader, S.; Silva, EB.; Vale, R.; Bacelar, S.; Monteiro, MD.; Dantas, E. Efeito do treinamento dos músculos inspiratórios sobre a pressão inspiratória máxima e a autonomia funcional de idosos asilados. *Motricidade 2007; 3(1):279-88, 2007.*
49. Fanò, G.; Mecocci, P.; Vecchiet, J.; Belia, S.; Fulle, S.; Polidori, C.; Felzani, G.; Senin, U.; Vecchiet, L.; Beal, F. Age and sex influence on oxidative damage and functional status in human skeletal muscle. *J Muscle Res and Cell Motility 2001; 22: 345-51.*

4 ARTIGO DE PESQUISA –

MEDIDAS VOCAIS ACÚSTICAS NA DOENÇA DE PARKINSON – ESTUDO DE CASOS

VOCAL ACOUSTICS MEASURES IN PARKINSON'S DISEASE - CASE STUDY

Fernanda Vargas Ferreira ⁽¹⁾, Carla Aparecida Cielo ⁽²⁾, Maria Elaine Trevisan ⁽³⁾

⁽¹⁾ Fisioterapeuta; Professora do Curso de Fisioterapia do Centro Universitário Franciscano/RS; Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana pela Universidade Federal de Santa Maria/RS.

⁽²⁾ Fonoaudióloga; Professora Adjunta do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Maria; Doutora em Lingüística Aplicada pela Pontifícia Católica do Rio Grande do Sul/RS.

⁽³⁾ Fisioterapeuta; Professora Assistente do Departamento de Fisioterapia e Reabilitação da Universidade Federal de Santa Maria; Mestre em Ciência do Movimento Humano – Área de Fisiologia do Exercício pela Universidade Federal de Santa Maria/RS.

Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Santa Maria, RS, Brasil

Área de pesquisa: Voz; Tipo de pesquisa: AO; Título Resumido: Voz e Doença de Parkinson

Endereço para correspondência: Rua Visconde de Pelotas 517, Bairro N. Sra. do Rosário, Santa Maria, CEP 97010-440, E-mail nandaf_pg@yahoo.com.br

4.1 RESUMO

Tema: características vocais acústicas de indivíduos com Doença de Parkinson (DP).
Objetivo: descrever as medidas acústicas da voz na sua fonte produtora, as pregas vocais, de indivíduos com DP. Procedimentos: estudo de casos, estatística descritiva; cinco pares de parkinsonianos e controle, três masculinos e dois femininos, entre 36 e 63 anos. Avaliação otorrinolaringológica, fonoaudiológica, voz analisada pelo *Multi-Dimensional Voice Program Model 5105* da *Kay Elemetrics Corp.*®. Resultados: parkinsonianas exibiram frequência fundamental na faixa masculina e os parkinsonianos frequência fundamental adequada, todos os doentes de Parkinson, incluindo o parkinsoniano jovem, mostraram a maioria das medidas maiores do que os controles e do que esperado pelo programa. Conclusão: o envelhecimento e suas conseqüências parecem atuar como fator interferente nas modificações acústicas da voz, mas, aparentemente, a DP e a idade precoce de aparecimento dos sinais e sintomas acentuam tais alterações, repercutindo de forma negativa na fonação.

DESCRITORES: Doença de Parkinson; Análise acústica; Voz; MDVP

4.2 ABSTRACT

Theme: acoustic measures of voice in individuals with Parkinson Disease (PD). Purpose: describe acoustic measures of voice to its acoustic source, the vocal folds, in individuals with PD. Procedures: case studies, descriptive statistics; five pairs of Parkinson patients and control, three male and two female, between 36 and 63 years old. Evaluations on otorhinolaryngology, speech therapy, voice analyzed by the Multi-Dimensional Voice Program Model 5105 by Kay Elemetrics Corp.® Results: female Parkinson patients showed a manlike fundamental frequency and the male Parkinson patients showed an adequate fundamental frequency, all Parkinson patients, including the young one, showed greater measures than the control group and the expected by the program. Conclusion: aging and its consequences seem to interfere in the changing of voice acoustics, but apparently, PD and the early appearance of signals and symptoms highlight such alterations, reflecting negatively on phonation.

KEYWORDS: Parkinson's disease; Acoustic analysis; Voice; MDVP.

4.3 INTRODUÇÃO

A voz é uma das manifestações da personalidade humana, compondo a linguagem oral¹; permitindo a dinâmica nas relações interpessoais², sendo essencial para uma comunicação efetiva. Ela é extremamente importante para que o indivíduo possa exercer as mais corriqueiras atividades de vida diária, de lazer e de trabalho, permitindo assim, a expressão de seus sentimentos e idéias. Enfim, a voz está presente em todos os âmbitos da vida da pessoa^{1,2,3}.

A comunicação oral é complexa, pois é resultado da interação entre os sistemas nervoso central, respiratório, articulatório e fonatório. Sua produção se faz através do movimento coordenado do ar expiratório e da musculatura intrínseca da laringe, de modo que a produção da voz é oriunda de uma complexa e dinâmica interação entre diversos músculos do corpo^{1,2,4}.

A partir da complexidade da produção vocal, diversas circunstâncias como a senilidade e patologias como a Doença de Parkinson (DP), podem gerar desarmonia no processo de fonação e, por conseguinte, na comunicação. A presbifonia ou senilidade vocal surge entre os 55 e os 60 anos, nos sexos feminino e masculino, caracterizando-se por alterações da frequência fundamental, tremor vocal, instabilidade na emissão, redução da tessitura vocal, deterioração da qualidade vocal, decréscimo dos tempos máximos de fonação (TMF), menor uniformidade nos formantes e diminuição da intensidade vocal^{1,3}.

Dentre as patologias associadas à senescência, destacam-se as neurodegenerativas, especialmente a Doença de Parkinson (DP), cuja estimativa está em torno de 40 milhões de pessoas no mundo com diagnóstico de DP em 2020⁵. Contudo, no Brasil, não existem estimativas oficiais.

A DP é uma doença neurológica associada à degeneração dos gânglios basais, que são responsáveis pelo início do movimento e pela manutenção dos planos motores que o antecedem^{5,6,7}. Ela é caracterizada por bradicinesia, tremor de repouso, instabilidade postural, rigidez e alterações na fala, voz e deglutição^{5,6,7,8}.

A disartrofonía hipocinética afeta de 75 a 90% dos indivíduos com DP^{7,8}, na qual se observa voz de intensidade reduzida, monoaltura, rouquidão, soprosidade,

tremor vocal, disprosódia, imprecisão articulatória, gama tonal reduzida, pregas vocais arqueadas, fenda glótica durante a fonação e assimetria laríngea^{7,8,9}.

Em função de a emissão vocal envolver tantos sistemas e estruturas, especialmente em doenças neurológicas, a análise acústica da voz adquire *status*, tanto para fins de diagnóstico quanto de prognóstico, uma vez que se associa à atuação clínica e científica⁹, contribuindo para a melhor compreensão desse processo.

Estudo investigativo avaliou a voz de 43 parkinsonianos, de sexo feminino e sexo masculino, por meio do *Multi Dimensional Voice Program*, da *Kay Elemetrics®*, obtendo médias de frequência fundamental (f0) de 177,37Hz para o sexo feminino, e de 146,05Hz para o masculino. Em relação às medidas de perturbação da frequência, houve aumento das medidas de *jitter* absoluto (*Jita*), de *jitter* relativo (*Jitter*) e de quociente de perturbação do *pitch* (PPQ). Nas medidas de perturbação da amplitude, houve aumento do *shimmer* dB (ShdB), do *shimmer* relativo (Shim) e do quociente de perturbação da amplitude (APQ). Quanto às medidas de ruído, obteve-se valor elevado de NHR e VTI sem alterações; e quanto às de tremor, encontrou-se aumento na *Fatr*, *FTRI* e *Fftr*⁹.

O presente estudo justifica-se pela escassez e necessidade de mais estudos sobre as alterações de voz em parkinsonianos, propiciando um aprofundamento dos conhecimentos acerca dessa doença, uma vez que a DP, por dificuldades na comunicação, tende a gerar isolamento social e depressão nesses indivíduos^{5,6}.

Dessa forma, o objetivo deste estudo é descrever as medidas acústicas da fonte glótica da voz de um grupo de homens e mulheres com Doença de Parkinson, em comparação com casos de controle.

4.4 MÉTODOS

4.4.1 Caracterização da pesquisa

O estudo caracterizou-se por uma análise quanti-qualitativa, transversal e exploratória, por meio do levantamento de dados em campo.

4.4.2 Sujeitos da pesquisa

Para a seleção dos casos de estudo, utilizaram-se os critérios de inclusão: diagnóstico neurológico de DP; faixa etária entre 35 e 65 anos, dos sexos feminino e masculino, falantes do português brasileiro. Os critérios de exclusão foram: apresentar déficit cognitivo; apresentar avaliação laringológica com anormalidades, que não as alterações laríngeas típicas da DP e ou do envelhecimento; apresentar gripe, alergias respiratórias ou outra doença que limitasse o desempenho no dia das avaliações; sintomas ou sinais espirométricos de doença pulmonar obstrutiva crônica ou outras patologias pulmonares; estar realizando tratamento fonoaudiológico e/ou otorrinolaringológico; ser profissional da voz, pelo provável condicionamento e preparo vocal e respiratório; ser tabagista e/ou consumir álcool em excesso (conforme a Organização Mundial da Saúde – OMS, não ingerir mais de dois drinques por dia), pela agressão à laringe, podendo constituir problemas vocais orgânicos; apresentar perda auditiva, já que a audição normal é importante para o auto-monitoramento da voz e da fala; cantar em coros, a fim de evitar que o indivíduo possuísse noções de técnicas vocais. Os mesmos critérios de inclusão e de exclusão foram aplicados aos casos de controle, com exceção do diagnóstico neurológico de DP e das alterações laríngeas típicas da DP.

4.4.3 Processo de seleção

Após a assinatura do TCLE, os voluntários responderam a uma entrevista semi-estruturada e realizaram avaliação otorrinolaringológica e auditiva, por profissionais especialistas. Foram selecionados para as avaliações de coleta de dados os sujeitos que se enquadraram na pesquisa conforme os critérios de inclusão e de exclusão. A partir da divulgação nas mídias impressa e eletrônica, apresentaram-se como voluntários oito indivíduos com DP, todos falantes do português brasileiro, sendo que cinco parkinsonianos constituíram os casos de estudo, nas idades de 36, 56, 57, 61 e 63 anos;

e três foram excluídos da pesquisa e encaminhados para tratamento específico. Os casos de controle constituíram-se de indivíduos sem doenças neurológicas, pareados, segundo a idade, o sexo e o nível de atividade física, com os sujeitos com DP, resultando em cinco pares.

4.4.4 Coleta de dados

A partir da formação dos casos de estudo e de controle, uma fonoaudióloga registrou a emissão sustentada da vogal /a/, em frequência e intensidade habituais, após inspiração profunda, em tempo máximo de fonação, sem uso de ar de reserva expiratória, solicitando-se ao sujeito que ficasse em pé, com os braços estendidos ao longo do corpo. O microfone acoplado ao gravador digital da marca *CABO 4P BK-USB22 MP3 "BAK"* foi posicionado em ângulo de 90° graus da boca do sujeito, mantendo-se a distância de quatro cm entre o microfone e a boca^{1,8}.

Para a análise acústica da voz, foram utilizados os cinco segundos iniciais da emissão da vogal /a/, sendo excluído o início da emissão para que o ataque vocal não interferisse na análise dos dados^{1,8,10}.

As medidas, obtidas por meio do *software Multi Dimensional Voice Program Advanced* (MVDPA), da *Kay Elemetrics®*, são: Frequência fundamental média (f0); Frequência fundamental máxima (fhi); Frequência fundamental mínima (flo); Desvio-padrão da frequência fundamental (STD); *Jitter* absoluto (Jita); *Jitter* percentual (Jitt); Média relativa da perturbação de frequência (RAP); Quociente de perturbação do *Pitch* (PPQ); Quociente de perturbação do *Pitch* suavizado (sPPQ); Coeficiente da variação da frequência fundamental (vf0); *Shimmer* em dB (ShdB); *Shimmer* percentual (Shim); Quociente de perturbação da amplitude (APQ); Quociente de perturbação da amplitude suavizado (sAPQ); Coeficiente de variação da amplitude (vAm); Proporção ruído-harmônico (NHR); Índice de turbulência da voz (VTI); Índice de fonação suave (SPI); Índice da frequência do tremor (FTRI); Índice da amplitude do tremor (ATRI); Grau de quebra da voz (DVB); Grau dos componentes sub-harmônicos (DSH); Grau de silêncio – período sem voz (DUV); Número de quebras vocais (NVB); Número de segmentos sub-harmônicos (NSH); Número de segmentos não sonorizados (NUV). Os dados foram armazenados no banco de dados do próprio *software*.

Essas medidas englobam todas as medidas oferecidas pelo programa, sendo importantes na análise, visto que fornecem subsídios sobre os níveis de aperiodicidade/ruído (medidas de *jitter* e de *shimmer*, NHR; VTI; SPI; NSH; DSH; DVB; NVB; DUV; NUV), de estabilidade (vAm; vf0; FTRI; ATRI; Fatr; Fftr; DVB; NVB; DUV; NUV), e de frequência do sinal vocal (f0; fhi; flo; STD, vf0).

Para este estudo, consideraram-se os valores de 150 a 250 Hz para a f0 de mulheres adultas jovens; e para homens adultos jovens a f0 entre 80 e 150 Hz¹; para idosos do sexo feminino, na faixa etária 50 – 59 anos, média de 191,9Hz e, entre 60 – 69 anos, média de 192,2Hz; para idosos do sexo masculino, nas mesmas faixas etárias, respectivamente, 116,1Hz e 131,5Hz¹. Para as demais medidas, foram considerados, para os sujeitos de cada sexo, os valores propostos pelo programa MDVPA (*Threshold*).

A amostra de voz foi coletada uma hora após administração da medicação (período *ON*).

O projeto de pesquisa foi previamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da instituição de origem (091/2005).

4.4.5 Análise dos dados

Os dados foram analisados de forma descritiva, observando-se as tendências apresentadas pelos casos de estudo e de controle, com sujeitos pareados segundo idade, sexo e nível de atividade física.

