

RELAÇÕES ENTRE FORÇA MUSCULAR RESPIRATÓRIA, POSTURA CORPORAL, INTENSIDADE VOCAL, TEMPO MÁXIMO DE FONACÃO E ESTÁGIOS NA DOENÇA DE PARKINSON – CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS – PARTE 2

Fernanda Vargas Ferreira¹
Carla Aparecida Cielo²
Maria Elaine Trevisan³

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

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

³Fisioterapeuta; 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.

Recebido em: 30/12/2009

Aceito em: 22/07/2010

FERREIRA, Fernanda Vargas; CIELO, Carla Aparecida e TREVISAN, Maria Elaine. Relações entre força muscular respiratória, postura corporal, intensidade, tempo máximo de fonacão e estágios na doença de Parkinson - Considerações teóricas - Parte II. *Salusvita*, Bauru, v. 29, n. 2, p. 103-120, 2010.

RESUMO

Objetivo: realizar uma revisão de literatura sobre a força muscular respiratória, postura corporal, estágios na Doença de Parkinson e suas inter-relações. Métodos: realizaram-se buscas a partir de publicações nas bases de dados Lilacs, Bireme, PubMed, MedLine, Scielo e Google Scholar, sendo utilizados também livros, teses, dissertações e Internet. Resultados: A Doença de Parkinson ocasiona uma série de alterações funcionais, por exemplo, rigidez, tremor, bradicinesia, redução na forma muscular respiratória, bem como, alterações posturais. Esses distúrbios ocorrem com maior frequência e gravidade, de acordo com os estágios. Conclusões: Não há consenso na literatura, entretanto, os distúrbios respiratórios e posturais tendem a ser mais severos de acordo com a evolução dos estágios.

Palavras-chave: Doença de Parkinson. Força muscular respiratória. Postura Corporal. Estágios.

ABSTRACT

Purpose: this study aims at reviewing the literature on respiratory muscle strength, body posture, stages in Parkinson's Disease and their interrelations. Methods: searches were accomplished throughout publications based on Lilacs, Bireme, PubMed, MedLine, Scielo e Google Scholar data, books, thesis, dissertations and Internet. Results: Parkinson's disease causes several functional modifications, for instance, rigidity, tremor and bradykinesia, decreasing in respiratory muscle strength, as well as the typical alterations of body posture. These disturbs occur more frequently and seriousness according to the stages. Conclusions: There is no consensus in literature, however, respiratory and postural disturbs tend to be more severe according to the stages.

Keywords: *Parkinson Disease - Respiratory muscle strength - Body Posture - Stages*

INTRODUÇÃO

A moléstia de Parkinson abrange um grupo de manifestações clínicas caracterizadas pelo tremor e pela perturbação dos movimentos voluntários, da postura corporal 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; GOULART e PEREIRA, 2005; KANDINOV *et al.*, 2007).

As principais manifestações são tremor de repouso, bradicinesia, acinesia, rigidez, alterações posturais, marcha “festinada”, hipomímia facial, depressão, distúrbios respiratórios, disautonomias e disartrofonias hipocinéticas (CARRO *et al.*, 2001; CABREJO *et al.*, 2003; MOURÃO *et al.*, 2005; DE LETTER *et al.*, 2005).

Na concepção de Barros *et al* (2004); Sanchez *et al.*, (2005) e Silverman *et al.*, (2006) a disartrofonias hipocinéticas é freqüente na Doença de Parkinson (DP) e tem um impacto significativo na qualidade de vida destes sujeitos, uma vez que, apresenta características como decréscimo da intensidade vocal, articulação imprecisa, disprosódia, menor variação de freqüência fundamental, qualidade vocal alterada, diminuição ou aumento da velocidade, monotonia e tremor vocal.

Os dois fatores geradores de alterações nos órgãos fonoarticulatórios são a bradicinesia e a rigidez, cuja repercussão decorre da in-

FERREIRA,
Fernanda Vargas;
CIELO, Carla
Aparecida e
TREVISAM,
Maria Elaine.
Relações entre
força muscular
respiratória,
postural corporal,
intensidade,
tempo máximo de
fonação e estágios
na doença de
Parkinson -
Considerações
teóricas - Parte II.
Salusvita, Bauru,
v. 29, n. 2, p. 103-
120, 2010.

FERREIRA,
Fernanda Vargas;
CIELO, Carla
Aparecida e
TREVISAM,
Maria Elaine.
Relações entre
força muscular
respiratória,
postural corporal,
intensidade,
tempo máximo de
fonação e estágios
na doença de
Parkinson -
Considerações
teóricas - Parte II.
Salusvita, Bauru,
v. 29, n. 2, p. 103-
120, 2010.

coordenação nos movimentos da cavidade oral, ademais, a postura em flexão, notadamente dos segmentos cérico-escapular e torácico, bem como, da menor expansão da caixa torácica, contribuem para as alterações na voz, presentes em torno de 75% a 90% dos parkinsonianos (DIAS e LIMONGI, 2003; AZEVEDO *et al.*, 2003; BARROS *et al.*, 2004; SILVEIRA e BRASOLOTTO, 2005; FERREIRA *et al.*, 2007)..

A partir dessas considerações acerca da possível interrelação entre postura corporal, voz e respiração, o objetivo do presente trabalho foi revisar a literatura, de forma crítica, em busca das características da força muscular respiratória, da postura corporal, da intensidade vocal, do tempo máximo de fonação, e dos aspectos vocais acústicos na Doença de Parkinson, bem como as possíveis interações entre essas variáveis e com os estágios da doença, segundo a literatura consultada.

MATERIAL E MÉTODO

Para esta revisão de literatura, realizou-se um levantamento bibliográfico, sem data limite, utilizando livros, monografias, dissertações e teses, artigos de periódicos e Internet. Nesta última, foram pesquisados artigos nas bases de dados Lilacs, Bireme, PubMed, MedLine, Scielo e Google Scholar. Realizou-se consulta sistemática, em fontes clássicas e atuais da literatura científica nacional e internacional. Para a busca, utilizaram-se os termos Doença de Parkinson, força muscular respiratória, postura corporal, intensidade vocal, tempo máximo de fonação, e estágios da Doença de Parkinson. Incluíram-se os estudos pertinentes ao objetivo em questão e excluídos aqueles que apresentassem informações que não se enquadravam no estudo ou que apresentavam 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.

