



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA

JAQUELINE GONÇALVES DOS SANTOS ROCHA

**ASPECTOS ENTOACIONAIS EM INDIVÍDUOS COM
DOENÇA DE PARKINSON: UMA ANÁLISE DESCRITIVA DA
VARIAÇÃO DE F₀.**

Salvador

2016

JAQUELINE GONÇALVES DOS SANTOS ROCHA

**ASPECTOS ENTOACIONAIS EM INDIVÍDUOS COM
DOENÇA DE PARKINSON: UMA ANÁLISE DESCRITIVA DA
VARIÇÃO DE F0.**

Monografia apresentada ao Curso de graduação em Fonoaudiologia, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Bahia, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Fonoaudiologia.

Orientadora: Prof^ª Dra. Maria Francisca de Paula Soares.

Salvador

2016

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me conduzido e protegido durante a graduação.

A minha família que me apoiou em todos os aspectos para que eu pudesse chegar até aqui.

A minha mãe, *Antonia*, pelo amor incondicional, dedicação e orações.

A minha irmã, *Jerusa*, pelo apoio integral e companheirismo.

A minha irmã, *Jaciara*, pelo amor e apoio.

Ao meu amado esposo, *Thiago*, pela compreensão e colaboração, buscando sempre tornar os problemas mais leves possíveis.

A minha orientadora, *Maria Francisca*, por ter cumprido seu papel de forma brilhante sempre me acolhendo, e por ser parceira na construção de idéias. Meu agradecimento e admiração.

A minha amiga e irmã de fé, *Lígia*, pelas contribuições, e por ter participado da minha vida acadêmica desde o início ainda no vestibular.

As amigas sinceras que construí durante a faculdade.

RESUMO

A disartrofia hipocinética é uma alteração característica em sujeitos com doença Parkinson (DP), que leva a alterações no sistema pneumofonoarticulatório desses sujeitos, sobretudo na entonação, que se mostra prejudicada em virtude da redução da variação da frequência fundamental (F0) e da intensidade, característica de *monopitch* e do *monoloudness*. Essa diminuição do parâmetro de variação de F0 está relacionada à rigidez do músculo cricótireóideo, principal músculo tensor de pregas vocais, e responsável pela produção da variação da frequência vocal. **Objetivo:** O presente estudo teve como objetivo analisar o correlato acústico da entonação de variação de F0 em sujeitos com DP falantes do português brasileiro, em duas tarefas específicas, leitura e fala espontânea. **Metodologia:** O estudo foi composto por 17 sujeitos com DP, sendo 13 do sexo masculino e 4 do sexo feminino com idades entre 47 e 80 (média = 63,2), escala Hoehn & Yahr entre 1.0 e 3.0. Todos os participantes estavam em estado “on” da medicação dopaminérgica no momento das coletas de amostra da fala. O estudo foi realizado a partir de amostras de leitura de texto e da fala espontânea. **Resultados:** Os resultados foram analisados separadamente por sexo tanto na tarefa de leitura quanto na fala espontânea. Houve maior variação de F0 na tarefa de leitura em ambos os sexos – 241,59 Hz masculino e 300,78 Hz feminino – comparado a variação média de F0 na fala espontânea. O sexo masculino apresentou maior variação média de F0 tanto na tarefa de leitura como na fala espontânea em relação às mulheres. **Conclusão:** Em ambos os sexos, foi notada variabilidade de F0 significativamente maior, tanto na tarefa de leitura como na fala espontânea, comparado a literatura elencada neste estudo; e entre a tarefa de leitura e a fala espontânea, os parkinsonianos apresentaram melhor flexão entoacional na tarefa de leitura.

Palavras-chave: doença de Parkinson, fala, entonação, variação da frequência fundamental.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

QUADRO	1	Valores encontrados na literatura para F0 máxima, F0 mínima, média e desvio padrão de F0 em parkinsonianos.	12
QUADRO	2	Valores de F0 mínima, F0 máxima, variação, e variação média encontrados por Fragoso (2010) em seu estudo.	12
QUADRO	3	DADOS DOS PARTICIPANTES.	14
QUADRO	4	VALORES ABSOLUTOS DE F0 MÍNIMA, F0 MÁXIMA E VARIAÇÃO DE F0 NA LEITURA.	15
QUADRO	5	VALORES DA MÉDIA E DESVIO PADRÃO DE F0 MÍNIMA E F0 MÁXIMA NA LEITURA.	15
QUADRO	6	VALORES ABSOLUTOS DE F0 MÍNIMA, F0 MÁXIMA E VARIAÇÃO DE F0 DA FALA ESPONTÂNEA.	16
QUADRO	7	VALORES DA MÉDIA E DESVIO PADRÃO DE F0 MÍNIMA E F0 MÁXIMA DA FALA ESPONTÂNEA.	16