4.5 RESULTADOS

Os pares de casos (de estudo e de controle) foram cinco, sendo três de homens e dois de mulheres, entre 36 e 63 anos de idade, os parkinsonianos foram classificados no Estágio de Hohen e Yahr Modificado¹²: um indivíduo em cada um dos estágios 1,5; 2,0 e 3,0; e dois indivíduos no estágio 2,5.

Os resultados da avaliação vocal acústica dos indivíduos dos sexos feminino e masculino estão expostos nas Tabelas 1, 2, 3 e 4. Na tabela 5, apresentam-se os resultados do parkinsoniano jovem, pareado com o seu caso de controle.

Tabela 1 – Resultado da análise acústica, das medidas de frequência fundamental, por meio do programa MDVPA, no sexo feminino e masculino

Variáveis	Média casos de estudo femininos	Média casos de controle femininos	MDVPA padrão feminino	Média casos de estudo masculinos	Média casos de controle masculinos	MDVPA padrão masculino
f0 (Hz)	138,088	158,316	241,080*	119,05	113,11	145,223*
fhi (Hz)	149,517	182,294	252,724	161,90	125,71	150,080
fl ₀ (Hz)	104,63	141,58	234,861	94,45	104,86	140,418
STD (Hz)	21,13	4,37	2,722	5,1	2,85	1,349

Legenda: frequência fundamental média (f0); frequência fundamental máxima (fhi); frequência fundamental mínima (flo); desvio-padrão da frequência fundamental (STD) *Valor não utilizado neste estudo. Utilizou-se a faixa feminina de 150 a 250Hz e a masculina de 80 a 150Hz¹

Tabela 2 – Resultado da análise acústica, das medidas de perturbação da frequência, por meio do programa MDVPA, no sexo feminino e masculino

Variáveis	Média casos de estudo femininos	Média casos de controle femininos	MDVPA padrão feminino	Média casos de estudo masculinos	Média casos de controle masculinos	MDVPA padrão masculino
Jita μ s	92,2	72,58	83,20	285,7	204,4	83,20
Jitter %	1,19	1,15	1,040	3,16	2,23	1,040
RAP %	0,73	0,70	0,680	1,97	1,40	0,680
PPQ %	0,83	0,74	0,840	1,54	1,24	0,840
sPPQ %	4,80	0,83	0,220	2,02	1,73	1,020
vf0 %	16,05	2,76	1,100	4,36	2,65	1,100

Legenda: *Jitter* absoluto (Jita); *Jitter* percentual (Jitt); Média relativa da perturbação da frequência (RAP); Quociente de perturbação do *Pitch* (PPQ); Quociente de perturbação do *Pitch* suavizado (sPPQ); Coeficiente da variação da frequência fundamental (vf0)

Tabela 3 – Resultado da análise acústica, das medidas de perturbação da intensidade, por meio do programa MDVPA, nos sexos feminino e masculino

Variáveis	Média casos de estudo femininos	Média casos de controle femininos	MDVPA padrão feminino	Média casos de estudo masculinos	Média casos de controle masculinos	MDVPA padrão masculino
ShdB (dB)	0,77	0,54	0,350	0,81	1,13	0,350
Shim %	8,82	6,34	3,810	8,63	12,78	3,810
APQ %	6,07	4,81	3,070	6,98	9,50	3,070
sAPQ %	7,93	9,39	4,230	10,43	13,17	4,230
vAm %	16,61	21,42	8,200	27,46	17,89	8,200

Legenda: *Shimmer* em dB (ShdB); *Shimmer* percentual (Shim); Quociente de perturbação da amplitude (APQ); Quociente de perturbação da amplitude suavizado (sAPQ); Coeficiente de variação da amplitude (vAm)

Tabela 4 – Resultado da análise acústica, das medidas de ruído, de quebra de voz, de segmentos não sonorizados, de sub-harmônicos e de tremor, por meio do programa MDVPA, nos sexos feminino e masculino

Variáveis	Média casos de estudo femininos	Média casos de controle femininos	MDVPA padrão feminino	Média casos de estudo masculinos	Média casos de controle masculinos	MDVPA padrão masculino
NHR	0,182	0,151	0,190	0,307	0,22	0,190
VTI	0,069	0,059	0,061	0,060	0,050	0,061
SPI	5,1	6,80	14,120	12,292	12,22	14,120
DVB	0	0	1,000	5,97	0,81	1,000
NVB	0	0	0,900	2	0,5	0,900
DUV	7,14	0	1,000	25,85	18,79	1,000
NUV	6,5	0	0,900	38,5	13,5	0,900
DSH	7,31	0	1,000	0	0	1,000
NSH	6,5	0	0,900	0	0	0,900
FTRI	0,21	0,25	0,950	1,191	0,81	0,950
ATRI	5,05	7,95	4,370	1,72	0,30	4,370

Legenda: Proporção ruído-harmônico (NHR); Índice de turbulência da voz (VTI); Índice de fonação suave (SPI); Índice da frequência do tremor (FTRI); Índice da amplitude do tremor (ATRI); Grau de quebra da voz (DVB); Grau dos componentes sub-harmônicos (DSH); Grau de silêncio – período sem voz (DUV); Número de quebras vocais (NVB); Número de segmentos sub-harmônicos (NSH); Número de segmentos não sonorizados (NUV)

Tabela 5 – Resultados da análise acústica das medidas de frequência fundamental, de perturbação da frequência e da intensidade, de ruído, de quebra de voz, de segmentos não sonorizados, de sub-harmônicos e de tremor, por meio do programa MDVPA, no par de casos jovens

Variáveis	Caso de estudo masculino jovem	Caso de controle masculino jovem	MDVPA padrão masculino
f0 (Hz)	148,586	133,925	145,223*
fhi (Hz)	184,585	141,268	150,080
fl ₀ (Hz)	122,262	126,445	140,418
STD (Hz)	6,805	1,744	1,349
Jita μs	141,567	85,364	83,20
Jitter %	2,099	1,143	1,040
RAP %	1,204	0,672	0,680
PPQ %	1,251	0,689	0,840
sPPQ %	1,812	0,848	1,020
vf0 %	4,580	1,302	1,100
ShdB (dB)	0,862	0,755	0,350
Shim %	10,240	8,385	3,810
APQ %	7,820	6,618	3,070
sAPQ %	14,158	8,268	4,230
vAm %	37,812	19,346	8,200
NHR	0,189	0,177	0,190
VTI	0,055	0,041	0,061
SPI	7,019	11,192	14,120
DVB	0	0	1,000
NVB	0	0	0,900
DUV	16,949	2,055	1,000
NUV	10	3	0,900
DSH	0	0	1,000
NSH	0	0	0,900
FTRI	1,711	0,376	0,950
ATRI	14,055	10,406	4,370

Legenda: Frequência fundamental média (f0); Frequência fundamental máxima (fhi); Frequência fundamental mínima (flo); Desvio-padrão da frequência fundamental (STD); Frequência da amplitude do tremor (Fatr); *Jitter* absoluto (Jita); *Jitter* percentual (Jitt); Média relativa da perturbação da frequência (RAP); Quociente de perturbação do *Pitch* (PPQ); Quociente de perturbação do *Pitch* suavizado (sPPQ); Coeficiente da variação da frequência fundamental (vf0); *Shimmer* em dB (ShdB); *Shimmer* percentual (Shim); Quociente de perturbação da amplitude (APQ); Quociente de perturbação da amplitude suavizado (sAPQ); Coeficiente de variação da amplitude (vAm); Proporção ruído-harmônico (NHR); Índice de turbulência da voz (VTI); Índice de fonação suave (SPI); Índice da frequência do tremor (FTRI); Índice da amplitude do tremor (ATRI); Grau de quebra da voz (DVB); Grau dos componentes sub-harmônicos (DSH); Grau de silêncio – período sem voz (DUV); Número de quebras vocais (NVB); Número de segmentos sub-harmônicos (NSH); Número de segmentos não sonorizados (NUV). *Valor não utilizado neste estudo. Utilizou-se a faixa masculina de 80 a 150Hz¹

4.6 DISCUSSÃO

Em virtude da escassez de publicações sobre análise acústica vocal na DP, tanto na literatura nacional quanto na internacional, especificamente em relação ao *software Multi Dimensional Voice Program Advanced*® (MDVPA), usado neste estudo para a análise acústica, optou-se por discutir os resultados baseando-se em pesquisas existentes sobre o assunto, ainda que com *softwares* diferentes.

A frequência fundamental (f_0) corresponde ao número de vibrações por segundo das pregas vocais em um dado momento, produzindo no ar (meio elástico) zonas de compressão e rarefação (som)¹⁰. A f_0 apresenta relação direta com comprimento, tensão, rigidez e massa das pregas vocais^{1,8,10}, sofrendo influência da idade, do sexo e da altura do indivíduo^{1,8}.

As medidas de f_0 das parkinsonianas (Tabela 1) encontraram-se inferiores na literatura, que aponta valores entre 150 e 250 Hz para mulheres adultas falantes do português brasileiro^{1,13}, inclusive inferiores à média para idosas¹. Ainda, a média da f_0 das parkinsonianas encontrou-se na faixa masculina, concordando com os autores que apontam que na DP, a repercussão na f_0 pode ocorrer através de um decréscimo^{7,8,14}. Entretanto, outros autores relatam que há aumento da frequência fundamental, o que não condiz com os resultados encontrados neste estudo de casos^{15,16}.

Esses resultados se encontraram em discordância da literatura, uma vez que a rigidez da musculatura laríngea e respiratória contribuiria para a elevação da f_0 , sendo esta proporcional ao estágio da doença^{6,9,15}. Além dessa consideração acerca da rigidez, era esperado que houvesse uma elevação nesse parâmetro, em virtude de que, geralmente, no período *ON*, ocorre tal fenômeno, em decorrência dos fármacos derivados da levodopa, que tendem a melhorar discretamente medidas acústicas^{8,17,18}. No entanto, deve-se considerar que as opiniões divergem quanto à influência desse agente terapêutico, pois se teoriza que as desordens da fala e da voz apresentam pouca responsividade à medicação^{19,20}.

Essa tendência ao rebaixamento da f_0 nos casos de estudo femininos também fica evidenciada pelo valor do intervalo entre as frequências mais alta (f_{hi}) e mais baixa da amostra vocal (f_{lo}) (Tabela 1), que se apresentou também rebaixado em relação ao esperado pelo MDVPA. Seria possível supor que, como a rigidez muscular característica da DP se trata não de espasticidade, mas de perda de plasticidade

associada à hipotonia, tal “flacidez” muscular poderia contribuir para o rebaixamento das frequências de emissão vocal.

Os casos de controle femininos apresentaram f_0 (Tabela 1) de acordo com os valores da literatura para falantes do sexo feminino¹, porém no limiar inferior, e dentro da faixa predita pelo MDVPA, entretanto, abaixo da média preconizada para idosas na faixa etária entre 50 e 59 anos¹. A partir desse achado, pode-se considerar que a f_0 feminina, no grupo estudado, tendeu a uma queda maior do que o esperado para a idade, possivelmente por um maior decréscimo de hormônios sexuais gerado pelo envelhecimento, que torna a voz mais grave e com tessitura vocal mais restrita^{21,22}.

Esse rebaixamento da f_0 , nos casos de controle femininos, também limitou discretamente o valor do intervalo entre as frequências mais alta (fhi) e mais baixa da amostra vocal (flo) (Tabela 1), que se apresentou discretamente rebaixado em relação ao esperado pelo MDVPA, mas maior do que o intervalo dos casos de estudo. Acredita-se que o processo de envelhecimento, como mencionado anteriormente^{21,22}, influencia o rebaixamento da f_0 e da tessitura vocal, como observado no presente estudo, e que a DP piore esses sinais acústicos, o que também é possível observar pelo maior STD dos casos de estudo.

Neste estudo, todas as mulheres, com e sem DP, exibiram alterações da frequência fundamental, ilustradas pelo decréscimo, sinalizando interferências do envelhecimento, processo fisiológico comum aos casos de estudo e de controle, entretanto, possivelmente a DP tenha intensificado esse achado nas parkinsonianas, por alterações associadas à presbifonia.

Quanto ao sexo masculino, tanto os casos de estudo quanto os de controle apresentaram f_0 (Tabela 1) dentro da faixa considerada padrão para o sexo masculino¹, entre 80 e 150 Hz. No entanto, ao se considerar, de forma específica, a faixa etária entre 50 e 69 anos, esses resultados apresentaram-se inferiores aos valores para idosos do sexo masculino¹. Poder-se-ia justificar o rebaixamento da f_0 pelas modificações decorrentes da DP^{5,14,16}, no grupo de estudo, mas não haveria justificativa baseada na literatura para o grupo de controle, uma vez que, no envelhecimento masculino, a literatura aponta para a elevação da f_0 , o que não ocorreu nesses casos^{21,22,23}.

O STD e o valor do intervalo entre as frequências mais alta (fhi) e mais baixa da amostra vocal (flo) (Tabela 1) dos casos de estudo se apresentaram maiores e fora do

esperado pelo MDVPA, e os valores dos casos de controle ficaram dentro da faixa esperada, evidenciando maior influência negativa da DP do que do envelhecimento nesses casos, uma vez que características presbifônicas como qualidade vocal alterada, tremor, tessitura vocal reduzida e instabilidade na emissão, que são comuns a partir dos 50-60 anos^{11,22,23,24}, podem ser intensificadas pela DP^{7,16}.

As medidas de perturbação ciclo-a-ciclo avaliam as variações do sinal acústico, sendo referentes a um determinado período de vibração glótica, com relação à frequência (*Jitter*) e à intensidade (*Shimmer*)^{8,10}.

A maioria das medidas de *jitter* se apresentou elevada nas parkinsonianas e nos parkinsonianos (*Jitta*, *Jitt*, *RAP*, *sPPQ*) (Tabela 2), em relação ao esperado pelo MDVPA, e todas foram mais elevadas do que as dos casos de controle, que por sua vez, também apresentaram tais medidas superiores aos valores do *software*. Esses achados são corroborados por estudos que citam o aumento do *Jitter* como característica da disartrofia hipocinética^{9,17,20}, bem como da senilidade vocal. Esse aumento, porém, não necessariamente denota lesão estrutural nas pregas vocais e sim, pode sinalizar dificuldades de controle do sistema fonatório e/ou respiratório, uma vez que tais medidas fornecem indícios da irregularidade da vibração da mucosa das pregas vocais, como variação de massa, de tensão e distribuição do muco, de simetria das estruturas vocais^{1,10}, bem como da relação entre as características biomecânicas e de controle neuromuscular^{1,10}.