Intensidade Vocal e Tempos Máximos de Fonação na Doença de Parkinson

Murdoch *et al.* (1997) e Jiang *et al.* (1999) afirmam que na DP são comumente afetados os sistemas fonatório, articulatório e respiratório, devido à rigidez e bradicinesia, resultando em desordens da

fala. Gasparini *et al.*, (2003) citam que todo o mecanismo fonatório na DP encontra-se afetado, uma vez que funções neuromusculares são necessárias para produção da fala inteligível, destacando-se fraqueza, alteração da mobilidade, atrofia e fadiga muscular, que produzem desvios da fonação.

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. Ainda, segundo o autor, há ausência de sincronia entre os movimentos e o controle temporal, além da rigidez que afeta, principalmente, a produção de plosivas.

Holmes *et al.*, (2000), Deane *et al.*, (2001); Ho *et al.*, (2001) e Barros *et al.*, (2004) referem que as alterações fonoaudiológicas aumentam sua gravidade e frequência de ocorrência com a duração e evolução da doença. Contudo, Dias e Limongi (2003), Azevedo *et al.*, (2003) e Arcusa e Alvarez (2004) referem que tais alterações podem estar presentes em fases precoces da enfermidade.

Do ponto-de-vista fonoaudiológico, o decréscimo da intensidade e dos tempos máximos de fonação (FERREIRA, 1988; CASANOVA *et al.*, 1992; WADE *et al.*, 2003; SILVEIRA e BRASOLOTTO, 2005; JÖBGES *et al.*, 2007a) e acelerações breves da fala com pausas inadequadas (DROMEY *et al.*, 1995; GAMBOA *et al.*, 2001; KLEINOW *et al.*, 2001; REGNELL, 2003) tendem a tornar a expressão oral do parkinsoniano ininteligível.

Afirma-se que a intensidade decorre basicamente da interação entre a pressão de ar subglótica, a quantidade de fluxo aéreo e a resistência glótica. Quanto maior a pressão aérea subglótica, maior o fluxo aéreo, maior a resistência glótica e, conseqüentemente, mais forte será o som (e maior será sua intensidade) (RUSSO, 1993; BEHLAU, 2005).

Para Dias e Limongi, (2003); Behlau *et al.*, (2004); Rossi *et al.*, (2006), a medição do Tempo Máximo de Fonação (TMF) é o parâmetro utilizado para obtenção de medidas pneumofônicas e de qualidade de voz, relacionada à habilidade dos indivíduos para controlar as forças aerodinâmicas da corrente aérea pulmonar e as propriedades mioelásticas da laringe.

Em pesquisa realizada por Valim *et al.*, (2007) verificou-se a relação entre o TMF, a frequência fundamental e a proteção de vias aéreas inferiores no paciente com disfagia neurogênica. Foram investigados 31 pacientes na faixa etária entre 26 a 91 anos, com DP, acidente vascular cerebral (AVC), traumatismo crânio-encefálico (TCE) e esclerose lateral amiotrófica (ELA). Os parkinsonianos apresentaram o menor tempo máximo de fonação, 5s.

FERREIRA,
Fernanda Vargas;
CIELO, Carla
Aparecida e
TREVISAM,
Maria Elaine.
Relações entre
força muscular
respiratória,
postural corporal,
intensidade,
tempo máximo de
fonação e estágios
na doença de
Parkinson -
Considerações
teóricas - Parte II.
Salusvita, Bauru,
v. 29, n. 2, p. 103-
120, 2010.

FERREIRA,
Fernanda Vargas;
CIELO, Carla
Aparecida e
TREVISAM,
Maria Elaine.
Relações entre
força muscular
respiratória,
postural corporal,
intensidade,
tempo máximo de
fonação e estágios
na doença de
Parkinson -
Considerações
teóricas - Parte II.
Salusvita, Bauru,
v. 29, n. 2, p. 103-
120, 2010.

Dias e Limongi (2003) avaliaram vinte e oito indivíduos com DP (21 do gênero masculino e sete do feminino) com idades entre 61 e 78 anos. Entre os parâmetros avaliados, destaca-se a medida dos tempos máximos de fonação /a/, /i/, /u/. Em relação ao TMF, as médias para os homens e mulheres com DP foram menores, respectivamente, 10 e 7; em comparação com a literatura que teoriza como valores normais para homens 20 – 25 segundos e para mulheres 14 – 20 segundos (BEHLAU e PONTES, 2001).

Resultados similares foram encontrados por Silveira e Brasolotto (2005) que investigaram cinco pacientes com DP, quatro homens e uma mulher, entre 69 e 90 anos, os quais foram submetidos ao método Lee Silverman Voice Treatment (LSVT), sendo verificados, entre outros parâmetros, os tempo máximos de fonação de /a/; /s/; /z/ e relação s/z; os quais se apresentaram reduzidos.

Carrara-de-Angelis (1995) avaliou o efeito da fonoterapia em vinte pacientes com DP por meio das medidas fonatórias da eficiência glótica, tempos máximos fonatórios, relação s/z, coeficiente fônico simples, coeficiente fônico composto e fluxo aéreo adaptado, intensidade vocal e auto-avaliação da comunicação oral e da deglutição. Os resultados obtidos indicaram que a fonoterapia propiciou aumento dos tempos máximos fonatórios das vogais, aumento dos níveis de intensidade vocal, diminuição das queixas de voz e eliminação das queixas de alterações de deglutição.

Ao se comparar indivíduos com DP em relação à população normal, na mesma faixa etária, encontram-se valores reduzidos do tempo máximo de fonação (CARRARA-DE-ANGELIS, 2000; MOURÃO, 2002), o que sugere que a patologia gere danos maiores do que o próprio envelhecimento à saúde laríngea e à função respiratória.