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. BASES TEÓRICAS	6
2.1. ASPECTOS PROSÓDICOS	6
2.2. ASPECTOS ENTOACIONAIS.....	7
2.3. ANÁLISE ACÚSTICA	7
2.3.1. Frequência fundamental (F_0).....	8
2.3.2. Intensidade	9
3. REVISÃO DE LITERATURA	9
4. METODOLOGIA	12
4.1. DELINEAMENTO DA PESQUISA	12
4.2. POPULAÇÃO	12
4.3. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	13
4.4. FONTE DE DADOS	13
4.5. AMOSTRA	13
4.6. ANÁLISE DE DADOS.....	13
5. RESULTADOS	13
6. DISCUSSÃO.....	16
7. CONSIDERAÇÃO FINAL	19
REFERÊNCIAS	21
ANEXO 1.....	23
ANEXO 2	24

1. INTRODUÇÃO

A Doença de Parkinson (DP) foi descoberta no século XIX pelo médico inglês James Parkinson. O nome da doença foi dado pelo neurologista Jean Martin Charcot em homenagem ao médico inglês (ANDRADE *et al*, 1999).

A DP é uma enfermidade que ocorre tipicamente entre a população idosa a partir dos 60 anos e em alguns casos precoces têm início antes dos 40 anos (MENESES & TEIVE, 1996). Afeta o sistema nervoso central, mais especificamente os neurônios da substância negra mesencefálica, responsáveis pela liberação de dopamina. A diminuição de dopamina resulta numa menor inibição da atividade nos núcleos da base, mais precisamente no corpo estriado, resultando principalmente em rigidez muscular, bradicinesia, tremor de repouso e distúrbios posturais, além de acometimentos não-motores. Tais manifestações motoras podem interferir diretamente na produção da fala e da voz desses sujeitos, tendo em vista que as estruturas do sistema estomatognático, da respiração e da fonação, especificamente da laringe podem estar afetadas (ANDRADE *et al*, 1999; FERREIRA, CIELO & TREVISAN, 2011).

A disartrofonía é uma alteração característica em sujeitos com DP, mais especificamente a disartrofonía hipocinética. Ortiz (2010) descreve a disartrofonía como sendo um grupo de desordens da fala resultantes de distúrbios no controle muscular dos mecanismos envolvidos na produção oral decorrentes de uma lesão no sistema nervoso central ou periférico que provoca problemas na comunicação oral devido a uma paralisia, fraqueza ou incoordenação da musculatura da fala.

Existem diversos tipos de disartrofonía e a hipocinética é uma delas. Esse tipo de disartrofonía é característica dos portadores da DP podendo afetar de 75% a 90% desses indivíduos e os sinais descritos aparece com a evolução do quadro da doença (FERREIRA, CIELO & TREVISAN, 2011; ORTIZ, 2010). A disartrofonía hipocinética é uma alteração fonoarticulatória de origem neurológica caracterizada pela *loudness* reduzida, soprosidade, rouquidão, imprecisão articulatória, variações na velocidade da fala, pausas inapropriadas, monopitch, monoloudness e alterações da prosódia (ORTIZ, 2010).

A prosódia é composta por elementos que transmitem aspectos emocionais da mensagem, utilizando-se de variações tais como: contornos altos e baixos (frequência), aceleração e desaceleração (velocidade), cadência marcada (pausa), alongamentos silábicos ou vocálicos (duração) e proeminência (saliências fônicas) (AGUIAR & MEDEIROS, 2007).

A entonação é um dos aspectos que compõem a prosódia e é resultante da composição complexa das variações de frequência fundamental (F0) e intensidade, duração e pausa. Também, consiste na tradução vocal dos estados afetivos e emocionais. Desta forma, a

entonação demonstra estados subjetivos de ordem emocional tais como: raiva, tristeza, alegria, bem como de ordem intelectual, como ignorância ou dúvida, opinião e certeza (AGUIAR & MEDEIROS, 2007).

Nos sujeitos com Parkinson a entonação se mostra prejudicada em virtude da redução da variação de frequência e intensidade, característica de monopitch e do monoloudness (AGUIAR & MEDEIROS, 2007).