Dessa forma, pode-se supor que valores elevados de *jitter*, indicativos de instabilidade na oscilação das pregas vocais, cuja qualidade vocal pode se apresentar rouca^{1,9,19}, estão presentes tanto na presbifonia quanto na DP, possivelmente, com repercussões relacionadas à presença da DP, grau de deterioração, e compensações fonatórias. Em estudo de análise acústica através do *Speech Lab* em dez parkinsonianos na fase *ON*, obteve-se elevados valores de *jitter*²⁵. Outro trabalho, por meio do MDVP, em 12 parkinsonianos nos períodos *ON* e *OFF*, apontou altos valores de *jitter* em ambas as fases²⁶.

Similarmente, em pesquisas na área de fonoaudiologia e gerontologia, os resultados sinalizam aumento de *jitter* em idosos, especialmente a partir dos 60 anos, resultante da redução da mobilidade laríngea e da menor eficiência biomecânica^{3,11,22}. Assim, com base nas afirmações anteriores, pode-se justificar os valores de *jitter*

discretamente acima do esperado pelo MDVPA nos casos de controle femininos e masculinos, em função do envelhecimento laríngeo sem o agravante da DP, uma vez que a presbilaringe se caracteriza pela atrofia progressiva da musculatura e da mucosa das pregas vocais, e pelo afrouxamento de ligamentos, o que pode gerar instabilidade, além da alteração do controle neurofisiológico^{11,22,23,24}.

A maioria das medidas de *shimmer* se apresentou elevada nas parkinsonianas (Tabela 3) em relação às dos casos de controle, e todas foram mais elevadas do que o esperado pelo MDVPA. Os casos de controle femininos apresentaram todas as medidas de *shimmer* (Tabela 3) mais elevadas do que o esperado pelo MDVPA. Esse aumento pode relacionar-se à inconsistência ou déficit na coaptação glótica^{8,9,10}; soprosidade^{1,8} ou ruído (energia aperiódica aleatória na voz, ocorrendo em todas as frequências ou em parte delas)^{8,10}. Tais características são comuns no envelhecimento^{11,24,25} e provavelmente exacerbadas pela DP^{22,26}, sugerindo-se que a DP atue como fator negativo associado à senilidade, com piora das medidas acústicas.

Nos homens, ocorreu que, tanto os casos de estudo quanto os de controle, apresentaram medidas de *shimmer* maiores do que a faixa de normalidade do MDVPA (Tabela 3), convergindo para as explicações sobre o envelhecimento citadas anteriormente^{11,24,25}. No entanto, os casos de controle mostraram medidas de *shimmer* maiores do que as dos casos de estudo, o que poderia ser justificado por: a) deterioração senil mais pronunciada nesses casos do que nos com DP, sobrepujando as alterações de *shimmer* da DP; b) a deterioração da voz com a idade ocorre em grau variável^{1,3,10,11,24}.

A medida de vf_0 mostrou-se aumentada nos parkinsonianos, homens e mulheres, comparando-se aos respectivos casos de controle que, por sua vez, a apresentaram maior do que o esperado pelo MDVPA (Tabela 2), ocorrendo o mesmo para a vAm nos homens (Tabela 3). Nas mulheres, a medida de vAm apresentou-se maior do que o esperado pelo MDVPA em todos os casos de estudo e de controle, com os casos de controle mostrando os maiores valores (Tabela 3).

Tais achados sugerem incoordenação pneumofonoarticulatória (IPFA)^{1,2,10}, tendo como possíveis efeitos, além do ruído à fonação e à voz soprosa, a menor estabilidade da emissão, achado comum na DP e na senescência, visto que tende a haver uma assincronia entre os movimentos tóraco-abdominais e laríngeos^{7,27,28}, por fraqueza muscular respiratória, limitações músculo-esqueléticas da coluna vertebral e

envolvimento das vias aéreas superiores ao nível de estruturas supra e infra-glóticas^{11,22,24,25}. Entretanto, é possível que na DP haja maior repercussão, pois a rigidez e a bradicinesia podem comprometer de forma mais acentuada a resposta contrátil, e por conseguinte, sua funcionalidade^{5,9,11,17,20,21}.

É importante considerar que o registro da f_0 e do seu desvio-padrão é a base para o cálculo da v_f_0 na emissão sustentada, sendo esperada sua variação mesmo em vozes normais^{1,29}. Contudo, variações além do esperado podem ser sugestivas de inabilidade em sustentar a emissão devido à DP^{5,8,9,14} e à senescência^{11,21,22}, nos casos de controle, o que pode ocorrer também em relação à vAm . De acordo com os achados deste estudo, uma das características mais marcantes da voz senil é a instabilidade na emissão, decorrente de alterações neuromusculares e funcionais, sendo que patologias como a DP podem contribuir com um grau de deterioração vocal mais severo^{1,3,11,21}.

É interessante verificar que os casos de estudo femininos exibiram a maioria dos resultados superiores aos casos de controle (Tabela 4), de acordo com a literatura^{7,19,20}, que aponta aumento das medidas de perturbação e de ruído nos indivíduos com DP. Uma possível explicação é a de que o envelhecimento vocal, por si só, progride de forma individual^{22,23,24} e, como ocorreu quanto ao *shimmer*, poderia ser justificado por uma deterioração senil mais pronunciada nos casos com DP, intensificando as alterações vocais da DP^{5,7,16}.

Quanto às várias medidas que podem se traduzir como ruído à emissão, verificou-se que o SPI, que mede o nível de energia relativa do ruído de alta frequência, relacionando-se a duas circunstâncias, déficit na coaptação glótica e presença de sopro e o VTI, que corresponde à turbulência na emissão vocal referindo-se a alterações na coaptação glótica^{9,10}, mostraram-se dentro da normalidade do MDVPA, tanto para homens quanto para mulheres, e tanto para casos de estudo quanto para casos de controle (Tabela 4). Isso possivelmente sinaliza que as pregas vocais tenham resistido à pressão da corrente aérea, por meio de um adequado controle neuromuscular^{8,11,19}.

No entanto, essas foram as únicas medidas que mostraram resultados dentro da normalidade para todos os indivíduos deste trabalho. As demais medidas que podem evidenciar algum tipo de ruído ou de falhas à emissão, como o NHR, DVB, NVB, DUV, NUV, DSH e NSH, se apresentaram alteradas em um ou outro sexo, nos casos de

estudo ou de controle (Tabela 4), sugerindo que, embora de forma aleatória e captado de forma distinta, o ruído fora da normalidade aparece tanto nos casos de envelhecimento^{11,22,24} como nos de DP^{18,26,27} como característica vocal.

O NHR, que indica a presença de ruído no sinal glótico analisado^{8,9,10}, mostrou-se dentro da normalidade do MDVPA para todas as mulheres (casos de estudo e de controle) e aumentado em todos os homens, sendo que os casos de estudo apresentaram os maiores valores (Tabela 4), o que sugere disfunção da fonte glótica, sem pureza na emissão vocal nos homens. Tal aumento também foi encontrado no estudo através do programa GLIMPES em oito indivíduos com DP³⁰. Similares resultados apontaram a análise acústica da voz, por meio do MDVP, em 12 parkinsonianos, dos quais oito homens, evidenciando discretos aumentos²⁷. Pesquisa com o programa *SigmaStat* 3.0 e *SigmaPlot* 8.0 também encontrou valores superiores de NHR em parkinsonianos comparados a um grupo de controle³¹.

Os homens sem DP exibiram valor de NHR acima do padronizado pelo programa (Tabela 4), o que denota fonação aperiódica, podendo ser reflexo de que o envelhecimento afeta o tom, a sonoridade e a qualidade da produção vocal, sendo mais evidente no sexo masculino, especialmente a partir da sexta década de vida^{11,22,23,24}.

Os parâmetros DVB e NVB mensuram o grau e o número de quebras vocais da emissão, com períodos não-harmônicos, sendo que a f_0 não pode ser detectada, correlacionando-se, assim, com irregularidades na emissão vocal^{8,9}. Dentre todos os casos de estudo e de controle, somente os homens com DP apresentaram resultados acima da faixa de normalidade do MDVPA (Tabela 4), o que pode revelar uma interrupção na produção vocal^{20,30} ou patologia vocal^{8,9,11}, neste caso, a DP masculina.

As medidas de DSH e NSH representam, respectivamente, o grau de componentes sub-harmônicos e o número de segmentos sub-harmônicos⁹. Dentre todos os casos de estudo e de controle, somente as mulheres com DP apresentaram resultados acima da faixa de normalidade do MDVPA (Tabela 4), o que sugere ruído glótico, sem uma propagação adequada e modificada do sinal laríngeo pelo trato ressonantal, com déficit no número de harmônicos amplificados^{1,5,8}, sendo essa característica comum na disartrofonía hipocinética^{8,9}.

Medidas como o DUV e o NUV relacionam-se à irregularidade na emissão vocal, sendo que o primeiro representa o grau de silêncio ou períodos sem sonoridade e

o segundo o número de segmentos não-sonorizados^{8,9}. Em relação aos casos de estudo, tanto os homens quanto as mulheres exibiram resultados mais elevados do que previa o MDVPA e, dos casos de controle, apenas os homens apresentaram tais medidas maiores do que a faixa de normalidade do MDVPA (Tabela 4), o que indica irregularidade ou incoordenação na vocalização, desarmonia na emissão vocal e, por conseguinte, piora da qualidade vocal^{30,31,32}, aperiodicidade de vibração, desencadeando rouquidão e ou aspereza^{1,8,9}. Convém destacar que todos os casos de estudo apresentaram maiores alterações no NUV e no DUV (Tabela 4), o que pode indicar maiores prejuízos da DP às características vocais.

Na análise acústica da voz, especialmente em patologias neurológicas, são utilizadas medidas que verificam a presença de tremor vocal, bem como sua frequência (FTRI) e intensidade (ATRI)^{7,8,10}. O tremor vocal é o movimento rítmico da laringe, com alterações no *pitch* e na *loudness*, durante a fonação^{1,8,9,33}.

Quanto ao FTRI, verificou-se que, de todos os casos de estudo e de controle, apenas os casos de estudo masculinos apresentaram esse parâmetro acima da faixa de normalidade do MDVPA e maior do que a de seus casos de controle (Tabela 4). Quanto ao ATRI, todas as mulheres de estudo e de controle apresentaram valores acima da faixa prevista pelo MDVPA, sendo que os casos de controle apresentaram valores maiores do que os de estudo, enquanto todos os casos de estudo e de controle masculinos ficaram dentro do esperado (Tabela 4).

Tais alterações sugerem instabilidade fonatória associada a oscilações no sistema abductor-adutor laríngeo, no músculo cricotireóideo ou nas pregas vestibulares^{1,8,9}. A impressão e ou presença do tremor na voz indica menor capacidade de sustentação da f_0 ^{1,9,10,11}. Autores sinalizam que o tremor é uma característica senil^{1,11,22,23,24}, bem como outros apontam o tremor também como característica da DP^{15,18,19,30}, o que justifica tais achados tanto nos casos de estudo quanto nos de controle.

Deve-se considerar ainda que os falantes idosos apresentam predisposição a alterações de vibração de pregas vocais e instabilidade^{22,23,24,26}. A partir dos reflexos do envelhecimento, cujas repercussões ocorrem por meio da associação entre modificações anatômicas e fisiológicas, dentre elas, distúrbios no suporte respiratório; atrofia nos tecidos musculares e neurais; calcificação das cartilagens, incluindo as laríngeas, e perda de fibras elásticas e colágenas nas pregas vocais^{11,22,24}, é possível teorizar que as

doenças neurodegenerativas, como a DP, tendem a exacerbar déficits já advindos com o avanço da idade e, por consequência, dificultar a distinção entre o fisiológico e o patológico, gerando maior deterioração vocal.

Ao analisarem-se os resultados do parkinsoniano jovem, de 36 anos, verificou-se que houve várias alterações, sugerindo presença de ruído e tremor à emissão e instabilidade fonatória, conforme discutido anteriormente, uma vez que as medidas de f_{hi} , $STDf_0$, $jitter$, v_{f_0} , $shimmer$, vAm , DUV , NUV , $FTRI$ e $ATRI$ foram maiores do que as do seu caso de controle e maiores do que o esperado pelo MDVPA (Tabela 5), mostrando forte influência da DP.

A f_0 apresentou-se dentro da faixa esperada pela literatura¹ e dentro do esperado pelo MDVP, e o intervalo entre f_{hi} e f_{lo} , o NHR , VTI , DVB , NVB , DSH e NSH ficaram dentro do esperado pelo MDVPA, mas todas as medidas foram maiores do que os valores do caso de controle (Tabela 5), ainda evidenciando o efeito deletério da DP.

Tais achados podem ser justificados conforme o “parkinsonismo de início precoce”, que acomete indivíduos com idade inferior a 40 anos e tende a gerar sintomatologia mais grave, inclusive na disartrofonía hipocinética^{8,19,27,28}. Acredita-se que o principal fator de interferência nos valores elevados das medidas vocais acústicas do caso de estudo jovem tenha sido a doença ou a deterioração do sistema nervoso central, visto que a laringe ainda não apresenta as possíveis transformações decorrentes do envelhecimento.

Essas medidas alteradas indicam, possivelmente, instabilidade na emissão, prejuízo na vibração da mucosa, aumento do número e do grau dos segmentos não sonorizados, resultantes de uma incoordenação pneumofonoarticulatória^{5,8,28,31}. Ainda, considera-se que a integridade tecidual das pregas vocais e a coordenação da respiração e fonação são necessárias para a simetria de fase vibratória^{9,10}, o que pode justificar também os achados deste caso de estudo.