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) que comentam que há extensa variabilidade das características vocais acústicas na DP, entretanto, parece haver 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.*, 2000; GALLEN *et al.*, 2001; BAUMGARTNER *et al.*, 2001; BEHLAU, 2001; YUCETURK *et al.*, 2002; JÖBGES *et al.*, 2007b); arqueamento das pregas vocais (SMITH *et al.*, 1995; GALLEN *et*

al., 2001; GASPARINI *et al.*, 2003); tremor (SMITH *et al.*, 1995; PEREZ *et al.*, 1996; GAMBOA *et al.*; 1997; CONLEY e KIRCHNER, 1999); rigidez da musculatura laríngea (JAKUBOVICZ, 1997; GALLENA *et al.*, 2001; BEHLAU e PONTES, 2001; GASPARINI *et al.*, 2003); fendas glóticas triangulares ou do tipo fusiforme (RAMIG e DROMEY, 1996; CARRARA-DE ANGELIS, 2000; BEHLAU, 2001; CERVANTES, 2002); instabilidade vibratória das pregas vocais (PEREZ *et al.*, 1996; CERVANTES, 2002; PINHO, 2003; BARROS *et al.*, 2006).

Titze (1984) realizou análise acústica da voz por meio do GLIMPES em oito parkinsonianos obtendo-se a frequência fundamental (f0) de 128 Hz, *shimmer* de 5,18%, *jitter* de 1,26% e proporção harmônico-ruído de 14,75 dB. Zwirner e Barnes (1992) avaliaram 18 indivíduos com DP, 13 com Doença de Huntington e 12 normais. As medidas acústicas revelaram que os parkinsonianos apresentaram valores menores nas variáveis articulatórias (F1 e F2), mas, não maiores na variação da frequência fundamental (vf0).

Carrara-de Angelis (2000) realizou estudo investigativo acerca dos aspectos vocais, laríngeos e de deglutição em 24 indivíduos com DP, 18 homens e seis mulheres, entre 45 e 94 anos, nos estágios II e IV; em relação à f0, a média para os homens foi de 150,8 Hz, sendo que, nenhuma mulher apresentou valor acima do normal; no entanto, observou-se uma maior variabilidade das medidas, de 97,4 Hz a 241,4 Hz. Entretanto, Cervantes *et al.*, (1999) ao comparar um grupo de parkinsonianos e um grupo-controle, verificou que a média da frequência fundamental para o sexo feminino foi de 177,37 Hz e de 146,05 Hz, ao passo que, no grupo-controle, 202,23 Hz e 139,30 Hz, grupo feminino e masculino, respectivamente. Similarmente, Ramig *et al.*, (1988) encontraram uma f0 média baixa, de 128 Hz em oito homens com DP.

Azevedo *et al.*, (2003) realizaram análise acústica da prosódia em oito mulheres com DP (média de idade 68,4 anos) entre os estágios II e III, no período OFF, em comparação com controles (média de idade 63,5 anos), por meio de fala encadeada. Os achados encontrados foram que as parkinsonianas apresentaram uma fala caracterizada por pequena variação de frequência fundamental (o que possivelmente explica sua tessitura vocal pobre), mais lenta e de maior intensidade que controles. Comparativamente, os autores avaliaram os parâmetros da frequência fundamental, intensidade e duração, no período ON/OFF, a fim de verificar a influência da levodopa. Como achados, a Levodopa melhorou discretamente a variação da frequência fundamental e a intensidade da fala das parkinsonianas.

Jiménez-Jiménez *et al.*, (1997) avaliaram 12 homens e 10 mulheres com DP, média de idade de 65,3 anos, no período OFF, por meio

FERREIRA,
Fernanda Vargas;
CIELO, Carla
Aparecida e
TREVISAM,
Maria Elaine.
Relações entre
força muscular
respiratória,
postural corporal,
intensidade,
tempo máximo de
fonação e estágios
na doença de
Parkinson -
Considerações
teóricas - Parte II.
Salusvita, Bauru,
v. 29, n. 2, p. 103-
120, 2010.

FERREIRA,
Fernanda Vargas;
CIELO, Carla
Aparecida e
TREVISAM,
Maria Elaine.
Relações entre
força muscular
respiratória,
postural corporal,
intensidade,
tempo máximo de
fonação e estágios
na doença de
Parkinson -
Considerações
teóricas - Parte II.
Salusvita, Bauru,
v. 29, n. 2, p. 103-
120, 2010.

da análise acústica, comparando-os a um grupo controle (16 homens, 12 mulheres, média de idade 65,8 anos). Avaliaram-se a frequência fundamental, *jitter*, *shimmer* e a proporção ruído-harmônico a partir da emissão da vogal /a/ e de uma sentença. Como resultados, o grupo de parkinsonianos apresentou significativamente maior *jitter* e *shimmer*, menor proporção ruído-harmônico, menor variação de frequência, intensidade vocal reduzida, aspereza vocal e tremor.

Interrelações entre força muscular respiratória, postura corporal, intensidade vocal, tempo máximo de fonação, e aspectos vocais acústicos na Doença de Parkinson, conforme seus estágios

A disfunção respiratória contribui para os distúrbios da fonação, surgindo a “voz monótona” com redução da intensidade e comprometimento da musculatura oral e facial dificultando a comunicação do parkinsoniano (CONTI *et al.*, 1996; SILVEIRA e BRASOLOTTO, 2005; FERREIRA *et al.*, 2007).

Como resultados, os distúrbios respiratórios podem causar alterações na deglutição, tosse, voz e fala, afetando, conseqüentemente a comunicação verbal e alimentação dos parkinsonianos.

A partir do comprometimento da função respiratória, pode-se considerar que a produção de fala, dependente, entre outros fatores, do fluxo aéreo expiratório, possa ser afetada, desencadeando redução da intensidade vocal, parâmetro fundamental para a inteligibilidade da comunicação verbal.

Isto 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 na intensidade vocal restrita e na velocidade ora lenta, ora rápida, com jatos de fala; o que tende a inviabilizar a comunicação, dificultando a compreensão por parte do ouvinte.