Segundo Angelis (2005) a redução do parâmetro de variação da frequência relaciona-se à rigidez do músculo cricotireóideo, principal músculo tensor de pregas vocais, e responsável pela produção da variação da frequência vocal.

Sobre a intensidade, Angelis (2005) considera que a redução da intensidade vocal é o fator que mais compromete a inteligibilidade de fala em indivíduos parkinsonianos. Fisiologicamente, o aumento da intensidade vocal depende do aumento da pressão de ar subglótica, ou seja, do aumento do fluxo aéreo expiratório controlado pela adução glótica. A rigidez muscular na DP leva a redução da amplitude dos movimentos dos ciclos respiratórios e, conseqüentemente, a diminuição do suporte respiratório e da pressão subglótica, responsáveis pelo aumento da intensidade. Portanto, características como: monointensidade, o decréscimo da intensidade no decorrer da emissão, esforço nos ciclos respiratórios, frases curtas e incoordenação pneumofonoarticulatória estão relacionadas aos aspectos respiratórios.

O presente estudo teve como objetivo analisar o correlato acústico da entonação de variação de frequência (F0) em sujeitos com doença de Parkinson falantes do português brasileiro, em duas tarefas específicas, fala espontânea e leitura.

2. BASES TEÓRICAS

Neste tópico serão apresentados conceitos referentes aos aspectos prosódicos, aspectos entoacionais, análise acústica, frequência fundamental, e intensidade.

2.1. ASPECTOS PROSÓDICOS

A fala é o principal meio de se comunicar que o ser humano possui, por ela transmitimos os pensamentos e idéias de forma verbal podendo carregar também informações que extrapolam o conteúdo verbal, ou seja, não explicitadas (AGUIAR& MEDEIROS, 2007).

A prosódia é uma função comunicativa primitiva, que é observável desde o nascimento, quando o bebê emite sons vocais para expressar suas necessidades fisiológicas e emoções, através de vocalizações com entonações diferentes para cada mensagem que precisa

expressar (dor, fome, desconforto, satisfação). Ela também propicia a possibilidade de compreender as nuances que transitam no intercâmbio comunicativo (AZEVEDO, 2007).

Os contornos altos e baixos (frequência), aceleração e desaceleração (velocidade), cadência marcada (pausa), alongamentos silábicos ou vocálicos (duração), proeminência (saliências fônicas), são elementos prosódicos que representam uma das formas que o falante utiliza para transmitir os aspectos emocionais da mensagem (AGUIAR & MEDEIROS, 2007).

2.2. ASPECTOS ENTOACIONAIS

A entonação é um aspecto prosódico que consiste no meio através do qual a voz traduz os estados afetivos e emocionais. A entonação é um recurso acústico/auditivo resultante da composição completa de vários parâmetros prosódicos, sobretudo a frequência, intensidade, duração e pausa. No entanto, ela se manifesta basicamente pela flexão desses parâmetros, especialmente de F₀, que confere a variação melódica da fala (AGUIAR & MEDEIROS, 2007; AZEVEDO, 2007).

O português brasileiro, entre outras línguas, é uma língua entoacional, onde diferentes tipos de enunciados carregam padrões melódicos predeterminados pelo seu sistema linguístico. Esses padrões melódicos ou entoacionais, também podem ser definidos como tons entonacionais, e dentro desses estão os tons primários (declaração, asserção, interrogação, incompleto, surpresa interrogativa, asserção enfática e frases relativas) e os variantes, chamados de tons entoacionais secundários. Os tons secundários trazem acréscimo ao significado literal de um enunciado, chamado de atitude do falante, que pode revelar alegria, tristeza, raiva, dúvida, certeza, zombaria, dentre outros (MUSSALIM & BENTES, 2001).

2.3. ANÁLISE ACÚSTICA

A análise acústica é utilizada para quantificar o sinal sonoro, permitindo uma análise objetiva da voz realizando mensurações do sinal sonoro vocal (VICCO et al, 2009).

Felippe, Grillo & Grechi (2006), conceitua a análise acústica como um dos componentes do laboratório computadorizado de voz, sendo útil para complementar a avaliação vocal e também para a avaliação da produção de fala. Ainda segundo Barros & Carrara-de-Angelis (2002), a análise acústica é um importante instrumento auxiliar na detecção de parâmetros vocais normais ou patológicos oferecendo dados para um diagnóstico

diferencial, além de ser muito útil para nortear as abordagens terapêuticas e para acompanhamento do pré e do pós tratamento terapêutico.