O aumento da f_0 , tendendo à voz aguda e próximo ao limiar inferior da faixa feminina, bem como os valores das demais medidas, pode denotar influência da rigidez e da bradicinesia na musculatura laríngea e ou respiratória^{5,7,9}. Esses achados estão de acordo com os resultados cuja análise vocal foi obtida através do CSL 4300, com média de f_0 de 180,1Hz para indivíduos com DP do sexo masculino²⁰. Estudo através do CSL, nas fases *ON* e *OFF*, encontrou média de f_0 de 150,8 Hz para os homens⁷. Além disso,

pesquisadores que utilizaram o programa CSL 4300b evidenciaram, para os parkinsonianos, média de 150Hz¹⁶, e por meio do GRAM, exibiram média de f0 entre os homens de 146,3Hz⁵.

No que se refere aos valores de perturbação da frequência, esses se encontraram elevados, o que sugere instabilidade do ajuste fonatório, resultante de redução no controle motor e de disfonia^{8,9}. Achados similares foram encontrados no estudo pioneiro com o GLIMPES, cujo *jitter* para homens e mulheres foi de 1,26%³⁰, e no estudo através do CSL 4300, em que se encontrou para o sexo masculino, 0,90%²⁰. Contudo, ao se considerar a voz adulta, a tendência é de estabilidade e com características próprias de cada sexo^{1,11,21}, ou seja, tais alterações no parkinsoniano jovem presumivelmente denotam um impacto negativo advindo da DP que gera instabilidade na emissão vocal.

As medidas elevadas de *shimmer* do parkinsoniano jovem (Tabela 5) refletem a perturbação da amplitude ciclo-a-ciclo, bem como a diminuição ou inconsistência do coeficiente de contato das pregas vocais, podendo relacionar-se à presença de soprosidade na voz ou ao ruído como um todo^{1,5,8}. Tais resultados estão em consonância com autores que, por meio do GLIMPES, exibiram para *shimmer* valor de 5,18%³⁰; e por meio de análise através do CSL apontaram para o *shimmer* relativo valor de 10,42⁹, considerando-se que o estudo supracitado classificou os indivíduos de acordo com a presença e o local do tremor. Também com o GRAM, encontraram para o sexo masculino *ShdB* de 0,56⁵.

O caso de controle jovem apresentou apenas o STDf0 discretamente acima do MDVPA e as medidas de *shimmer*, vAm, DUV, NUV e ATRI acima do esperado pelo programa (Tabela 5), sugerindo discreto ruído, provável soprosidade, em função das medidas alteradas serem todas relacionadas à amplitude e à sonorização.

O caso de controle também exibiu f0 dentro do padrão para o sexo masculino¹, mas também próximo ao limite inferior da faixa feminina (Tabela 5). Pode-se sugerir que fatores intrínsecos à funcionalidade laríngea possam ter contribuído para o achado, como atividade dos músculos tensores das pregas vocais e quantidade de massa mucosa disponível para a vibração¹⁰.

De maneira geral, os casos de estudo sofreram em maior grau a deterioração na qualidade vocal com aumento da perturbação de sinais acústicos (*jitter* e

shimmer)^{21,24,31}, provavelmente em função da piora dos sinais vocais naturais do envelhecimento pela presença da DP.

No entanto, um dado importante é que muitas das medidas de todos os pares de casos (de estudo e de controle) mostraram-se superiores ao que o MDVPA propõe como normalidade, o que sugere que as amostras vocais encontraram-se prejudicadas em decorrência das alterações anatomofisiológicas das estruturas laríngeas e da menor eficiência do aparelho fonador, resultando em aumento da instabilidade, em elevados níveis de *jitter* e *shimmer* e em qualidade vocal áspera, soprosa ou rouca^{22,24,34,35}.

Por fim, deve-se considerar que os estudos de análise acústica da voz de parkinsonianos são escassos e que ainda não há consenso na literatura acerca das modificações nas medidas vocais acústicas e da sua relação com o sexo.

4.7 CONCLUSÕES

Neste estudo de casos, verificou-se que as parkinsonianas exibiram f_0 inferior ao padronizado para a idade e próximas da faixa masculina.

Além disso, apresentaram a maioria das medidas maiores do que o esperado, bem como estreito intervalo entre f_{hi} e f_{lo} , evidenciando a DP.

Os casos de controle femininos apresentaram intervalo entre f_{hi} e f_{lo} dentro ou mais próximo do esperado, média da f_0 dentro da faixa feminina, mas inferior ao preconizado para idosas; e demais medidas maiores do que o esperado, mas menores do que os valores das parkinsonianas, evidenciando a senilidade.

Os parkinsonianos de maior idade apresentaram f_0 dentro do esperado para o sexo masculino, mas a média mostrou-se inferior ao predito para idosos; as demais medidas maiores do que o esperado, evidenciando a DP.

Os casos de controle masculinos apresentaram f_0 , e várias medidas dentro do esperado, com algumas maiores do que o esperado, mas menores do que os valores dos parkinsonianos, evidenciando a senilidade.

No parkinsoniano jovem, houve várias alterações maiores do que as do seu caso de controle e maiores do que o esperado, mostrando forte influência da DP. A f_0 e

algumas medidas ficaram dentro do esperado, mas maiores do que as do caso de controle, ainda evidenciando a DP.

O caso de controle jovem apresentou algumas medidas acima do esperado, sugerindo discreta soproalidade, em função das medidas alteradas serem todas relacionadas à amplitude e à sonorização.

O envelhecimento e suas conseqüências parecem atuar como fator interferente nas modificações acústicas da voz, mas, aparentemente, a DP e a idade precoce de aparecimento dos seus sinais e sintomas acentuam tais alterações, repercutindo de forma negativa na fonação.

4.8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Behlau, M.; Azevedo, R.; Pontes, P. Conceito de voz normal e classificação das disfonias. In: Behlau, M. Voz: o livro do especialista v.I. Rio de Janeiro: Revinter, 2001, p. 53-84.
2. Andrade, SR.; Fontoura, DR.; Cielo, CA. Inter-relações entre Fonoaudiologia e Canto. *MúsicaHodie*. 2007; 7 (1): 83-98.
3. Costa, HO; Matias, C. O impacto da voz na qualidade de vida da mulher idosa. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2005; 71 (2): 172-78.
4. Saxon, KG; Schneider, CM. *Vocal exercises physiology*. San Diego, CA: Singular Publishing Group, Inc.; 1995.
5. Dias, AE; Limongi, JCP. Tratamento dos distúrbios da voz na Doença de Parkinson, o método Lee Silverman. *Arq Neuro-Psiquiatria*. mar 2003; 61 (1): 61-6.
6. Ring, HA; Serra-Mestres, J *Neuropsychiatry of the basal ganglia*. *J Neurology Neurosurgery and Psychiatry*. 2002; 72: 12-21.
7. Carrara-De-Angelis, E. *Deglutição, configuração laríngea, análise clínica e análise computadorizada da voz de pacientes com doença de Parkinson*. 2000. 144f. Tese

(Doutorado em Neurociências) – Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2000.

8. Barros, APB.; Carrara-De Angelis, E. Análise acústica da voz. In: Dedivitis, RA.; Barros, APB. Métodos de avaliação e diagnóstico de laringe e voz. São Paulo: Louvise, 2002. p. 201-221.

9. Cervantes, O. Doenças neurológicas (repercussões laríngeas e vocais). In: Dedivitis, RA.; Barros, APB. Métodos de avaliação e diagnóstico de laringe e voz. São Paulo: Louvise, 2002. p. 145-175.

10. Pinho, SMR. Fisiologia da Fonação. In: Ferreira, LP; Befi-Lopes, DM.; Limongi, SCO. Tratado de Fonoaudiologia. São Paulo: Roca, 2004, Cap.1, p. 3-10.

11. Behlau, M. Presbifonia: envelhecimento vocal inerente à idade. In: Russo, IP. Intervenção Fonoaudiológica na terceira Idade. São Paulo: Revinter, 1999, Cap. 3, p. 25-50.

12. Hoehn, MM; Yahr, MD. Parkinsonism: onset, progression and mortality. *Neurology*. 1967; 17 (5): 427-42.

13. Felipe, ACN.; Grillo, MHMM.; Grechi, TH. Normatização de medidas acústicas para vozes normais. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2006; 72 (5): 659-664.

14. Gamboa, J.; Jiménez-Jiménez, FJ.; Nieto, A.; Montojo, J.; Ortí-Pareja, M.; Molina, JA.; García-Alba, E.; Cobeta, I. Acoustic voice analysis in patients with Parkinson's disease treated with dopaminergic drugs. *J Voice*. 1997; 11 (3): 314-20.

15. Quedas, A; Duprat, AC; Gasparini, G. Implicações do efeito Lombard sobre a intensidade, frequência fundamental e estabilidade da voz de indivíduos com doença de Parkinson. *Rev Bras Otorrinolaringol*. out 2007; 73 (5): 675-683.

16. Goberman, A.; Coelho, C.; Robb, M. Phonatory characteristics of parkinsonian speech before and after morning medication: the ON and OFF states. *J Communications Disorders*. 2002; 35: 217-39.
17. Carrillo, L; Ortiz, KZ. Análise vocal (auditiva e acústica) nas disartrias. *Pró-Fono*. 2007; 19(4): 381-386.
18. Schulz, GM.; Grant, MK. Effects of speech therapy and pharmacologic and surgical treatments on voice and speech in Parkinson's disease: a review of the literature. *J Commun Disord*. 2000; 33: 59-88.
19. Sanabria, J; Ruiz, PG; Gutierrez, R; Marquez, F; Escobar, P; Gentil, M; Cenjor, C. The effect of Levodopa on vocal function in Parkinson's Disease. *Clinical Neuropharmacology*. 2001; 24 (2): 99-102.
20. Gamboa, J; Jiménez-Jiménez, FJ; Mate, MA; Cobeta, I. Alteraciones de la voz causadas por enfermedades neurológicas. *Rev. Neurol*. 2001; 33 (2): 153-168.
21. Rosen, KM; Kent, RD; Delaney, AL; Duffy, JR. Parametric quantitative acoustic analysis of conversation produced by speakers with dysarthria and healthy speakers. *J Speech Lang Hear Res*. Apr 2006; 49 (2): 395-411.
22. Hodge, FS; Colton, RH; Kelley, RT. Vocal intensity characteristics in normal and elderly speakers. *J Voice*. 2001; 15 (4): 503-11.
23. Ferrand, CT. Harmonics-to-noise ratio: an index of vocal aging. *J. Voice*. 2002; 16 (4): 480-87.
24. Feijó, A.; Estrela, F.; Scalco, M. Avaliação perceptiva e quantitativa da voz na terceira idade. *Rev Fonoaudiologia Brasil*. 1998; 1: 21-29.
25. Verdonck-De Leeuw, IM; Mahieu, HF. Vocal aging and the impact on daily life: a longitudinal study. *J Voice*. 2004; 18 (2): 193-202.

26. Dromey, C. Spectral measures and perceptual ratings of hypokinetic dysarthria. *J. Med Speech-Language Pathology*. 2003; 11 (2): 85-94.
27. Mourão, LF; Aguiar, PMC; Ferraz, FAP; Behlau, MS; Ferraz, HB. Acoustic voice assessment in Parkinson's Disease patients submitted to posteroventral pallidotomy. *Arq Neuropsiquiatria*. 2005; 63 (1): 20-5.
28. Harel, BT; Cannizzaro, MS; Cohen, H; Reilly, N; Snyder, PJ. Acoustic characteristics of Parkinsonian speech: a potential biomarker of early disease progression and treatment. *J Neurolinguistics*. 2004; 17: 439-53.
29. Capellari, VM; Cielo, CA. Características vocais acústicas de crianças pré-escolares. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2008; 74 (2):265-72.
30. Ramig, LO.; Titze, IR.; Scherer, RC.; Ringel, SP. Acoustic analysis of voices of patients with neurologic disease: rationale and preliminary data. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 1988; 97 (2pt1): 164-72.
31. Rahn III, D; Chou, M; Jiang, J; Zhang, Y . Phonatory Impairment in Parkinson's Disease: Evidence from Nonlinear Dynamic Analysis and Perturbation Analysis. *J Voice*. 2007; 21(1): 64 – 71.
32. Bolzan, GP; Cielo, CA; Brum, DM. Efeitos do som basal em fendas glóticas *Rev CEFAC abr-jun 2008; 10 (2):218-25*.
33. Imamura, R; Tsuji, DH. Adduction spasmodic dysphonia, vocal tremor and muscular tension dysphonia: is it possible to reach a differential diagnosis? *Rev. Bras. Otorrinolaringol. jul./ago. 2006; 72 (4): 434-434*.
34. Zraick, RI; Gregg, BA; Whitehouse, EL. Speech and voice characteristics of geriatric speakers: a review of the literature and a call for research and training. *J. Med Speech-Language Pathology*. 2006; 14 (3): 133-42.