Ademais, é importante considerar que a força de contração de qualquer músculo esquelético, como os respiratórios, é determinada pelo comprimento do músculo pré-contração (relação comprimento-força); encurtamento (relação velocidade-força); força e frequência da estimulação (relação frequência-força); e integridade do mecanismo de contração (SILVA *et al.*, 2000; SULLIVAN e SCHMITZ, 2004). Na DP esses aspectos encontram-se comprometidos, já que, a imobilidade e rigidez generalizada dos músculos responsáveis pela respiração dificultam a expansão do conjunto tórax-abdômen bem como diminuem a força muscular (ONODERA *et al.*, 2000; 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 da sua posição, em consonância com Gemelli *et al.*, (2005), que referem que o encurtamento desses músculos, especialmente do diafragma e intercostais (CONLEY e KIRCHNER, 1999; SCHULZ e GRANT, 2000) ocasiona menor habilidade em gerar mudanças de volume. Na DP esses aspectos apresentam-se deficitários, uma vez que, a postura em flexão do tronco (PARREIRA *et al.*, 2003; ALBANESE, 2003; ANDRÉ, 2004; FERREIRA *et al.*, 2007), associado à rigidez muscular e à bradicinesia, interferem restritivamente na biomecânica respiratória (SHILL e STACY, 1998; ALLAM *et al.*, 2003; MIRANDA *et al.*, 2006), dificultando a capacidade de distensibilidade dos pulmões, e, por conseqüência, de variações de pressão e volume, e assim, afetar a produção da voz e da fala (KRAKAUER, 1997; CONLEY e KIRCHNER, 1999; SCHULZ e GRANT, 2000).

A partir do exposto, é possível sugerir que a fraqueza muscular respiratória em indivíduos com DP afete, especialmente, atividades que requeiram maior gasto de energia e esforço, como na fonação, principalmente no parâmetro intensidade vocal. Na concepção de Greene, 1989; Russo, 1993; Behlau e Pontes, 2001; Amato, 2007, a base para a intensidade vocal e, conseqüente, projeção, requer basicamente três fatores fisiológicos, a capacidade de ar total disponível para a produção da voz; poder expiratório e resistência glótica.

Há uma associação de fatores que geram, em parte, alterações na produção vocal em pacientes com DP, como menores volumes respiratórios e hiperventilação (Ferraz e Mourão, 2003; Guedes *et al.*, 2005a), também a rigidez muscular e a bradicinesia são apontadas como justificativas para a redução da intensidade vocal e dos tempos máximos de fonação (GAMBOA *et al.*, 2001; FOX *et al.*, 2002; BEHLAU *et al.*, 2004; FERREIRA *et al.*, 2007).

A partir do exposto, é possível teorizar que os parkinsonianos apresentam redução da intensidade vocal e do tempo máximo fonatório em decorrência possivelmente, de alteração no suporte fisiológico para fala, especialmente, da musculatura respiratória, que tende a ser rígida, e por conseqüência, reduz a complacência da parede torácica (DE BRUIN *et al.*, 1993; FONTANA *et al.*, 1998; CARDOSO e PEREIRA, 2000; CARDOSO e PEREIRA, 2002); das alterações posturais, especialmente no complexo cérvico-escapular, visto que, a posição anteriorizada da cabeça, típica na DP, tende a gerar restrição de movimentos na articulação temporomandibular, estrutura fundamental para a fonação (TESSITORI, 2005; GUEDES *et al.*, 2005b; COSTA e LINS, 2006; FERREIRA *et al.*, 2007); bem como, hipercifose torácica que gera encurtamento muscular, especialmente dos músculos respiratórios, atuando como fator limitante na me-

FERREIRA,
Fernanda Vargas;
CIELO, Carla
Aparecida e
TREVISAM,
Maria Elaine.
Relações entre
força muscular
respiratória,
postural corporal,
intensidade,
tempo máximo de
fonação e estágios
na doença de
Parkinson -
Considerações
teóricas - Parte II.
Salusvita, Bauru,
v. 29, n. 2, p. 103-
120, 2010.

FERREIRA,
Fernanda Vargas;
CIELO, Carla
Aparecida e
TREVISAM,
Maria Elaine.
Relações entre
força muscular
respiratória,
postural corporal,
intensidade,
tempo máximo de
fonação e estágios
na doença de
Parkinson -
Considerações
teóricas - Parte II.
Salusvita, Bauru,
v. 29, n. 2, p. 103-
120, 2010.

cânica ventilatória (KRAKAUER, 1997; LUGINGER *et al.*, 2000; SOYAMA *et al.*, 2005); correlacionadas aos estágios da doença, uma vez que, à medida que a doença progride, aumenta a perda neuronal, o que tende a desencadear um maior comprometimento funcional, em concordância com Luginger *et al.*, 2000; Dias e Limongi, 2003; Meneses e Teive, 2003; Hirayama *et al.*, 2008.

Entretanto, é importante considerar que o envelhecimento, processo fisiológico e inexorável a todos os seres vivos, tende a acarretar uma série de alterações (Ferreira e Link, 2005), inclusive, na laringe como diminuição da elasticidade dos ligamentos, calcificação das cartilagens, perda de tecido, atrofia dos músculos intrínsecos, resultando numa menor eficiência biomecânica (HAGEN *et al.*, 1996; MC-KAY, 1997; MIFUNE *et al.*, 2007), o que pode alterar as características perceptivo-auditivas e acústicas da voz; bem como, redução da capacidade pulmonar e da força muscular respiratória como características inerentes ao envelhecimento (MATSUDO *et al.*, 2000; MEURER *et al.*, 2004; SOYAMA *et al.*, 2005; POLIDO *et al.*, 2005) ocorrendo decréscimo do volume expiratório forçado e aumento do volume residual, causando perda do suporte respiratório para a produção vocal e, conseqüentemente, redução nos tempos máximos de fonação e na intensidade vocal (SOYAMA *et al.*, 2005; MENEZES e VICENTE, 2007; MORSOMME *et al.*, 2007).

Baseado nessas premissas, teoriza-se, que o envelhecimento e a DP geram diminuição da motricidade global e incapacidade física progressiva, entretanto, essa doença neurodegenerativa, comum a partir dos 50 anos, tende a acentuar as repercussões morfofuncionais sistêmicas, notadamente dos sistemas respiratório, músculoesquelético e estomatognático.