A análise acústica, aliada a análise vocal (avalia a qualidade vocal) em pacientes com doença neurológica, pode ter importante contribuição no diagnóstico diferencial e precoce para acompanhamento de uma doença progressiva. Os principais objetivos da aplicação da análise acústica nas doenças neurológicas como o Parkinson, é documentar a degeneração progressiva de uma doença, além de identificar manifestações subclínicas da mesma (CARRILLO & ORTIZ, 2007).

Um estudo acústico da prosódia, que é uma função comunicativa composta de recursos acústicos, requer a análise de três parâmetros: a frequência fundamental (F_0) – correlato físico correspondente à melodia; a duração – correlato físico correspondente ao tempo de articulação; e a intensidade – correlato físico correspondente à energia vocal utilizada pelo falante (AZEVEDO, 2007).

2.3.1. Frequência fundamental (F_0)

A frequência fundamental (F_0) de uma dada emissão é determinada fisiologicamente pelo número de ciclos que as pregas vocais fazem em um segundo. O ciclo glótico é formado ou composto por quatro etapas: fase aberta, fase de fechamento, fase fechada e fase de abertura. Isso ocorre quando a pressão subglótica é maior que a resistência glótica dando início a esse processo vibratório em ciclos por segundos (c/s), equivalente a Hz (BEHLAU, 2008; FELIPPE, GRILLO & GRECHI, 2006).

A F_0 é o reflexo das características mioelásticas e biodinâmicas das pregas vocais e de sua integração com a pressão subglótica. Os fatores de determinação da F_0 e sua variação em extensão vocal são: o comprimento natural das pregas vocais, o alongamento, a massa em vibração e a tensão envolvida. Pois quanto menos alongada, mais massa em vibração e menor a tensão envolvida, mais grave/baixa a F_0 , entretanto, quanto menor o comprimento da prega vocal, mais alongada e maior tensão, mais aguda (alta) será a frequência fundamental (BEHLAU, 2008).

A F_0 é fortemente influenciada pelo sexo e idade dos indivíduos. Nas mulheres varia de 150 Hz a 250 Hz, nos homens de 80 Hz a 150 Hz, em crianças os valores são acima de 250 Hz chegando a 400 Hz, e em bebês varia de 100 Hz a 1200 Hz com ampla extensão. E as médias ficam em torno de 205 Hz em mulheres, 113 Hz nos homens e 236 Hz nas crianças. (BEHLAU, 2008). Na população idosa a frequência fundamental apresenta-se mais aguda nos

homens e mais graves nas mulheres, ou seja, em torno de 180 Hz para mulheres idosas e de 140 Hz para homens idosos (BEHLAU, 1997).

Segundo Ferreira (1998), no idoso do sexo masculino, a média da frequência fundamental sobe aproximadamente 35 Hz até alcançar 130 - 160 Hz por volta dos 65 anos, em decorrência da atrofia muscular e ao enrijecimento das pregas vocais encontrados após o envelhecimento. No sexo feminino, a partir da menopausa, a frequência fundamental há uma queda de 10 a 50 Hz, resultando em frequência de 150-190 Hz.

A frequência fundamental é um correlato acústico da entonação, que varia por meio de ajustes fisiológicos neuromusculares, dependendo da função linguística do enunciado (FRAGOSO, 2010).

2.3.2. Intensidade

A intensidade pode ser definida como um parâmetro físico que está relacionado com a amplitude da vibração e tensão das pregas vocais. A intensidade vocal é resultado da interrelação das forças mioelástica-aerodinâmica (elasticidade dos músculos laríngeos e as forças físicas), pois a intensidade vocal é produzida pela contração dos músculos adutores, concomitantes às variações do fluxo aéreo (BEHLAU, 2008). A intensidade pode ser caracterizada como forte ou fraca, ou seja, quanto maior a pressão de ar subglótico mais forte será a intensidade do som emitido pelas pregas vocais, porém quanto menor for essa pressão, mais fraca será a intensidade vocal (QUINTEIRO, 2007).

Sobre a intensidade, Baart (2010), descreve-a como sendo uma medida da quantidade de energia contida em um som ou na onda sonora e a sua mensuração é feita na escala decibéis (dB).