35. Xue, A.; Deliyski, D. Effects of aging on selected acoustic voice parameters of elderly speakers: preliminary normative data. *Educational Gerontology*. 2001; 21: 159-168.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS GERAIS

1. ALVES, L. A.; COELHO, A. C.; BRUNETTO, A. F. Fisioterapia respiratória na doença de parkinson idiopática: relato de caso. **Fisioterapia e Pesquisa**, v. 12, n. 3, p. 46-9, 2005.
2. AMANTÉA, D.V et al. A importância da avaliação postural no paciente com disfunção da articulação temporomandibular. **Acta Ortopédica Brasileira**, v.12, n.3, p. 155-59, 2004.
3. ANDRADE, S. R.; FONTOURA, D. R.; CIELO, C. A. Inter-relações entre Fonoaudiologia e Canto. **MúsicaHodie**, v.7, n.1, p.83-98, 2007.
4. ANDRÉ, E. S. Moléstia de Parkinson. **Fisioterapia em Movimento**, v. 17, n.1, p.11-24, jan/mar 2004.
5. ARAGÃO, F. A.; NAVARRO, F. M. Influências do envelhecimento, do tempo de evolução da doença e do estado cognitivo sobre os episódios de quedas, em uma população parkinsoniana. **Fisioterapia Brasil**, v. 6, n. 4, p. 250-55, jul/ago 2005.
6. ARBOLEDA, B. M. W.; FREDERICK, A. L. Considerations for maintenance of postural alignment for voice production. **Journal of Voice**, v. 22, n.1, p.90-99, 2008.
7. ARCUSA, M. J. L; ÁLVAREZ, J. G. Medida de la inteligibilidad em el habla disártrica. **Rev Logopedia, Foniatria y Audiología**, v. 24, n.1, p. 33-43, 2004.
8. AZEVEDO, L. L; CARDOSO, F; REIS, C. Análise acústica da prosódia em mulheres com Doença de Parkinson: comparação com controles normais. **Arquivo Neuropsiquiatria**, v.61, n.4, p.999-1003, dez 2003.
9. BANWASI, R. **Views of American versus Indian speech language pathologists on diagnosing and treating Parkinson's disease**. 2004. Thesis (Master of Arts – Department of Speech Pathology and Audiology) – Miami University, Miami, 2004.
10. BARALDI, G.S.; ALMEIDA, L.C.; CALAIS, L.L.; BORGES, A.C.C.; GIELOW, I.; DE CUNTO, M.R. Estudo da frequência fundamental da voz de idosas portadoras de diferentes graus de perda auditiva. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v.73, n.3, p., mai/jun 2007.
11. BARBOSA, M. T et al. Parkinsonism and Parkinson's disease in the elderly: a community-based survey in Brazil (the Bambuí study). **Movement disorders**, v.21, n. 6, p. 800-08, 2005.
12. BARROS, A. L. S. et al. Uma análise do comprometimento da fala em portadores de doença de Parkinson. **Neurociências**, v. 12, n. 3, p. 123-29, jul/set 2004.
13. BARROS, A. P. B; CARRARA-DE ANGELIS, E. Análise perceptivo-auditiva da voz. In: DEDIVITIS, R. A; BARROS, A. P. B. **Métodos de avaliação e diagnóstico de laringe e voz**. São Paulo: Lovise, 2002. Cap.14, p.185-200.
14. BARTOLIC, A. et al. Postural stability of Parkinson's disease patients is improved by decreasing rigidity. **European Journal of Neurology**, v. 12, p. 156-59, 2005.
15. BAUMGARTNER, C. A; SAPIR, S; RAMIG, L. O. Voice quality changes following phonatory-respiratory effort treatment (LSVT) versus respiratory effort treatment for individuals with Parkinson Disease. **Journal of Voice**, v. 15, n.1, 105-14, 2001.
16. BEHLAU, M.S. Presbifonia: envelhecimento vocal inerente à idade. In: RUSSO, I.C.P. **Intervenção fonoaudiológica na terceira idade**. 1. ed. Rio de Janeiro: Revinter, 1999, cap.3, p.25-50.

- 17.BEHLAU, M. S; AZEVEDO, R; MADAZIO, G. Anatomia da laringe e fisiologia da produção vocal. In: BEHLAU, M. S. **Voz - O livro do especialista**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001. Cap.1, p.01-42.
- 18.BEHLAU, M. et al. Avaliação de Voz. In: BEHLAU, M. **Voz: o livro do especialista** vol I. Rio de Janeiro: Revinter, 2001. p.85-245
- 19.BEHLAU, M.; AZEVEDO, R.; PONTES, P. Conceito de voz normal e classificação das disfonias. In: BEHLAU, M. **Voz: o livro do especialista** v.I. Rio de Janeiro: Revinter, 2001, p. 53-84.
- 20.BEHLAU, M. S. **A voz que ensina**. Revinter: Rio de Janeiro, 2005. 68p.
- 21.BENEDETTI, T.R.; MAZO, G.Z.; BARROS, M.V.G. Aplicação do Questionário Internacional de Atividades Físicas para avaliação do nível de atividades físicas de mulheres idosas: validade concorrente e reprodutibilidade teste-reteste. **Revista Brasileira Ciência em Movimento**, v.12, n.1, p.25-34, jan./mar. 2004.
- 22.BLACK, L. F; HYATT R. E. Maximal respiratory pressures: normal values and relationship to age and sex. **American Review of Respiratory Disease**, n.99, p.696-702, 1969.
- 23.BOGAARD, J. M.; HOVESTADT, A; MEERWALDT, J. V. D. Maximal expiratory and inspiratory flow-volume curves in Parkinson's Disease. **American Review of Respiratory Disease**, n. 139, p. 610-614, 1989.
- 24.BOLZAN, G. P; CIELO, C. A; BRUM, D. M. Efeitos do som basal em fendas glóticas. **Revista de Atualização Científica em Fonoaudiologia CEFAC**, v.10, n.2, p.218-25, abr-jun 2008.
- 25.BRASOLOTTO, A.G. **Características glóticas de presbilaringe: relação com a queixa vocal e alterações de mucosa das pregas vocais**. Tese (Doutorado). Escola Paulista de Medicina. Universidade Federal de São Paulo. São Paulo: USP, 2000.
- 26.CADER, S.; SILVA, E. B.; VALE, R.; BACELAR, S.; MONTEIRO, M. D.; DANTAS, E. Efeito do treinamento dos músculos inspiratórios sobre a pressão inspiratória máxima e a autonomia funcional de idosos asilados. **Motricidade**, v.3, n.1, p.279-88, 2007.
- 27.CAPELLARI, V. M; CIELO, C. A. Características vocais acústicas de crianças pré-escolares. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v.74, n.2, p.265-72, 2008.
- 28.CARBONELL, J.; TOLOSA, F.; JUAN, E. - Presbifonia. Estudio de los parametros acusticos de normalidad [Presbyphonia: a study of acoustic parameters of normaly]. **Acta Otorrinolaringología Experimentation**, v.47, n.4, p.295-99, 1996.
- 29.CARDOSO, S. R.; PEREIRA, J. S. Distúrbio respiratório na Doença de Parkinson. **Fisioterapia Brasil**, v.1, n. 1, p. 23-6, set/out 2000.
- 30.CAROMANO, F. A; CANDELORO, J. M Fundamentos da hidroterapia para idosos. **Arquivos Ciências da Saúde Unipar**, v.5, n.2, p.187-95, 2001.
- 31.CARRARA-DE-ANGELIS, E. et al. Effect of voice rehabilitation on oral communication of Parkinson's disease patients. **Acta Neurol Scand**, n. 96, p. 199-05, 1998.
- 32.CARRARA-DE-ANGELIS, E. **Deglutição, configuração laríngea, análise clínica e análise computadorizada da voz de pacientes com doença de Parkinson**. 2000. 144f. Tese (Doutorado em Neurociências) – Escola Paulista de Medicina, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, 2000.
- 33.CARRILLO, L; ORTIZ, K. Z. Análise vocal (auditiva e acústica) nas disartrias. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, v.19, n.4, p. 381-386, 2007.

34. CARRO, O. T. et al. Particularidades articulares de la disartria Parkinsoniana. **Revista Mexicana de Neurociência**, v.2, n.4, p. 235-39, 2001.
35. CARVALHO, G. D. S.O.S. **Respirador bucal**. São Paulo: Lovise, 2003. 286p.
36. CARVALHO, J. et al. Força muscular em idosos II — Efeito de um programa complementar de treino na força muscular de idosos de ambos os sexos **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto** 2004; 4 (1):58–65.
37. 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.
38. CATHERINE, L; GALLAGHER, M. D. Neurodegenerative disorders: Parkinson's disease. **Neurology**, v.8, n. 1, p.1-2, 2004.
39. CERVANTES, O. Doenças neurológicas – repercussões laringeas e vocais. In: DEDIVITIS, R. A.; BARROS, A. P. B. **Métodos de avaliação e diagnóstico de laringe e voz**. São Paulo: Lovise, 2002.
40. CHRISTOFOLETTI, G. et al. Risco de quedas em idosos com Doença de Parkinson e Demência de Alzheimer: um estudo transversal. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 10, n. 4, p. 429-433, out./dez. 2006.
41. CIELO, C. A.; CASARIN, M. T. Sons fricativos surdos. **Revista de Atualização Científica em Fonoaudiologia CEFAC**, v10, n.3, p.352-58, jul/set. 2008.
42. CNOCKAERT, L. et al. Low-frequency vocal modulations in vowels produced by Parkinsonian subjects. **Speech Comm** 2007; doi: 10.1016/j.specom.2007.10.003: 1-13.
43. COELHO, M. S.; PATRIZZI, L. J.; OLIVEIRA, A. P. R. Impacto das alterações motoras nas atividades de vida diária na Doença de Parkinson. **Neurociências**, v. 14, n.4, p.178-81, out/dez, 2006.
44. COLTON R; CASPER J. **Compreendendo os problemas da voz: uma perspectiva fisiológica ao diagnóstico e ao tratamento**. Porto Alegre: Artes Médicas; 1996. 386p.
45. CONLEY, S. C; KIRCHNER, J. T. Parkinson's disease – the shalking palsy. Underlying factors, diagnostic considerations and clinical course. **Postgrad Med**, v.106, p. 39-50, 1999.
46. CONTIN, M. et al. Postural stability in Parkinson's Disease: the effects of disease severity and acute levodopa dosing. **Parkinsonism and related disorders**, v. 2, p. 29-33, 1996.
47. CORRÊA, E. C. R; BÉRZIN, F. Mouth breathing syndrome: cervical muscles recruitment during nasal inspiration before and after respiratory and postural exercises on Swiss Ball. **International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology**, v. 72, p. 1335-1343, 2008.
48. COSTA, H. O; MATIAS, C. O impacto da voz na qualidade de vida da mulher idosa. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, .71, n.2, p.172-78, 2005.
49. DEANE, K.H. et al. Speech and language therapy for dysarthria in Parkinson's disease. **Cochrane Database Syst Rev**, 2001.
50. DE BRUIN, P.F. et al. Effects of treatment on airway dynamics and respiratory muscle strength in Parkinson's Disease. **American Rev Respiratory Disease**, n.148, p.1576-80, 1993.
51. DELIYSKI, D.D.; SHAW, H.S.; EVANS, M.K. Adverse effects of environmental noise on acoustic voice quality measurements. **Journal of Voice**, v.19, n.1, p. 15-28, 2005.

52. DIAS, A. E.; LIMONGI, J. C. P. Tratamento dos distúrbios da voz na doença de Parkinson, o método Lee Silverman. **Arquivo Neuro-Psiquiatria**, v. 61, n.1, p. 61-6, mar 2003.
53. DIEDERICH, N.J. et al. Parkinson Disease With Old-Age Onset A Comparative Study With Subjects With Middle-Age Onset. **Arch Neurol**, n. 60, p. 529-533, 2003.
54. DI LORENZO, V.A.; SILVA, A.B.; SAMPAIO, L.M.M.; JAMAMI, M.; OISHI, J.; COSTA, D. Efeitos do treinamento físico e muscular respiratório em pacientes com Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica (DPOC) grave submetidos a BiPAP. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.7, n.1, p.69-76, jan/abr 2003.
55. DOURADO, V.Z.; ANTUNES, L.C.O.; CARVALHO, L.R.; GODOY, I. Influência de características gerais na qualidade de vida de pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v.30, n.3, p.207-14, 2004.
56. DROMEY, C. Spectral measures and perceptual ratings of hypokinetic dysarthria. **J. Med Speech-Language Pathology**, v.11, n.2, p.85-94, 2003.
57. FAHN, S. Description of Parkinson's disease as clinical syndrome. **Ann N Y Acad Sci**, n. 991, p.1-14, jun 2003.
58. FANÒ, G.; MECOCCHI, P.; VECCHIET, J.; BELIA, S.; FULLE, S.; POLIDORI, C.; FELZANI, G.; SENIN, U.; VECCHIET, L.; BEAL, F. Age and sex influence on oxidative damage and functional status in human skeletal muscle. **Journal of Muscle Research and Cell Motility**, v.22, p.345-51, 2001.
59. FEIJÓ, A., ESTRELA, F.; SCALCO, M. Avaliação perceptiva e quantitativa da voz na terceira idade. **Revista Fonoaudiologia Brasil**, v. 1, p. 21-29, 1998.
60. FELIPPE, A. C. N.; GRILLO, M. H. M. M.; GRECHI, T. H. Normatização de medidas acústicas para vozes normais. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v.72, n.5, p.659-64, 2006.
61. FERRAND, C. T. Harmonics-to-noise ratio: an index of vocal aging. **Journal of Voice**, v.16, n.4, p.480-87.
62. FERRAZ, H. B; BORGES, V. Doença de Parkinson. **Revista Brasileira de Medicina**, v. 59, n.4, p. 207-19, abr 2002.
63. FERRAZ, H. B.; MOURÃO, L. F. Doença de Parkinson. In: CHIAPPETTA, A. L. M. (Org). **Conhecimentos essenciais para atender bem o paciente com doenças neuromusculares, Parkinson e Alzheimer**. São José dos Campos, SP: Pulso, 2003.
64. FERREIRA, L.P.; BEFI-LOPES, D.M.; LIMONGI, S.C. (org.) **Tratado de Fonoaudiologia**. São Paulo: Roca, 2004.
65. FERREIRA, F. V; LINK, D. M. A Doença de Alzheimer e a Fisioterapia: uma revisão. **Revista Ciência em Movimento**, n.13, p.39-44, 1º sem 2005.
66. FERREIRA, F. V; PRADO, A. L. C; CIELO, C. A; BUSANELLO, A. R. A relação da postura corporal com a prosódia na doença de parkinson: estudo de caso. **Revista de Atualização Científica em Fonoaudiologia CEFAC**, v. 9, n. 3, p. 319-329, july/sept. 2007.
67. FINNEGAN, E. M.; LUSCHEI, E. S.; HOFFMAN, H. T. Modulations in respiratory and laryngeal activity associated with changes in vocal intensity during speech. **Journal of Speech, Language and Hearing Research**, n.43, p. 934-50, 2000.
68. FUENTES, R. F; FREESMEYER, W; HENRÍQUEZ, J. P. Influencia de la postura corporal em la prevalência de las disfunciones craneomandibulares. **Revista de Medicina Chilena**, v.127, n.9, p.1079-85, 1999.