CONCLUSÃO

A Doença de Parkinson é uma patologia neurodegenerativa que acomete homens e mulheres, especialmente a partir dos 50 anos, com repercussões multifuncionais nos sistemas músculoesquelético, respiratório e estomatognático;

Há tendência, à medida que a doença evolui, de acordo com os estágios, de que ocorra comprometimento da força muscular respiratória, refletindo-se nas atividades de vida diária e na comunicação verbal, especialmente na projeção vocal, sendo essa, dependente da expansão da caixa torácica e da contração da musculatura expiratória;

A postura em flexão, sintoma primário da DP, especialmente na coluna torácica, acarreta encurtamento da musculatura respiratória,

ocasionando menor capacidade de expansão pulmonar, redução dos volumes pulmonares e, por consequência, prejuízo da base fisiológica da intensidade vocal;

Os distúrbios da voz e da fala, na DP, são mais freqüentes com a evolução do quadro clínico, destacando-se, na disartrofonía hipocinética, características como redução da intensidade vocal e dos tempos máximos de fonação, resultando em menor inteligibilidade da oralidade do parkinsoniano;

A inter-relação corpo-voz-respiração proveniente das conexões neurais, estruturais e funcionais, encontra-se comprometida na DP, sendo que sua desarmonia tende a ser mais grave, à medida que a patologia progride, embora sem consenso na literatura pesquisada; possivelmente, em decorrência da complexidade dos sinais e sintomas, bem como da escassez de estudos interdisciplinares.

REFERENCIAS

ALLAM, M.F.; DEL CASTILLO, A.S.; NAVAJAS, R.F.C. Parkinson's disease, smoking and family history: meta-analysis. **Eur J of Neurol**, Oxford, v.10, n. 1, p. 59-62, 2003.

AMATO, RCF. Investigação sobre o fluxo expiratório na emissão cantada e falada de vogais do português em cantores líricos brasileiros. **Música Hodie**, Goiânia, n. 1, p. 67-81, 2007.

ANDRÉ, ES. Moléstia de Parkinson. **Fisioterapia em Movimento**, Curitiba, v. 17, n.1, p.11-24, jan/mar 2004.

ARCUSA, MJL; ÁLVAREZ, JG. Medida de la inteligibilidad en el habla disártrica. **Rev Logopedia, Foniatria y Audiología**, Madrid, v.24, n.1, p. 33-43, 2004.

AZEVEDO, LL; CARDOSO, F; REIS, C. Análise acústica da prosódia em mulheres com Doença de Parkinson: comparação com controles normais. **Arq Neuropsiquiatr**, São Paulo, v. 61, n. 4, p. 999-1003, dez 2003.

BARROS, ALS.; SILVEIRA, EGC.; SOUZA, RCM.; FREITAS, LC. Uma análise do comprometimento da fala em portadores de doença de Parkinson. **Neurociências**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p. 123-29, jul/set 2004.

BARROS, ALS; COSTA, EG.; COSTA, MLG.; MEDEIROS, JS. **Doença de Parkinson: uma visão multidisciplinar**. São José dos Campos: Pulso, 2006.

FERREIRA,
Fernanda Vargas;
CIELO, Carla
Aparecida e
TREVISAM,
Maria Elaine.
Relações entre
força muscular
respiratória,
postural corporal,
intensidade,
tempo máximo de
fonação e estágios
na doença de
Parkinson -
Considerações
teóricas - Parte II.
Salusvita, Bauru,
v. 29, n. 2, p. 103-
120, 2010.

FERREIRA,
Fernanda Vargas;
CIELO, Carla
Aparecida e
TREVISAM,
Maria Elaine.
Relações entre
força muscular
respiratória,
postural corporal,
intensidade,
tempo máximo de
fonação e estágios
na doença de
Parkinson -
Considerações
teóricas - Parte II.
Salusvita, Bauru,
v. 29, n. 2, p. 103-
120, 2010.

BAUMGARTNER, CA; SAPIR, S; RAMIG, LO. Voice quality changes following phonatory-respiratory effort treatment (LSVT) versus respiratory effort treatment for individuals with Parkinson Disease. **J Voice**, Saint Louis, v. 15, n.1, 105-14, 2001.

BEHLAU, M.; PONTES, P. **Higiene Vocal**. Rio de Janeiro: Revinter; 2001.61 p.

BEHLAU, MS. **Voz: o livro do especialista**. Vol. 1. Rio de Janeiro: Revinter, 2001.348p.

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.

BEHLAU, M.S. **A voz que ensina**. Revinter: Rio de Janeiro; 2005. 68p.

CABREJO L; AUZOU P; OZSANCAK C; HANNEQUIN D. Speech therapy of dysarthria in Parkinson's disease. **Presse Med.**, Paris, v.32, n.1, p. 1745-51, 2003.

CARDOSO, SR.; PEREIRA, JS. Distúrbio respiratório na doença de Parkinson. **Fisiot Bras**; Brasília, v.1, n. 1, p. 23-6, set/out 2000.

CARDOSO, SR.; Pereira, JS. Análise da função respiratória na Doença de Parkinson. **Arq Neuropsiquiatr**, São Paulo, v. 60, n. 1, p. 91-95, 2002.

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.

CARRARA-DE-ANGELIS, E.; MOURÃO, LF.; FERRAZ, HB.; BEHLAU, MS.; PONTES, PA.; ANDRADE, LA. Effect of voice rehabilitation on oral communication of Parkinson's disease patients. **Acta Neurol Scand**, Stockholm, n. 96, n. 4, p. 199-05, 1997.

CARRO, OT; LEÓN, M; ALVAREZ, E; ALVAREZ, L; MARGATO, C; RIREVA, O. Particularidades articulares de la disartria Parkinsoniana. **Rev Mex Neurociência**, México, v.2, n.4, p. 235-39, 2001.

CASANOVA, JP. **Manual de Fonoaudiologia**, 2ª ed., Porto Alegre: Artes Médicas, 1992.

CERVANTES, O. Doenças neurológicas – repercussões laríngeas e vocais. In: Dedivitis, RA.; Barros, APB. **Métodos de avaliação e diagnóstico de laringe e voz**. São Paulo: Lovise, 2002.

CERVANTES, O.; CARRARA-DE ANGELIS, E.; FERRAZ, H.B *et al.* A laringe na doença de Parkinson: aspectos laringoestroboscópicos. **XII Jornada Brasileira de Doenças neuromusculares**. São Paulo, 12, 1999.

CONLEY, SC; KIRCHNER, JT. Parkinson's disease – the shalking palsy. Underlying factors, diagnostic considerations and clinical course. **Postgrad Med**, Berwin, v.106, n. 1, p. 39-50, 1999.

CONTIN, M.; RIVA, R.; BARUZZI, A.; ALBANI, F.; MACRI, S.; P, MARTINELLI, P. Postural stability in Parkinson's Disease: the effects of disease severity and acute levodopa dosing. **Parkinsonism & related disorders**, Kidlington, v. 2, n. 1, p. 29-33, 1996.