3. REVISÃO DE LITERATURA

A maioria dos estudos sobre a entonação em parkinsonianos, mais especificamente sobre a extensão de F0, referem que esta se encontra alterada entre esses indivíduos, estando diminuída, o que resulta numa fala monótona, ou seja, com flexão melódica reduzida (KNOPP, 2000; SKODDA, GRONHEIT and SGHLEGEL, 2011; GAMBOA *et al*, 1997).

Knopp & Behlau (2006), em meio a outros parâmetros acústicos analisados em seu trabalho, que teve como objetivo avaliar a voz do portador de doença de Parkinson pré e pós-exercícios de esforço fonatório, analisaram a variabilidade da frequência fundamental em 19 sujeitos do sexo feminino e 26 do sexo masculino, com idades entre 44 e 90 anos, através das amostras de vogal /a/ sustentada e fala encadeada, contagem de 1 a 10. Os resultados

mostraram valores médios da variação de F0 no sexo masculino = 69,67 Hz e 10 semitons e no sexo feminino = 114,97 Hz e 14 semitons. As autoras concluíram que os portadores de Doença de Parkinson apresentam redução significativa da variabilidade de F0 na fala encadeada, se medido em Hz, e se medida em semitons, somente no sexo feminino apresentam redução significativa da variação de F0 na fala encadeada.

Azevedo *et al.* (2003) elaboraram um estudo realizado com 8 mulheres com DP, com idade média 68,4, estágio da doença entre II e III, e 8 mulheres normais (grupo controle), com idade média de 63,5. Objetivo foi comparar as características da prosódia de mulheres com DP com controles pareadas por idade, utilizando-se análise acústica. A amostra de fala das participantes foi coletada no estado off da medicação dopaminérgica, através de cinco enunciados declarativos. Dentre as variáveis analisadas no estudo, foi extraído a F0 máxima, F0 mínima, F0 da tônica pré nuclear, e F0 da tônica nuclear. Através dos resultados, concluíram que as variáveis de F0 demonstraram que as parkinsonianas apresentam menor tessitura vocal e variação melódica mais lenta da tônica nuclear, o que confere característica monótona à sua fala.

Já outros autores não observaram diferença significativa na variação de F0 de sujeitos com DP comparados ao grupo de sujeitos saudáveis da mesma faixa etária. Como Fragoso (2010), que em seu estudo sobre a variação de F0, em indivíduos com alterações dos núcleos da base, incluindo DP (6 sujeitos, 3 homens e 3 mulheres, entre 41 a 75 anos, nos estágios II e III da doença), encontrou resultados que mostraram que não houve diferença significativa na variação de F0 em sujeitos com DP em relação ao grupo controle em ambos os sexos nos estados “on” e “off” da medicação dopaminérgica. O estudo foi realizado a partir de amostras de leitura de texto padrão (“Dona Benta”) e seleção da parte estável da vogal pré-tônica do texto para análise.

Há autores que defendem que após o uso da medicação dopaminérgica, estado “on”, é possível haver melhora na variabilidade de F0, em virtude da diminuição dos efeitos da doença referentes ao controle muscular (AZEVEDO *et al.*, 2003; FRAGOSO, 2010; SKODDA, GRONHEIT and SGHLEGEL, 2011). E que exercícios fonatórios associados ou não a medicação dopaminérgica, também pode produzir melhora na variabilidade de F0 na DP (VICCO *et al.*, 2009).

Skodda *et al.* (2011), realizou um estudo com o objetivo de analisar a variação de F0 em um grupo de pacientes com DP, independente de manifestação clínica de disartria, durante a tarefa de leitura para descobrir possíveis alterações nos aspectos dinâmicos da prosódia, como manifestação de instabilidade motora e de velocidade de fala. Foi realizado com 138

participantes com DP (78 homens e 60 mulheres), com idades entre 42 e 84 anos, tempo de doença entre 1 a 30 anos, no estado “on” da medicação levodopa; grupo controle composto por 50 pessoas saudáveis (24 homens e 26 mulheres), entre 43 e 80 anos; e um subgrupo composto por 20 pacientes com DP (7 homens e 13 mulheres, que realizaram a tarefa de leitura no estado “off” da medicação e em estado “on” para observar o efeito da medicação sobre os aspectos entoacionais avaliados no estudo. A amostra de fala foi através da leitura de 4 sentenças complexas e padronizadas. A análise da variação de F0 foi feita a nível de sentenças e a nível segmentar. Quanto aos resultados foi encontrado que no grupo de pacientes com DP, em ambos os sexos, o desvio padrão de F0 apresentou-se reduzido em comparação ao grupo controle. No subgrupo submetido ao estudo da ação da levodopa sobre a entonação, não houve diferenças de desvio padrão quando relacionado com toda a tarefa de leitura, tanto no estado “on” como no “off”, apenas na velocidade de fala.