- 69.GALLENA, S. et al. Effects of levodopa on laryngeal muscle activity for voice onset and offset in Parkinson Disease. **Journal of Speech, Language and Hearing Research**, v. 44, p. 1284-99, dec 2001.
- 70.GAMBOA, J. et al. Acoustic voice analysis in patients with Parkinson's disease treated with dopaminergic drugs. **Journal of Voice**, v.11, n.3, p.314-20, 1997.
- 71.GAMBOA, J. et al. Alteraciones de la voz causadas por enfermedades neurologicas **Revista de Neurología**, v. 33, n.2, p. 153-68, 2001.
- 72.GAN, J. et al. Bilateral subthalamic nucleus stimulation in advanced Parkinson's disease. **Journal of Neurology**, v.254, n.1, p.99-106, 2007.
- 73.GASPARINI, G; DIAFERIA, G; BEHLAU, M. Queixa vocal e análise perceptivo-auditiva de pacientes com Doença de Parkinson. **Revista de Ciências médicas e Biológicas**, v. 2, n.1, p. 72-6, jan/jun 2003.
- 74.GEMELLI, M. et al. Avaliação da influência de técnicas fisioterapêuticas manuais sobre as pressões inspiratória e expiratória em atletas de natação. **Reabilitar**, v. 7, n.28, p. 35-41, 2005.
- 75.GOBERMAN, A. M.; BLOMGREN, M. Fundamental frequency change during offset and onset of voicing in individuals with Parkinson Disease. **Journal of Voice**, v.22, n.2, p.178-91, 2006.
- 76.GOBERMAN, A.; COELHO, C.; ROBB, M. Phonatory characteristics of parkinsonian speech before and after morning medication: the ON and OFF states. **Journal of Communications Disorders**, n.35, p. 217-39, 2002.
- 77.GOULART, F. et al. Análise do desempenho funcional em pacientes portadores de Doença de Parkinson. **Acta Fisiátrica**, v. 11, n. 1, p. 12-16, 2004.
- 78.GUEDES, L. U. et al. Respiração de indivíduos com doença de Parkinson. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, Suplemento especial, São Paulo, 2005.
- 79.GUIMARÃES, J; ALEGRIA, P. O Parkinsonismo. **Medicina Interna**, v.11, n.2, p. 109-14, 2004.
- 80.HAAS, B. M.; TREW, M.; CASTLE, P. C. Effects of Respiratory Muscle Weakness on Daily Living Function, Quality of Life, Activity Levels and Exercise Capacity in Mild to Moderate Parkinson's disease. **Australian Journal of Physical Medicine and Rehabilitation**, v. 83, p. 601-07, 2004.
- 81.HARNSBERGER, J.D.; SHRIVASTAV, R.; BROWN, W.S.; ROTHMAN, H.; HOLLIEN, H. Speaking rate and fundamental frequency as speech cues to perceived age. **Journal of Voice**, v.22, n.1, p.58-69, 2008.
- 82.HAREL, B. T. et al. Acoustic characteristics of Parkinsonian speech: a potential biomarker of early disease progression and treatment. **Journal of Neurolinguistics**, n.17, p.439-53, 2004.
- 83.HODGE, F. S.; COLTON, R. H.; KELLEY, R. T. Vocal intensity characteristics in normal and elderly speakers. **Journal of Voice**, v.15, n.4, p.503-11, 2001.
- 84.HOHEN, M. M.; YAHR, M. D. Parkinsonism: on set, progression and mortality. **Neurology**, v. 17, n.5, p. 427-42, 1967.
- 85.HOIT, J. D. Influence of body position on breathing and its implications for the evaluation and treatment of speech and voice disorders. **Journal of Voice**, v.9, n.4, p.341-7, 1995.
- 86.HOLMES, R.J. et al. Voice characteristics in the progression of Parkinson's Disease. **International Journal of Language and Communication Disorders**, v.35, n.3, p. 407-18, jul – sept 2000.

- 87.HOVESTADT, A. et al. Pulmonary function in Parkinson's disease. **Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry**, v.52, n.3, p. 329-33, mar 1989.
- 88.HUBER, E; SPRUILL III, J. Age-Related Changes to Speech Breathing With Increased Vocal Loudness. **Journal of Speech Language Hearing Research**, v.51, n.3, p.651-68, june 1, 2008.
- 89.IMAMURA, R; TSUJI, D. H. Adduction spasmodic dysphonia, vocal tremor and muscular tension dysphonia: is it possible to reach a differential diagnosis? **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v.72, n.4, p.434-434, jul./ago. 2006.
- 90.IZQUIERDO-ALONSO, J. L. et al. Airway dysfunction in patients with Parkinson's disease. **Lung**, v. 172, p. 47-55, 1994.
- 91.JANCA, A. Parkinson's disease from WHO perspective and a public health point of view. **Parkinsonism and related disorders**, v.9, n.1, p. 3-6, oct 2002.
- 92.JANKOVIC, J. Parkinson's disease: clinical features and diagnosis. **Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry**, v. 79, p. 368-376, 2008.
- 93.JANSSENS, J. P.; PACHE, J. C.; NICOD, L. P. Physiological changes in respiratory function associated with ageing. **European Respiratory Journal**, v.13, n.1, p.197-05, 1999.
- 94.JIANG, J. et al. Aerodynamic measurements of patients with Parkinson's disease. **Journal of Voice**, v. 13, n.4, p. 583-91, 1999.
- 95.JIMENEZ-JIMENEZ, F. J. et al. Acoustic voice analysis in untreated patients with parkinson's disease. **Parkinsonism and related disorders**, v. 3, n.2, p. 111-116, apr 1997.
- 96.JÖBGES, E. M. et al. Clinical relevance of rehabilitation programs for patients with idiopathic Parkinson syndrome. II: Symptom-specific therapeutic approaches. **Parkinsonism and related disorders**, v.13, n.4, p.203-13, 2007.
- 97.KANDINOV, B.; GILADI, N.; KORCZYN, A. D. The effect of cigarette smoking, tea, and coffee consumption on the progression of Parkinson's disease. **Parkinsonism and related disorders**, v.13, p. 243-45, 2007.
- 98.KELLY, C.; FOXE, J. J.; GARAVAN, H. Patterns of normal human brain plasticity after practice and their implications for neurorehabilitation. **Archives of Physical Medicine and Rehabilitation**, v.87, suppl 2, p: S20-29, dec 2006.
- 99.KENDALL, F. P.; CREARY, E. K. **Músculos, provas e funções**, São Paulo; Manole, 1995.
- 100.KOISHI, H.U.; TSUJI, D.H.; IMAMURA, R.; SENNES, L.U. Variação da intensidade vocal: estudo da vibração das pregas vocais em seres humanos com videoquimografia. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 69, n.4, p. 464-70, 2003.
- 101.KOLESNIKOVA, E. É. Changes in the control of external respiratory function in Parkinson's Disease. **Neurophysiology**, v.38, n.5/6, p. 402-9, 2006.
- 102.KOSTIC, V. S. et al. The effect of stage of Parkinson's disease at the onset of levodopa therapy on development of motor complications. **European Journal of Neurology**, v.9, p. 9-14, 2002.
- 103.KRAKAUER, L. R. H. **Relação entre respiração bucal e alterações posturais em crianças: uma análise descritiva**. São Paulo, 1997. [Tese – Mestrado – Universidade Católica de São Paulo].
- 104.LAMÔNICA, D. A. C. et al. Doença de Parkinson: proposta de protocolo de anamnese. **Salusvita**, v. 22, n.3, p. 363-71, 2003.

- 105.LANA, R. C. et al. Percepção da qualidade de vida de indivíduos com doença de parkinson através do PDQ-39. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.11, n.5, p.397-402, sept/oct 2007.
- 106.LIN, E. et al. Photoglottographic measures in Parkinson's disease. **Journal of Voice**, v. 13, n.1, p. 25-35, 1999.
- 107.LINAZASORO, G. Potential applications of nanotechnologies to Parkinson's disease therapy. **Parkinsonism and related disorders**, v. 14, p. 383-392, 2008.
- 108.LOCCO, J. **La production des occlusives dans la maladie de Parkinson**. These Docteur de L'Universite Aix-Marseille. 338 p. 2005 Disponível em: <http://aune.lpl.univ-aix.fr/jep-taln04/proceed/actes/jep2005/Locco.pdf> Acesso em: 10 jan. 2007.
- 109.MACEDO, F. J. M. M. **Anatomia funcional do sistema estomatognático**. In: DOUGLAS, C. R. Patofisiologia Oral. Editora Pancast, São Paulo, v.1, n.8, p. 163-84, 1998.
- 110.McMULLEN, C. A.; ANDRADE, F. H. Contractile dysfunction and altered metabolic profile of the aging rat thyroarytenoid muscle. **Journal of Applied Physiology**, v.100, n.2, p.602-08, february 1, 2006.
- 111.MATSUDO, S. M; MATSUDO, V. K. R; BARROS NETO, T. L. Efeitos benéficos da atividade física na aptidão física e saúde mental durante o processo de envelhecimento. **Revista Brasileira de Atividade Física em Saúde**, v.5, n.2, p.60-76, abr.-jun. 2000.
- 112.MENESES, M. S.; TEIVE, H. A. G. **Doença de Parkinson**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.
- 113.MENEZES, L.N.; VICENTE, L.C.C. Envelhecimento vocal em idosos institucionalizados. **Revista de Atualização Científica – CEFAC**, v.9, n.1, p.90-8, jan-mar 2007.
- 114.MICIELI, G. et al. Autonomic dysfunction in Parkinson's disease. **Neurological Science**, v. 24, n.1, p. 32-34, may 2003.
- 115.MIFUNE, E.; JUSTINO, V.S.S.; CAMARGO, Z.; GREGIO, F. Análise acústica da voz do idoso: caracterização da frequência fundamental. **Revista de Atualização Científica – CEFAC**, v.9, n.2, p.238-47, abr-jun 2007.
- 116.MILSTEIN, C. F.; WATSON, P. J. The effects of lung volume initiation on speech: a perceptual study. **Journal of Voice**, v.18, n.1, p. 38-45, 2004.
- 117.MIMOSO, T. Intervenção nos Utentes com Doença de Parkinson. **EssFisionline**, Portugal, v.2, n.2, p.38-58, mar/2006.
- 118.MOURÃO, L. F. et al. Acoustic voice assessment in Parkinson's Disease patients submitted to posteroventral pallidotomy. **Arquivo Neuro-psiquiatria**, v.63, n.1, p.20-5, 2005.
- 119.MURDOCH, B.E. et al. Laryngeal and phonatory dysfunction in Parkinson's disease. **Clinical Linguistics & Phonetics**, v. 11, n. 3, p. 245-66, 1997.
- 120.MURDOCH, B. E. et al. Respiratory function in Parkinson's subjects exhibiting a perceptible speech deficit: a kinematic and spirometric analysis. **Journal of Speech and Hearing Disorders**, v. 54, p. 610-26, nov 1989.
- 121.NEDER, J. A. et al. Reference values for lung function tests II – Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, n. 32, p: 719-727, 1999.
- 122.NETTO, F.L.M. Aspectos biológicos e fisiológicos do envelhecimento humano e suas implicações na saúde do idoso. **Pensar a prática**, v.7, p.75-84, mar 2004.

- 123.NIEUWBOER, A. et al. The effect of a home physiotherapy program for persons with Parkinson's Disease. **Journal of Rehabilitation Medicine**, v.33, p. 266-272, 2001.
- 124.OLIVIER, R. et al. A Five-Year Study of the Incidence of Dyskinesia in Patients with Early Parkinson's Disease Who Were Treated with Ropinirole or Levodopa. **The New England Journal of Medicine**, v.342, n. 20, p. 1484-91, may 2000.
- 125.ORLIKOFF, R. F. The relationship of age and cardiovascular health to certain acoustic characteristics of male voices. **Journal of Speech and Hearing Research**, v. 33, p. 450-457, sept 1990.
- 126.PAPAPETROPOULOS, S.; MASH, D. C. Psychotic symptoms in Parkinson's disease. **Journal of Neurology**, v.252, n.7, p.753-64, 2005.
- 127.PARREIRA, V. F. et al. Padrão respiratório em pacientes portadores da doença de Parkinson e em idosos assintomáticos. **Acta Fisiátrica**, v.10, n.2, p. 61-6, 2003.
- 128.PARREIRA, V. F.; FRANÇA, D. C.; ZAMPA, C. C.; FONSECA, M. M.; TOMICH, G. M.; BRITTO, R. R. Pressões respiratórias máximas: valores encontrados preditos em indivíduos saudáveis. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v.11, n.5, p.361-8, set/out 2007.
- 129.PASINATO, F; RIBEIRO-CORRÊA E; PERONI, A. B. F. Avaliação da mecânica ventilatória em indivíduos com disfunção têmporomandibular e assintomáticos. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 10, p. 285-289, 2006.
- 130.PENNER, H.; MILLER, N.; WOLTERS, M. Motor speech disorders n three parkinsonian syndromes: a comparative study. 1989 -1992 p. August 2007. Disponível em: <<http://www.icphs2007.de>>. Acesso em: 27 set. 2008.
- 131.PEREZ, K. S. et al. The Parkinson larynx: tremor and videostroboscopic findings. **Journal of Voice**, v.10, n. 4, p. 354-61, 1996.
- 132.PETERSEN, V. et al. Neck and shoulder muscle activity and thorax movement in singing and speaking tasks with variation in vocal loudness and *pitch*. **Journal of Voice**, v.19, n.4, p.623-34, 2005.
- 133.PINHO, S. M. R. **Fundamentos em Fonoaudiologia - Tratando os distúrbios da voz**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2003.
- 134.PINHO, S. M. R. Fisiologia da Fonação. In: FERREIRA, L. P; BEFI-LOPES, D. M.; LIMONGI, S. C. O. **Tratado de Fonoaudiologia**. São Paulo: Roca, 2004, Cap.1, p. 3-10.
- 135.POLATLI, M. et al. Pulmonary function tests in Parkinson's disease. **European Journal of Neurology**, v.8, n.4, p.341-45, Dec 2001.
- 136.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
- 137.QUEDAS, A; DUPRAT, A. C; GASPARINI, G. Implicações do efeito Lombard sobre a intensidade, frequência fundamental e estabilidade da voz de indivíduos com doença de Parkinson. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v.73, n.5, p.675-83, out 2007.
- 138.RAHN III, D, et al. Phonatory Impairment in Parkinson's Disease: Evidence from Nonlinear Dynamic Analysis and Perturbation Analysis. **Journal of Voice**, v.21, n.1, p.64-71, 2007.
- 139.RAMIG, L. O. et al. Acoustic analysis of voices of patients with neurologic disease: rationale and preliminary data. **Ann Otol Rhinol Laryngol**, v. 97, n. 2pt1, p. 164-72, 1988.
- 140.REIS, T. **Doença de Parkinson pacientes, familiares e cuidadores**. Porto Alegre: Pallotti, 2004, p.267-99.