COSTA, EG; LINS, MCCS. Estudo funcional da voz e da deglutição em sujeitos com Doença de Parkinson. In: Barros, ALS; Costa, EG.; Costa, MLG.; Medeiros, JS. **Doença de Parkinson: uma visão multidisciplinar**. São José dos Campos: Pulso, 2006.

DEANE, KH; WHURR, R; PLAYFORD, ED; BEN-SHLOMO, Y; CLARKE, CE. Speech and language therapy for dysarthria in Parkinson's disease. **Cochrane Database Syst Rev**, 2001.

DE BRUIN, PF.; DE BRUIN, VM.; LEES, AJ. et al. Effects of treatment on airway dynamics and respiratory muscle strength in Parkinson's Disease. **Am Rev Respir Dis**, New York, n.148, pt. 1, p.1576-80, 1993

DE LETTER M, SANTENS P, VAN BORSEL J. The effects of levodopa on word intelligibility in Parkinson's disease. **J Commun Disord.**, New York, v. 38, n.3, p. 187-96, 2005.

DIAS, AE.; LIMONGI, JCP. Tratamento dos distúrbios da voz na doença de Parkinson, o método Lee Silverman. **Arquivo Neuro-Psiquiatria**, São Paulo, v. 61, n.1, p. 61-6, mar 2003.

DROMEY, C.; RAMIG, LO.; JOHNSON, AB. Phonatory and articulatory changes associated with increased vocal intensity in Parkinson disease: a case study. **J. Speech Lang. Hear Res.** Rockville, Aug, v. 38, n. 4, p. 751-764, 1995.

FAHN, S. Description of Parkinson's disease as clinical syndrome. **Ann N Y Acad Sci**, New York, v. 991, s.n, 1-14, jun 2003.

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.

FERREIRA,
Fernanda Vargas;
CIELO, Carla
Aparecida e
TREVISAM,
Maria Elaine.
Relações entre
força muscular
respiratória,
postural corporal,
intensidade,
tempo máximo de
fonação e estágios
na doença de
Parkinson -
Considerações
teóricas - Parte II.
Salusvita, Bauru,
v. 29, n. 2, p. 103-
120, 2010.

FERREIRA, Fernanda Vargas;
CIELO, Carla Aparecida e
TREVISAM, Maria Elaine.
Relações entre força muscular respiratória, postural corporal, intensidade, tempo máximo de fonação e estágios na doença de Parkinson - Considerações teóricas - Parte II. *Salusvita*, Bauru, v. 29, n. 2, p. 103-120, 2010.

FERREIRA, LP. **Trabalhando a voz: vários enfoques em Fonoaudiologia**. Summus, São Paulo, p.116, 1988.

FERREIRA, FV; LINK, DM. A Doença de Alzheimer e a Fisioterapia: uma revisão. **Rev Ciência em Movimento**, Brasília, ano VII, n.13, p. 39-44, 1º sem 2005.

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**, São Paulo, v. 9, n. 3, p. 319-329, july/sept. 2007.

FONTANA, GA.; PANTALEO, T.; LAVORINI, F.; BENVENUTI, F.; GANGEMI, S. Defective motor control of coughing in Parkinson's Disease. **Am J Resp Crit Care Med**, New York, v.158, n. 2, p. 458-64, 1998.

FOX, CM; MORRISON, CE; RAMIG, LO; SAPIR, S. Current perspectives on Lee Silverman Voice Treatment (LSVT) for individuals with idiopathic Parkinson Disease. **Am J Speech Language Pathology**, Rockville, v. 11, p. 111-23, may 2002.

GALLENA, S; SMITH, PJ; ZEFFIRO, T; LUDLOW, CL. Effects of levodopa on laryngeal muscle activity for voice onset and offset in Parkinson Disease. **J Speech, Language and Hearing Research**, Rockville, v. 44, n. 6, p. 1284-99, dec 2001.

GAMBOA, J., JIMENÉZ-JIMENÉZ, FJ.; MATE, MA.; COBETA, I. Alteraciones de la voz causadas por enfermedades neurológicas. **Rev Neurol**, Barcelona, v. 33, n.2, p. 153-68, 2001.

GASPARINI, G; DIAFÉRIA, G; BEHLAU, M. Queixa vocal e análise perceptivo-auditiva de pacientes com Doença de Parkinson. **R. Ci. méd. Biol**, Salvador, v. 2, n.1, p. 72-6, jan/jun 2003.

GEMELLI, M; PEGORARO, M; NAKAYAMA, GK; MACHADO, JL; CARVALHO, AR. Avaliação da influência de técnicas fisioterapêuticas manuais sobre as pressões inspiratória e expiratória em atletas de natação. **Reabilitar**, São Paulo, v. 7, n.28, p. 35-41, 2005.

GOULART, FP; PEREIRA, LX; Uso de escalas para avaliação da doença de Parkinson em fisioterapia. **Fisioterapia & Pesquisa**, São Paulo, v.II, n.1, p. 49-56, jan/abr 2005.

GREENE, MCL. **Distúrbios da voz**. São Paulo: Manole, 1989, p. 27.

GUEDES, LU; AZEVEDO, LL.; CARDOSO, F.; PARREIRA, VF.; REIS, C. Efeito da levodopa sobre a respiração e fonação dos indivíduos com doença de Parkinson idiopática. **Rev Soc Bras Fonoaudiologia**, Suplemento especial, São Paulo, 2005a.

GUEDES, LU; RODRIGUES, JM.; CARDOSO, F.; PARREIRA, VF. Respiração de indivíduos com doença de Parkinson. **Rev Soc Bras Fonoaudiologia**, Suplemento especial, São Paulo, 2005b.

HAGEN, P; LYONS, GD; NUSS, DW. Dysphonia in the elderly in diagnosis and management. **Southern Med J**, Birmingham, v. 89, n. 2, p. 204-7, 1996.

HIRAYAMA, MM.; GOBBI, S.; GOBBI, LTB.; STELLA, F. Quality of life (QoL) in relation to disease severity in Brazilian Parkinson's patients as measured using the WHOQOL-BREF. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, v. 46, p.147-160, 2008.