Vicco *et al.* (2009), avaliaram a voz do portador de Doença de Parkinson pré e pós-exercícios de esforço fonatório e reavaliaram em intervalos de 1 mês e 6 meses pós-tratamento. Nessa pesquisa participaram 6 homens e 4 mulheres parkinsonianos, com idades variando entre 58 e 76 anos, submetidos às análises perceptivo-auditiva e acústica de suas vozes. O material de fala coletado se constituiu de vogal /a/ sustentada e fala encadeada, contagem de 1 a 10. Os achados obtidos pré-terapia em ambos os sexo encontram-se alterados, com variabilidade de F0 diminuída, apresentou-se mais reduzida no sexo feminino, o que pode estar relacionado à rigidez do músculo cricotireóideo. Dentre os aspectos estudados, os resultados apresentaram que os valores referentes à variabilidade da frequência fundamental (F0) aumentaram significativamente pós-tratamento tanto no sexo masculino como no sexo feminino.

A seguir, será apresentado o resumo dos valores de F0 mínima, F0 máxima, F0 média e desvio padrão para os sujeitos com DP, sexo masculino e feminino, encontrados pelos autores citados nesse tópico (**QUADROS 1 e 2**).

QUADRO 1: Valores encontrados na literatura para F0 máxima, F0 mínima, média e desvio padrão de F0 em parkinsonianos.

Autores	Nº de participantes	Idades	Amostra de fala	F0 Mínima		F0 Máxima		Média		Desvio padrão	
				H	M	H	M	H	M	H	M
Knopp & Behlau (2006),	26 homens / 19 mulheres	entre 44 e 90 anos	contagem de 1 a 10					69,67	114,97		
Azevedo <i>et al.</i> (2003)	8 mulheres	em média 63,5 anos	5 enunciados declarativos		149,1		231,1				
Fragoso (2010)	3 homens e 3 mulheres	entre 41 a 75 anos	leitura de texto	86,63	77,83	212,9	309,2				
Skodda <i>et al.</i> (2011)	78 homens e 60 mulheres	entre 42 e 84 anos	leitura de 4 sentenças					130,18	191,03	14,96	21,32
Vicco <i>et al.</i> (2009)	6 homens e 4 mulheres	entre 58 e 76 anos	contagem de 1 a 10	141,5	169,29	151,81	213,5	146,47	202,98	1,97	5,18

QUADRO 2: Valores de F0 mínima, F0 máxima, variação, e variação média encontrados por Frago (2010) em seu estudo.

F0 mínima (M)	F0 máxima (M)	variação de F0 (M)	F0 mínima (F)	F0 máxima (F)	variação de F0 (F)
78	199,7	121,7	76,8	197,3	120,5
82,2	199,4	117,2	77,5	368,5	291
99,7	239,6	139,9	79,2	361,7	282,5
Variação média de F0					
86,63	212,9	126,27	77,83	309,17	231,33

4. METODOLOGIA

4.1. DELINEAMENTO DA PESQUISA

Trata-se de um estudo quantitativo e descritivo, de caráter transversal, realizado com sujeitos com Doença de Parkinson participantes do projeto de pesquisa “Impacto dos exercícios orais e respiratórios sobre as alterações da deglutição na doença de Parkinson: ensaio clínico randomizado”, realizado no Hospital Universitário Professor Edgar Santos – HUPES, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgar Santos da Universidade Federal da Bahia, nº 96/2010.

4.2. POPULAÇÃO

A população deste estudo é composta por 17 sujeitos com Doença de Parkinson, sendo 13 do sexo masculino e 4 do sexo feminino com idades entre 47 e 80 (média 63,2), escala Hoen & Yahr¹ entre 1.0 e 3.0. Todos os participantes estavam em estado “on” da medicação

¹A Escala de Hoehn e Yahr (HY – Degree of Disability Scale), desenvolvida em 1967, é utilizada para indicar o estado geral do paciente. Em sua forma original, compreende cinco estágios de classificação para avaliar a severidade da doença de Parkinson e abrange, essencialmente, medidas globais de sinais e sintomas que permitem classificar o indivíduo quanto ao nível de incapacidade. Os sinais e sintomas incluem instabilidade postural, rigidez, tremor e bradicinesia (GOULART & PEREIRA, 2004).

dopaminérgica, no momento das coletas de dados, referente à produção da fala, pré-intervenção fonoaudiológica.