- 141.RIBEIRO, E. M. et al. Bases genéticas da doença de Parkinson. **Revista Brasileira de Medicina**, v. 61, n.6, p. 388-98, jun 2004.
- 142.RIBEIRO-CORRÊA, E; BÉRZIN, F. Temporomandibular disorder and dysfunctional breathing. **Brazilian Journal of Oral Sciences, FOP**, v. 3, n. 2, p. 498-502, 2004b.
- 143.RING, H. A; SERRA-MESTRES, J. Neuropsychiatry of the basal ganglia. **Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry**, n.72, p.12-21, 2002.
- 144.ROSEN, K.M. et al. Parametric quantitative acoustic analysis of conversation produced by speakers with dysarthria and healthy speakers. **Journal of Speech Language Hearing Research**. v.49, n.2, p. 395-411, apr 2006.
- 145.ROSSI, D. C. et al. Relação do pico de fluxo expiratório com o tempo de fonação em pacientes asmáticos. **Revista de Atualização Científica - CEFAC**, v.8, n.4, 509-17, out-dez, 2006.
- 146.SALEEM, A. F.; SAPIENZA, C. M.; OKUN, M. S. Respiratory muscle strength training: treatment and response duration in a patient with early idiopathic Parkinson's disease. **NeuroRehabilitation**, v. 20, p. 323-33, 2005.
- 147.SAMMER, G. et al. Training of executive functions in Parkinson's disease. **Journal of Neurological Sciences**, v. 248, n. 1-2, p.115-19, 2006.
- 148.SANABRIA, J. et al. The effect of Levodopa on vocal function in Parkinson's Disease. **Clinical Neuropharmacology**, v.24, n.2, p.99-102, 2001.
- 149.SÁNCHEZ, H. M. et al. Avaliação da posição corpórea do paciente com doença de Parkinson através da biofotogrametria computadorizada. **Fisioterapia Brasil**, v.6, n.3, p.192-97, mai/jun 2005.
- 150.SANTANA, H. et al. Relation between body composition, fat distribution, and lung function in elderly men. **American Journal Clin of Clinical Nutrition**, n.73, p.827-31, 2001.
- 151.SAXON, K. G; SCHNEIDER, C. M. **Vocal exercises physiology**. San Diego, CA: Singular Publishing Group, Inc.; 1995.
- 152.SCHULZ, G. M.; GRANT, M. K. Effects of speech therapy and pharmacologic and surgical treatments on voice and speech in Parkinson's disease: a review of the literature. **Journal of Communication Disorders**, v. 33, p. 59-88, 2000a.
- 153.SCHULZ, G. M; GREER, M; FRIEDMAN, W. Changes in vocal intensity in Parkinson's Disease following pallidotomy surgery. **Journal of Voice**, v. 14, n.4, p. 589-606. 2000b.
- 154.SEKEFF-SALLEM, F. A.; BARBOSA, E. R. Dificuldades diagnósticas na doença de Parkinson: relato de caso. **Arquivo Neuro-Psiquiatria**, v.65, n.2A, p.348-51, June 2007.
- 155.SHENKMAN, M. L. et al. Spinal movement and performance of standing reach task in participants with and without Parkinson disease. **Physical Therapy**, v. 81, p. 1400-11, 2001.
- 156.SHIERMEIER, S. et al. Breathing and locomotion in patients with Parkinson's disease. **European Journal of Physiology**, v. 443, p. 67-71, 2001.
- 157.SILBERMAN, C. D. et al. Uma revisão sobre depressão como fator de risco na Doença de Parkinson e seu impacto na cognição. **Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul**, v.26, n.1 Porto Alegre, p.52-60, jan./apr. 2004.
- 158.SILVA, L. C.; RUBIN, A. S ; SILVA, L. M. C. **Avaliação funcional pulmonar**. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.

- 159.SILVEIRA, D. N; BRASOLOTTO, A. G. Reabilitação vocal em pacientes com doença de Parkinson: fatores interferentes. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, v. 17, n.2, p. 241-50, mai-ago 2005.
- 160.SILVERMAN, E. P. et al. Tutorial on maximum inspiratory and expiratory mouth pressures in individuals with Idiopathic Parkinson disease (IPD) and the preliminary results of an expiratory muscle strength training program. **NeuroRehabilitation**, v. 21, n.1, p. 71-9, 2006.
- 161.SIMÕES, R. P.; AUAD, M. A.; DIONÍSIO, J.; MAZZONETTO, M. Influência da idade e do sexo na força muscular respiratória. **Fisioterapia & Pesquisa**, v14, n.1, p.36-41, 2007.
- 162.SINFORIANI, E. et al. Cognitive rehabilitation in Parkinson's disease. **Archives of gerontology and geriatrics**, suppl 9, p. 387-91, 2004.
- 163.SMITH, A. D. Can the brain be protected through exercise? Lessons from an animal model of parkinsonism. **Experimental Neurology**, v.184, n.1, p.31-9, 2003.
- 164.SOYAMA, C.K.; ESPASSATEMPO, C.D.L.; GREGIO, F.N.; CAMARGO, Z. Qualidade vocal na terceira idade: parâmetros acústicos de longo termo de vozes masculinas e femininas. **Revista de Atualização Científica – CEFAC**, v.7, n.2, p.267-79, abr-jun 2005.
- 165.SPIELMAN, J. L.; BOROD, J. C.; RAMIG, L. O. The effects of intensive voice treatment on facial expressiveness in Parkinson disease: preliminary data. **Cognitive Behavior Neurology**, v. 16, n.3, p. 177-188, sep. 2003.
- 166.SUCHOWERSKY, O. et al. Practice Parameter: Diagnosis and prognosis of new onset Parkinson disease (an evidence-based review). **Neurology**, n.66, p.968-75, 2006.
- 167.TAMAKI, A. et al. Influence of thoracoabdominal movement on pulmonary function in patients with Parkinson's Disease: comparison with healthy subjects. **Neurorehabilitation and neural repair**, v.14, n.1, p. 43-7, 2000.
- 168.TEDESCHI-MARZOLA, F; MARQUES, A. P; MARZOLA, C. Contribuição da Fisioterapia para a Odontologia nas disfunções da articulação temporomandibular. **Revista Odonto Ciência – Fac Odonto/PUCRS**, v.17, n.36, p.119-34, abr/ jun 2002.
- 169.TEIVE, H. A. G. et al. As contribuições de Charcot e de Marsden para o desenvolvimento dos distúrbios do movimento nos séculos XIX e XX. **Arquivo de NeuroPsiquiatria**, v.59, n.3A, São Paulo set. 2001, 633-36.
- 170.TESSITORE, A. Regulação Orofacial: Sua importância no equilíbrio das Funções Estomatognáticas. Anais do 16º Conclave Internacional de Campinas, n. 115, p. 1-7, março/abril 2005.
- 171.THOMAS, L.B.; HARRISON, A.L.; STEMPLE, J.C. Aging thyroarytenoid and limb skeletal muscle: lessons in contrast. **Journal of Voice**, v.22, n.4, p. 1-21, 2008.
- 172.TITZE, I. R. Parameterization of the glottal area, glottal flow and vocal fold contact area. **Journal of the Acoustical Society of America**, v.75, p. 570-80, 1984.
- 173.VALIM, M. A. et al. A relação entre o tempo máximo de fonação, frequência fundamental e a proteção de vias aéreas inferiores no paciente com disfagia neurogênica. **Arquivo Internacional de Otorrinolaringologia**, v.11, n.3, p. 260-266, 2007.
- 174.VANZELLA-GUILHERMETTI, T.P.; BRASOLOTTO, A.G.; PEGORARO-KROOK, M.I.; TELES-MAGALHÃES, L.C. ESTUDO DA VOZ DE HOMENS IDOSOS POR MEIO DA FONETOGRÁFIA. Anais XII Congresso Brasileiro de Fonoaudiologia II Encontro Sul-Brasileiro de Fonoaudiologia, 2004.

- 175.VANZELLA, T.P.; SANTOS, I.R.; PEREIRA, J.C. Comparação dos espectros vocálicos de crianças, adultos e idosos. Anais XV Congresso Argentino de Bioingenieria: COD-PAIS_NRO, 2005.
- 176.VASCONCELLOS, J.A.C.; BRITTO, R.R.; PARREIRA, V.F.; CURY, A.C.; RAMIRO, S.M. Pressões respiratórias máximas e capacidade funcional em idosas assintomáticas. **Fisioterapia em Movimento**, v.20, n.3, p.93-100, jul/set 2007.
- 177.VERDONCK-DE LEEUW, I. M; MAHIEU, H. F. Vocal aging and the impact on daily life: a longitudinal study. **Journal of Voice**, v.18, n.2, p.193-202, 2004.
- 178.VITORINO, M. R; HOMEM, F. C. B. Doença de Parkinson: da fonação à articulação. **Fono Atual**, v. 17, p. 35-9, 2001.
- 179.WADE, D. T. et al. Multidisciplinary rehabilitation for people with Parkinson's disease: a randomised controlled study. **Journal of Neurology Neurosurgery and Psychiatry**, v. 74, p.158-162, 2003.
- 180.YI, L. C.; GUEDES, Z. C. F.; VIEIRA, M. M. Relação da postura corporal com a disfunção da articulação temporomandibular: hiperatividade dos músculos da mastigação. **Fisioterapia Brasil**, v.4, n.5, p.341-47, set/out 2003.
- 181.YUCERTUK, A.V. et al. Voice analysis and videolaryngostroboscopy in patients with Parkinson's disease. **European Archives of Otorhinolaryngol**, v.259, n.6, p.290-3, jul 2002.
- 182.XUE, A.; DELIYSKI, D. Effects of aging on selected acoustic voice parameters of elderly speakers: preliminary normative data. **Educational Gerontology**, v.21, p.159-168, 2001.
- 183.ZEPA, I. et al. Association between thoracic kyphosis, head posture, and craniofacial morphology in young adults. **Acta Odontol Scand**, v.58, p.237-42, 2000.
- 184.ZRAICK, R. I; GREGG, B. A; WHITEHOUSE, E. L. 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.

ANEXO A

QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA

(International Physical Activity Questionnaire - IPAQ)

Categorias

Sedentário – Não realiza nenhuma atividade física por pelo menos 10 minutos contínuos durante a semana;

Insuficientemente Ativo – Consiste em classificar os indivíduos que praticam atividades físicas por pelo menos 10 minutos contínuos por semana, porém de maneira insuficiente para ser classificado como ativos.

Para classificar os indivíduos nesse critério, ativos, são somadas a duração e a frequência dos diferentes tipos de atividades (caminhadas + moderada + vigorosa), sendo dividida em dois grupos:

Insuficientemente Ativo A – Realiza 10 minutos contínuos de atividade física, seguindo pelo menos um dos critérios citados: frequência – 5 dias/semana ou duração – 150 minutos/semana;

Insuficientemente Ativo B – Não atinge nenhum dos critérios da recomendação citada nos indivíduos insuficientemente ativos A;

Ativo – Cumpre as seguintes recomendações: a) atividade física vigorosa – ≥ 3 dias/semana e ≥ 20 minutos/sessão; b) moderada ou caminhada – ≥ 5 dias/semana e ≥ 30 minutos/sessão; c) qualquer atividade somada: ≥ 5 dias/semana e ≥ 150 min/semana;

Muito Ativo – Cumpre as seguintes recomendações: a) vigorosa – ≥ 5 dias/semana e ≥ 30 min/ sessão; b) vigorosa – ≥ 3 dias/semana e ≥ 20 min/sessão + moderada e ou caminhada ≥ 5 dias/semana e ≥ 30 min/sessão.

QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA

Versão 8 (forma longa, semana usual)

Nome: _____ Data: ___/___/___ Idade: ___ anos



Orientações do Entrevistador

Nesta entrevista estou interessado em saber que tipo de atividades físicas o(a) senhor(a) faz em uma semana normal (típica). Suas respostas ajudarão a entender quanto ativos são as pessoas de sua idade.

As perguntas que irei fazer estão relacionadas ao tempo que você gasta fazendo atividades físicas no trabalho, em casa (no lar), nos deslocamentos à pé ou de bicicleta e no seu tempo de lazer (esportes, exercícios, etc.).

Portanto, considere como **atividades físicas** todo movimento corporal que envolve algum esforço físico. Lembre que as atividades VIGOROSAS são aquelas que precisam de um grande esforço físico e que fazem o(a) senhor(a) respirar MUITO mais forte que o normal. As atividades físicas MODERADAS são aquelas que exigem algum esforço físico e que fazem o(a) senhor(a) respirar um pouco mais forte que o normal.

SEÇÃO 1 - ATIVIDADE FÍSICA NO TRABALHO

Esta seção inclui as atividades que você faz no seu trabalho, seja ele remunerado ou voluntário. Inclua as atividades que você faz na universidade, faculdade ou escola. Você não deve incluir as tarefas domésticas, cuidar do jardim e da casa ou tomar conta da sua família. Estas serão incluídas na seção 3.

1 a. Atualmente você tem ocupação remunerada ou faz trabalho voluntário fora de sua casa?

SIM

NÃO → Vá para seção 2 - Transporte



Orientações do Entrevistador

- ▶ As próximas questões são em relação ao tempo que você passa no trabalho (fora de casa) seja ele remunerado ou voluntário.
- ▶ Por favor, NÃO INCLUA o transporte para o trabalho.
- ▶ Pense apenas naquelas atividades que durem pelo menos 10 minutos contínuos.

1b. Em quantos dias de uma semana normal você participa (realiza) atividades físicas vigorosas, de forma contínua por pelo menos 10 minutos (exemplo: trabalho de construção pesada, levantar e transportar objetos pesados, cortar lenha, serrar madeira, cortar grama, pintar casa, cavar valas ou buracos, etc.)?

DIAS por semana

Não faz AF vigorosas → Vá para questão 1c

Tempo em cada dia?

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

1c. Em quantos dias de uma semana normal você participa (realiza) atividades físicas MODERADAS, de forma contínua por pelo menos 10 minutos (exemplo: levantar e transportar pequenos objetos, limpar vidros, varrer ou limpar o chão, carregar crianças no colo, lavar roupas com as mãos, etc.)?