HO, A.; IANSEK, R.; BRADSHAW, J. Motor instability in parkinsonian speech intensity. **Neuropsychiatry, Neuropsychology and Behavioral Neurology**, New York, v. 14, n. 2, p. 109-16, 2001.

HOLMES, RJ; OATES, JM; PHYLAND, DJ; HUGHES, AJ. Voice characteristics in the progression of Parkinson's Disease. **Int J Lang Communication Disorders**, London, v.35, n.3, p. 407-18, jul – sept 2000.

JAKUBOVICZ, R. **Disfonia, disartria e dislalia**. Rio de Janeiro: Revinter, 1997.

JIANG, J; O'MARA, T; CHEN, H; STERN, JI; VLAGOS, D; HANSON, D. Aerodynamic measurements of patients with Parkinson's disease. **J Voice**, St. Louis, v. 13, n.4, p. 583-91, 1999.

JIMENEZ-JIMENEZ, FJ.; GAMBOA, J.; NIETO, A.; GUERRERO, J.; ORTI-PAREJA, M.; MOLINA, JA.; GARCIA-ALBEA, E.; COBETA, I. Acoustic voice analysis in untreated patients with parkinson's disease. **Parkinsonism & related disorders**, Klidington, v. 3, n.2, p. 111-116, apr 1997.

JÖBGES, EM.; SPITTLER-SCHNEIDERS, H.; RENNER, CIE.; HUMMELSHEIM, H. Clinical relevance of rehabilitation programs for Parkinson's disease. I: non-symptom-specific therapeutic approaches **Parkinsonism & related disorders**, Klidington, v.13, n.4, p. 195-02, 2007.

JÖBGES, EM.; SPITTLER-SCHNEIDERS, H.; RENNER, CIE.; HUMMELSHEIM, H. Clinical relevance of rehabilitation programs for patients with idiopathic Parkinson syndrome. II: Symptom-specific therapeutic approaches. **Parkinsonism & Related Disorders**, Klidington, v. 13, n. 4, p. 203-213, 2007.

KANDINOV, B.; GILADI, N.; KORCZYN, AD. The effect of cigarette smoking, tea, and coffee consumption on the progression of

FERREIRA,
Fernanda Vargas;
CIELO, Carla
Aparecida e
TREVISAM,
Maria Elaine.
Relações entre
força muscular
respiratória,
postural corporal,
intensidade,
tempo máximo de
fonação e estágios
na doença de
Parkinson -
Considerações
teóricas - Parte II.
Salusvita, Bauru,
v. 29, n. 2, p. 103-
120, 2010.

FERREIRA,
Fernanda Vargas;
CIELO, Carla
Aparecida e
TREVISAM,
Maria Elaine.
Relações entre
força muscular
respiratória,
postural corporal,
intensidade,
tempo máximo de
fonação e estágios
na doença de
Parkinson -
Considerações
teóricas - Parte II.
Salusvita, Bauru,
v. 29, n. 2, p. 103-
120, 2010.

Parkinson's disease. **Parkinsonism & related disorders**. Klidington, v.13, p. 243-45, 2007.

KLEINOW, J., SMITH, A., RAMIG, L. Speech motor stability in IPD: effects of rate and loudness manipulations. **J. Speech Lang. Hear. Res**, Rockville, v. 44, n.5, p. 1041-51, oct 2001.

KOLESNIKOVA, EÉ. Changes in the control of external respiratory function in Parkinson's Disease. **Neurophysiology**, s.l., v.38, n.5/6, p. 402-9, 2006.

KRAKAUER, LRH. Relação entre respiração bucal e alterações posturais em crianças: uma análise descritiva. São Paulo, 1997. [Tese – Mestrado – Universidade Católica de São Paulo].

LIN, E; JIANG, J; HONE, S; HANSON, DG. Photoglottographic measures in Parkinson's disease. **J Voice**, St. Louis, v. 13, n.1, p. 25-35, 1999.

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-](http://aune.lpl.univ-aix.fr/jep-taln04/proceed/actes/jep2005/Locco.pdf)

[aix.fr/jep-taln04/proceed/actes/jep2005/Locco.pdf](http://aune.lpl.univ-aix.fr/jep-taln04/proceed/actes/jep2005/Locco.pdf) [2007 jan 10].

LUGINGER, E.; WENNING, GK.; BOSCH, S.; POEWE, W. Beneficial effects of amantadine on l-dopa induced dyskinesias in Parkinson's disease. **Mov Dis**, New York, v. 15, n.5, p. 873-8, 2000.

MAC-KAY, APMG. Linguagem e envelhecimento. In: Marchesan, IQ; Zorzi, JL; Dias, IC. **Tópicos em Fonoaudiologia**. São Paulo: Lovise, 1997-1998, p.415-20.

MATSUDO, S.; MATSUDO, VKR.; NETO, TLB. Impacto do envelhecimento nas variáveis antropométricas, neuromotoras e metabólicas da aptidão física. **Rev Ciência e Movimento**, Brasília, v. 4, n.4, p. 21-32, set 2000.

MENESES, MS.; TEIVE, HAG. **Doença de Parkinson**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003.

MEURER, EM; WENDER, MCO; CORLETA, HE; Capp, E. Voz e fala no menacme e na pós-menopausa. **Rev. Bras. Saúde Mater. Infant**. Recife , v.4, n.3, jul./set. 2004.

MIFUNE, E.; JUSTINO, VSS.; CAMARGO, Z.; GREGIO, F. Análise acústica da voz do idoso: caracterização da frequência fundamental. **Rev CEFAC**, São Paulo, v.9, n.2, p. 238-47, abr-jun 2007.

MIRANDA, AM; DUARTE, CMG; ANGELO, RCO. Fisioterapia na Doença de Parkinson. In: Barros, ALS; Costa, EG.; Costa, MLG.;

Medeiros, JS. **Doença de Parkinson: uma visão multidisciplinar.** São José dos Campos: Pulso, 2006.

MORSOMME, D.; JAMART, J.; BOUCQUEY, D.; REMACLE, M. Presbyphonia: voice differences between the sexes in the elderly. Comparison by maximum phonation time, phonation quotient and spectral analysis. **Log. Phon. Vocol.**, Oslo, v.22, p. 9-14, 1997.