4.3. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Indivíduos com DP que participaram das coletas de dados, referente à produção da fala, pré intervenção fonoaudiológica, no período de novembro de 2013 a novembro de 2014.

4.4. FONTE DE DADOS

Os dados foram extraídos dos arquivos de áudio do banco de dados do ensaio clínico randomizado “Impacto dos exercícios orais e respiratórios sobre as alterações da deglutição na doença de Parkinson”. Informações detalhadas referentes à coleta do banco de dados, seguem no anexo 1.

4.5. AMOSTRA

A partir dos arquivos de áudio foram extraídos trechos da fala espontânea com duração variando entre 5 e 10 segundos (média 7,5 seg.). Para a seleção foram privilegiados os momentos de fala apenas do participante que tivessem o maior tempo de fala possível. Nos casos em que não houve o tempo mínimo de 5 segundos de fala, apenas do participante, foi recortado a fala do investigador.

A duração das amostras de leitura do texto “Dona Benta” foram parametrizadas com duração variando entre 9,1 e 9,9 segundos (média 9,5 seg.).

4.6. ANÁLISE DE DADOS

A partir dos arquivos de áudio, foram extraídos os valores de F0 mínima e F0 máxima, os dados foram organizados em planilha do Excel. A partir destes valores foram calculados o desvio padrão e a variação de cada parâmetro. Para a análise os dados foram separados por sexo.

5. RESULTADOS

O quadro 03 traz os dados referentes ao sexo, idade, e a classificação da escala H&Y da DP dos participantes.

Os resultados foram analisados separadamente por sexo. Na tarefa de fala espontânea, no sexo feminino, o valor da média de F0 mínima encontrado foi de 179,64 Hz e da média de F0 máxima de 327,37 Hz (quadro 7). Na tarefa de leitura, a maior variação de F0 no sexo

feminino foi de 423,99 Hz. Ainda na tarefa de leitura, apenas uma participante apresentou variação de F0 restrita, 5,94 Hz, as demais participantes tiveram variação de F0 acima de 200 Hz (quadro 4). A variação média de F0 no grupo do sexo feminino com DP foi de 241,59 Hz (quadros 5).

No sexo masculino, na tarefa de leitura, o valor da média de F0 mínima foi de 89,71 Hz e da média de F0 máxima de 390,49 Hz (quadro 5). A maior variação de F0 foi de 423,98 Hz e a menor variação de F0 foi de 132,74 Hz (quadro 4). A variação média de F0 desse grupo foi 300,78 Hz. Desvio padrão da variação de F0 = 173,63, no grupo das mulheres e de 87,68, no grupo dos homens (quadros 5).

Na fala espontânea, um participante do sexo masculino e um do sexo feminino não apresentaram variação de F0 – variação = 0,0. No sexo masculino 2 participantes apresentaram uma variação de F0 < 100 Hz (8,78 Hz e 7,59 Hz) e no sexo feminino apenas uma participante apresentou variação de F0 < 100Hz (38,11 Hz). A variação média de F0 para os sexos masculino e feminino foi de 215,27 Hz e 147 Hz, respectivamente. Desvio padrão da variação de F0 = 159,44, no grupo das mulheres e 133,24, no grupo dos homens (quadros 6 e 7).

Houve maior variação de F0 na tarefa de leitura em ambos os sexos, 241, 59 Hz masculino e 300,78, Hz feminino, comparado a variação média de F0 na fala espontânea. O sexo masculino apresentou maior variação média de F0 tanto na tarefa de leitura como na fala espontânea em relação as mulheres (quadro 7).

QUADRO 3: DADOS DOS PARTICIPANTES.

Participantes	Sexo	Idade	Escala H & Y
1601220	F	80	sem informação
1701240	F	52	2.5
50990	F	72	1.5
1001100	F	64	2.0
601020	M	69	2.0
701040	M	61	3.0
801060	M	71	1.5
901080	M	57	2.0
1101120	M	61	1.5
1201140	M	57	1,5
1301160	M	60	2.0
1401180	M	57	1.5
1501200	M	52	1.5
1901200	M
2001300	M	74	1.5
2101320	M	75	2.0
2201340	M	63	1.5

QUADRO 4: VALORES ABSOLUTOS DE F0 MÍNIMA, F0 MÁXIMA E VARIAÇÃO DE F0 NA LEITURA.