DIAS por semana

Não faz AF moderadas → Vá para questão 1d

Tempo em cada dia?

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

- 1d. Em quantos dias de uma semana normal você realiza caminhadas no seu trabalho, de forma contínua por pelo menos 10 minutos?

Orientações do Entrevistador  Lembre que você não deve incluir a caminhada que você realiza para ir para o trabalho ou para voltar para casa, após o trabalho.

DIAS por semana Não faz caminhadas → Vá para seção 2 - Transporte

Tempo em cada dia?

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

SEÇÃO 2 - ATIVIDADE FÍSICA COMO MEIO DE TRANSPORTE


As perguntas desta seção estão relacionadas às atividades que você realiza para se deslocar de um lugar para outro. Você deve incluir os deslocamentos para o trabalho (se você trabalha), encontro do grupo de terceira idade, cinema, supermercado, lojas ou qualquer outro local.

- 2a. Em quantos dias de uma semana normal você anda de carro, ônibus, metrô ou trem?

DIAS por semana Não utiliza veículos a motor → Vá para a questão 2b

Tempo em cada dia?

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

Orientações do Entrevistador  Agora pense somente em relação aos deslocamentos que você realiza à pé ou de bicicleta para ir de um lugar para outro! Não inclua as atividades que você faz por diversão ou exercício.

- 2b. Em quantos dias de uma semana normal você anda de bicicleta, por pelo menos 10 minutos contínuos, para ir de um lugar para outro, ?

DIAS por semana Não anda de bicicleta → Vá para a questão 2c

Tempo em cada dia?

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

- 2c. Em quantos dias de uma semana normal você caminha por pelo menos 10 minutos contínuos, para ir de um lugar para outro?

DIAS por semana Não faz caminhadas → Vá para a Seção 3

Tempo em cada dia?

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

SEÇÃO 3 - ATIVIDADE FÍSICA EM CASA, TAREFAS DOMÉSTICAS E ATENÇÃO À FAMÍLIA



As perguntas desta seção estão relacionadas às atividades que o(a) senhor(a) realiza na sua casa e ao redor da sua casa. Nestas atividades estão incluídas as tarefas no jardim ou quintal, manutenção da casa e aquelas que você faz para tomar conta da sua família.

- 3a. Em quantos dias de uma semana normal você faz atividades físicas vigorosas no jardim ou quintal, por pelo menos 10 minutos contínuos? (Exemplo: carpir, cortar lenha, serrar, pintar, levantar e transportar objetos pesados, cortar grama com tesoura, etc.).

DIAS por semana Não faz AF vigorosas em casa → Vá para questão 3b

Tempo em cada dia?

DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
Tempo							

3b. Em quantos dias de uma semana normal você faz atividades físicas moderadas no jardim ou quintal, por pelo menos 10 minutos contínuos? (Exemplo: levantar e carregar pequenos objetos, limpar a garagem, jardinagem, caminhar ou brincar com crianças, etc.).

DIAS por semana Não faz AF moderadas no quintal → *Vá para questão 3c*

Tempo em cada dia?	DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
	Tempo							

3c. Em quantos dias de uma semana normal você faz atividades físicas moderadas dentro da sua casa, por pelo menos 10 minutos contínuos? (Exemplo: , limpar vidros ou janelas, lavar roupas à mão, limpar banheiro, esfregar o chão, carregar crianças pequenas no colo, etc).

DIAS por semana Não faz AF moderadas em casa → *Vá para a seção 4*

Tempo em cada dia?	DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
	Tempo							

SEÇÃO 4 - ATIVIDADE FÍSICA DE RECREAÇÃO, ESPORTE, EXERCÍCIO E LAZER



As perguntas desta seção estão relacionadas às atividades que o(a) senhor(a) realiza em uma semana normal (habitual) unicamente por recreação, esporte, exercício ou lazer. Pense somente nas atividades físicas que você faz por pelo menos 10 minutos contínuos. Por favor NÃO inclua atividades que você já tenha citado nas seções

4a. No seu tempo livre, sem incluir qualquer caminhada que você já tenha citado nas perguntas anteriores, em quantos dias de uma semana normal você caminha, por pelo menos 10 minutos contínuos?

DIAS por semana Não faz caminhadas no lazer → *Vá para questão 4b*

Tempo em cada dia?	DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
	Tempo							

4b. No seu tempo livre, durante uma semana normal em quantos dias você participa de atividades físicas vigorosas, por pelo menos 10 minutos contínuos? (Exemplo: correr, nadar rápido, pedalar rápido, canoagem, remo, musculação, esportes em geral, etc).

DIAS por semana Não faz AF vigorosas no lazer → *Vá para questão 4c*

Tempo em cada dia?	DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
	Tempo							

4c. No seu tempo livre, durante uma semana normal em quantos dias você participa de atividades físicas moderadas por pelo menos 10 minutos contínuos? (Exemplo: pedalar em ritmo moderado, voleibol recreativo, natação, hidroginástica, ginástica e dança, etc).

DIAS por semana Não faz AF moderadas no lazer → *Vá para Seção 5*

Tempo em cada dia?	DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
	Tempo							

SEÇÃO 5 - TEMPO QUE VOCÊ PASSA SENTADO



Esta é a última pergunta. Preciso saber quanto tempo em média o(a) senhor(a) passa sentado em cada dia da semana. Inclua todo o tempo que você passa sentado em casa, no trabalho, lendo, assistindo TV, visitando amigos, sentado no ônibus, etc.

Tempo em cada dia?	DIA	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Domingo
	Tempo							

APÊNDICE A**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****(Res. MS nº 196/96)****TÍTULO DA PESQUISA: “Força muscular respiratória, intensidade vocal, tempo máximo de fonação e postura corporal na Doença de Parkinson”**

Pesquisadora: Fisioterapeuta Fernanda Vargas Ferreira

Universidade Federal de Santa Maria/RS

O objetivo principal do trabalho é investigar a relação entre a força dos músculos da respiração, a intensidade e duração da voz e a postura corporal em pessoas com Doença de Parkinson comparando-a com pessoas sem Doença de Parkinson.

Esta pesquisa é importante, pois a Doença de Parkinson pode causar problemas como lentidão nos movimentos, voz sem força e respiração difícil.

Serão formados dois grupos de estudo, sendo um constituído por pessoas com Doença de Parkinson e outro, sem a doença. Os dois grupos serão submetidos às mesmas avaliações, da respiração, da postura e da voz. O benefício que você terá em participar da pesquisa será o de ajudar a Fisioterapia e a Fonoaudiologia a desenvolverem tratamentos mais adequados para a Doença de Parkinson.

Para avaliar a sua respiração, você ficará sentado e através de um bucal conectado a um pequeno aparelho você soprará e puxará o ar com bastante força no mínimo por três e no máximo cinco vezes. Este aparelho mostrará no seu mostrador os valores da força dos seus músculos da respiração, que serão registrados na ficha de avaliação. O bucal a ser utilizado será submetido à desinfecção após o uso, não oferecendo riscos de contaminação.

Para a avaliação da sua voz, será solicitado que você fale os meses do ano, que conte de um a 20 e que fale algumas letras de forma prolongada, pelo máximo de tempo possível.

Em relação à avaliação da postura corporal, você ficará em pé, descalço, com calção ou biquíni, em frente a uma parede para que seja avaliado pela fisioterapeuta.

Esses resultados serão arquivados no Banco de Dados do Setor de Voz do Curso de Fonoaudiologia da UFSM, sob responsabilidade da Prof^ª Dra. Carla Aparecida Cielo e poderão ser usados para outras análises científicas sem divulgação da sua identidade.

A equipe que atuará na pesquisa será composta pela fisioterapeuta Fernanda Vargas Ferreira sob orientação da Prof^ª Dra. Carla Aparecida Cielo e co-orientada pela Professora MsC. Maria Elaine Trevisan.

A maioria dos exames serão realizados no Serviço de Atendimento Fonoaudiológico (SAF), do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), na cidade de Santa Maria – RS e não acarretarão qualquer custo financeiro a você. Já a avaliação pulmonar e da laringe serão realizadas no Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), também sem qualquer custo financeiro a você.

Esta pesquisa não oferece riscos adicionais à sua saúde, no entanto, você poderá sentir cansaço ou desconforto como dor muscular e tontura que, serão passageiros.

Será permitida a desistência da participação neste projeto, em qualquer momento, sem que haja prejuízo de qualquer natureza. Fica garantida resposta a qualquer dúvida a respeito das avaliações e dos procedimentos relacionados à pesquisa.

Os dados obtidos pela pesquisa serão utilizados somente para fins científicos, podendo ser publicados em revistas e apresentados em congressos, garantindo-se que você não será identificado.

Pelo presente termo de consentimento livre e esclarecido, declaro que fui esclarecido de forma detalhada, livre de qualquer forma de constrangimento e coerção, dos objetivos, da justificativa, dos procedimentos a que serei submetido, dos riscos, desconfortos e benefícios da presente pesquisa, todos acima citados.

Nome e assinatura: _____

RG: _____

Data: ____ / ____ / ____

O presente documento, baseado no item IV das Diretrizes e Normas Regulamentadoras para a pesquisa em Saúde, do Conselho Nacional de Saúde (Resolução 196/96), será assinado em duas vias, de igual teor, ficando uma via em seu poder e outra com o (s) Pesquisador (es) Responsável (eis).

Mestranda: Fernanda Vargas Ferreira

Telefone para contato: (55) 3220-8234; Telefone do CEP: (55) 3220-9362

APÊNDICE B

Sujeito nº _____

FICHA DE COLETA DE DADOS

1.DADOS PESSOAIS:

Nome: _____ Idade: _____

D.N.: _____ Sexo: ____ Naturalidade: _____

Profissão: _____ Escolaridade: _____

Endereço: _____ Fone: _____

Médico responsável: _____

Estágio de Hohen e Yahr Modificado: _____

2.PATOLOGIAS PREGRESSAS:

3.SINAIS E SINTOMAS

4.MEDICAMENTOS

5. IMPRESSÃO DO INDIVÍDUO OU DA FAMÍLIA

Houve alteração na respiração? () S () N

Qual? _____

Houve alteração na fala? () S () N

Qual? _____

Tratamentos anteriores? _____

ESTÁGIO MODIFICADO DA DOENÇA DE PARKINSON
HOHEN E YAHR (1967)

ESTÁGIO 0	SEM SINAIS DA DOENÇA
ESTÁGIO 1	DOENÇA UNILATERAL
ESTÁGIO 1,5	ACOMETIMENTO UNILATERAL MAIS AXIAL
ESTÁGIO 2,0	DOENÇA BILATERAL, SEM COMPROMETIMENTO DOS REFLEXOS POSTURAI
ESTÁGIO 2,5	DOENÇA BILATERAL LEVE, COM RECUPERAÇÃO NO TESTE DE REFLEXOS POSTURAI
ESTÁGIO 3,0	DOENÇA BILATERAL DE LEVE A MODERADA, HÁ INSTABILIDADE POSTURAL, MAS, INDEPENDÊNCIA NAS ATIVIDADES DE VIDA DIÁRIA
ESTÁGIO 4,0	ALTO GRAU DE INCAPACITAÇÃO, MAS, AINDA CONSEGUE ANDAR OU FICAR EM PÉ SEM AUXÍLIO
ESTÁGIO 5,0	CONFINADO À CAMA OU À CADEIRA DE RODAS, MOVIMENTA-SE SÓ COM AUXÍLIO

Fonte: SHENKMAN, M.L.; CLARK, K.; XIE, T.; KUCHIBHATLA, M.; SHINBERG, M.; RAY, L. Spinal movement and performance of standing reach task in participants with and without Parkinson disease. *Physical Therapy*, v. 81, p. 1400-11, 2001.

APÊNDICE C

AVALIAÇÃO DA POSTURA CORPORAL

Nome: _____ Ficha nº: _____

Idade: _____

Alinhamento segmentar

Antero-posterior e Pósterio-posterior

Segmento	Normal	Alterações
Cabeça	[]	[] D [] E inclinada; [] D [] E rotada
Ombros	[]	[] D [] E elevado; [] D [] E protruso
Quadris	[]	[] D [] E rotado; [] D [] E elevado
Joelhos	[]	[] D [] E valgo
		[] D [] E varo
		[] D [] E rotação interna
		[] D [] E rotação externa
Pés	[]	[] D [] E plano
		[] D [] E supinado
		[] D [] E pronado

Perfil

Segmento	Normal	Alterações
Cabeça	[]	[] adiante; [] fletida; [] hiperestendida
Ombros	[]	[] D [] E anteriorizado
		[] D [] E posteriorizado
Coluna	[]	cervical - [] hiperlordose [] retificada
	[]	torácica - [] hipercifose [] retificada
	[]	lombar - [] hiperlordose [] retificada
Quadris	[]	[] anteversão
		[] retroversão
Joelhos	[]	[] D [] E fletido; [] D [] E hiperestendido

APÊNDICE D**AVALIAÇÃO DA FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA E INTENSIDADE
VOCAL**

Nome: _____ Ficha nº: _____

Idade: _____

Força Muscular Respiratória	DATA:			
	PiMax (cmH₂O)			
	PeMax (cmH₂O)			
Intensidade Vocal Habitual				

Equações de Neder *et al.*, (1999)

PImáx

Mulheres: $y = -0,49 (\text{idade}) + 110,4$; erro-padrão da estimativa = 9,1Homens: $y = -0,80 (\text{idade}) + 155,3$; erro-padrão da estimativa = 17,3

PEmáx

Mulheres: $y = -0,61 (\text{idade}) + 115,6$; erro--padrão da estimativa = 11,2Homens: $y = -0,81 (\text{idade}) + 165,3$; erro-padrão da estimativa = 15,6

Queixa principal _____

Padrão ventilatório: () torácico

() diafragmático

() misto

Frequência respiratória: _____

APÊNDICE E

AVALIAÇÃO DOS TEMPOS MÁXIMOS DE FONACÃO

Nome: _____ Ficha nº: _____

Idade: _____

EMISSÃO DOS SONS DA FALA

	1 ^a repetição	2 ^a repetição	3 ^a repetição	Maior Valor	Média
/a/					
/e/					
/e/ áfono					
/i/					
/o/					
/u/					
/s/					
/z/					
Contagem de números numa expiração					

s/z	
e/e áfono	