MOURÃO, LF. **Avaliação da fonoarticulação de pacientes com doença de Parkinson pré e pós-palidotomia** [doutorado]. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2002.

MURDOCH, BE.; MANNING, CY; THEODOROS, DG; THOMPSON, EC. Laryngeal and phonatory dysfunction in Parkinson's disease. **Clin Linguistics & Phonetics**, London, v. 11, n. 3, p. 245-66, 1997.

ONODERA, H.; OKABE, S.; KIKUCHI, Y.; TSUDA, T.; ITOYAMA, Y. Impaired chemosensitivity and perception of dyspnoea in Parkinson's disease. **Lancet**, New Yor, v. 356, p. 739-40, 2000.

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**, São Paulo, v. 10, n.2, p. 61-6, 2003.

PEREZ, KS; RAMIG, LO; SMITH, ME; DROMEY, C. The Parkinson larynx: tremor and videostroboscopic findings. **J Voice**, St. Louis, v.10, n. 4, p. 354-61, 1996.

PINHO, SMR. **Fundamentos em Fonoaudiologia - Tratando os distúrbios da voz.** Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A., 2003.

POLIDO, AM; MARTINS, M; HANAYAMA, EM. Percepção do envelhecimento vocal na terceira idade. **Rev CEFAC**, São Paulo, v. 7, n.2, p. 241-51, 2005.

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**, St. Louis, v. 97, n. 2pt1, p. 164-72, 1988.

RAMIG, LO.; DROMEY, C. Aerodynamic mechanisms underlying treatment-related changes in vocal intensity in patients with Parkinson disease. **J Speech Hear Res**, Rockville, s.n., v.39, p. 798-807, 1996.

ROSSI, DC. MUNHOZ, DF.; NOGUEIRA, CR.; OLIVEIRA, TCM.; BRITTO, ATB. Relação do pico de fluxo expiratório com o

FERREIRA,
Fernanda Vargas;
CIELO, Carla
Aparecida e
TREVISAM,
Maria Elaine.
Relações entre
força muscular
respiratória,
postural corporal,
intensidade,
tempo máximo de
fonação e estágios
na doença de
Parkinson -
Considerações
teóricas - Parte II.
Salusvita, Bauru,
v. 29, n. 2, p. 103-
120, 2010.

FERREIRA, Fernanda Vargas; CIELO, Carla Aparecida e TREVISAM, Maria Elaine. Relações entre força muscular respiratória, postural corporal, intensidade, tempo máximo de fonação e estágios na doença de Parkinson - Considerações teóricas - Parte II. *Salusvita*, Bauru, v. 29, n. 2, p. 103-120, 2010.

tempo de fonação em pacientes asmáticos. *Rev CEFAC*, São Paulo, v.8, n.4, 509-17, out-dez, 2006.

RUSSO, ICP. **Acústica e psicoacústica aplicadas à fonoaudiologia**. São Paulo: Lovise, 1993, 178 p.

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*, New York, v. 33, n.1, p. 59-88, 2000.

SCHULZ, GM; GREER, M; FRIEDMAN, W. Changes in vocal intensity in Parkinson's Disease following pallidotomy surgery. *J Voice*, St. Louis, v. 14, n.4, p. 589-606. 2000.

SHILL, H.; STACY, M. Respiratory function in Parkinson's disease. *Clin Neurosci*, New York, v. 5, n. 2, p.131-5, 1998.

SILVA, LC.; RUBIN, AS ; SILVA, LMC. **Avaliação funcional pulmonar**. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.

SILVEIRA, DN; BRASOLOTTO, A.G. Reabilitação vocal em pacientes com doença de Parkinson: fatores interferentes. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, São Paulo, v. 17, n.2, p. 241-50, mai-ago 2005.

SMITH, ME; RAMIG, LO; DROMEY, C; PEREZ, KS; SAMANDARI, R. Intensive voice treatment in Parkinson Disease: laryngoscopic findings. *J Voice*, St. Louis, v. 9, n.4, p.453-9. 1995.

SOYAMA, CK; ESPASSATEMPO, CL; GREGIO, FN; CAMARGO, Z. Qualidade vocal na terceira idade: parâmetros acústicos de longo termo de vozes masculinas e femininas. *Rev CEFAC*, São Paulo, v. 7, n.2, p.267-79, 2005.

SULLIVAN, SB; SCHMITZ, TJ. **Fisioterapia: avaliação e tratamento**. 4.ed. São Paulo: Manole, 2004.

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. **Neuro-rehabilitation and neural repair**, Thousand Oaks, v.14, n.1, p. 43-7.

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.

TITZE, IR. Parameterization of the glottal área, glottal flow and vocal fold contact area. *J Acoust Soc Am*, Lancaster, n.2,v.75, p. 570-80,1984.

WADE, DT.; 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**, London, n. 2, v. 74, p.158-162, 2003.

VALIM, MA.; SANTOS, RS.; FILHO, EDM.; ABDULMASSIH, EMS.; SERRATO, MRF. A relação entre o tempo máximo de fonação, frequência fundamental e a proteção de vias aéreas inferiores no paciente com disfagia neurogênica. **Arq. Int. Otorrinolaringol. / Intl. Arch. Otorhinolaryngol.**, São Paulo, v.11, n.3, p. 260-266, 2007.

VITORINO, MR; HOMEM, FCB. Doença de Parkinson: da fonação à articulação. **Fono Atual**, São Paulo, v. 17, n. 4, p. 35-9, 2001.

ZWIRNER, P.; BARNES, GJ. Vocal tract steadiness: a measure of phonatory and upper airway motor control during phonation in dysarthria. **J Speech Hear Res**, Rockville, v. 35, n.761-8, 1992.

YUCERTUK, AV; YILMAZ, H; EGRILMEZ, M; KARACA, S. Voice analysis and videolaryngostroboscopy in patients with Parkinson's disease. **Eur Arch Otorhinolaryngol**. Heidelberg, v.259, n.6, p.290-3, jul 2002.

FERREIRA,
Fernanda Vargas;
CIELO, Carla
Aparecida e
TREVISAM,
Maria Elaine.
Relações entre
força muscular
respiratória,
postural corporal,
intensidade,
tempo máximo de
fonação e estágios
na doença de
Parkinson -
Considerações
teóricas - Parte II.
Salusvita, Bauru,
v. 29, n. 2, p. 103-
120, 2010.