Participantes	Sexo	F0 mínima	F0 máxima	Variação
50990	F	100,65	379,37	278,72
601020	M	75,14	385,04	309,90
701040	M	75,15	499,16	424,01
801060	M	79,71	503,69	423,98
901080	M	103,91	480,77	376,86
1001100	F	65,93	489,92	423,99
1101120	M	68,89	395,53	326,64
1201140	M	75,76	397,31	321,55
1301160	M	113,58	269,19	155,61
1401180	M	125,50	393,82	268,32
1501200	M	76,14	399,27	323,13
1601220	F	131,07	388,77	257,70
1701240	F	189,39	195,33	5,94
1901200	M	138,07	376,97	238,90
2001300	M	66,69	199,43	132,74
2101320	M	82,80	377,24	294,44
2201340	M	84,91	399,00	314,09

QUADRO 5: VALORES DA MÉDIA E DESVIO PADRÃO DE F0 MÍNIMA E F0 MÁXIMA NA LEITURA.

		F0 mínima	F0 máxima	variação de F0
MÉDIA	H & M	97,25	384,11	
	Mulheres	121,76	363,35	241,59
	Homens	89,71	390,49	300,78
DESVIO PADRÃO	H & M	33,25	90,84	
	Mulheres	52,35	95,29	173,63
	Homens	22,96	83,97	87,68

QUADRO 6: VALORES ABSOLUTOS DE F0 MÍNIMA, F0 MÁXIMA E VARIAÇÃO DE F0 DA FALA ESPONTÂNEA.

Participantes	Sexo	F0 mínima	F0 máxima	Variação
50990	F	65,71	273,89	208,17
601020	M	149,28	149,28	0,00
701040	M	67,93	190,68	122,75
801060	M	74,84	394,48	319,64
901080	M	488,86	497,64	8,78
1001100	F	268,21	306,33	38,11
1101120	M	74,22	393,93	319,70
1201140	M	76,92	370,08	293,16
1301160	M	316,21	323,80	7,59
1401180	M	119,65	381,92	262,27
1501200	M	90,24	392,98	302,74
1601220	F	237,60	237,60	0,00
1701240	F	147,06	491,68	344,62
1901200	M	92,57	446,22	353,65
2001300	M	80,06	387,88	307,81
2101320	M	78,74	376,34	297,60
2201340	M	187,60	390,42	202,82

QUADRO 7: VALORES DA MÉDIA E DESVIO PADRÃO DE F0 MÍNIMA E F0 MÁXIMA DA FALA ESPONTÂNEA.

		F0 mínima	F0 máxima	variação de F0
MÉDIA	H & M	153,86	353,24	
	Mulheres	179,64	327,37	147,73
	Homens	145,93	361,20	215,27
DESVIO PADRÃO	H & M	115,54	96,37	
	Mulheres	91,73	113,08	159,44
	Homens	124,12	94,31	133,24

6. DISCUSSÃO

Na tarefa de leitura, no sexo feminino, o valor da média de F0 mínima foi de 121,76 Hz e da média de F0 máxima de 362,35 Hz, demonstrando que houve maior extensão entoacional entre as participantes com DP comparando-se aos valores encontrados por Azevedo *et al.* (2003), F0 mínima = 149,1 Hz e F0 máxima = 232,1 Hz, para as parkinsonianas. É importante considerar que a amostra de leitura coletada pelos autores foi através da leitura de cinco enunciados, diferente do presente estudo que analisou a fala encadeada através da tarefa de leitura de texto. A entonação é influenciada pelo tipo de tarefa de leitura, por características sociolinguísticas, como variação regional, e o estado emocional

do falante (SILVA, 2008). Na revisão da literatura foi encontrado apenas um trabalho que analisou a fala encadeada através de leitura de texto, a maioria das pesquisas analisam a produção da fala através de contagem e/ou leitura de frases.

O valor da variação média de F0 foi de 241,59 Hz, semelhante ao valor encontrados por Fragoso (2010), variação média de F0 = 231,33, que também utilizou o mesmo material de leitura² deste trabalho, para observar a variabilidade de F0 na leitura e encontrou valores compatíveis com o grupo controle composto de participantes sem transtorno neurológico. O que demonstra que a flexão entoacional na tarefa de leitura no grupo de mulheres com DP foi similar a tarefa de leitura do grupo sem transtorno o neurológico, pois os dados não demonstram diferença significativa entre os valores encontrados no grupo com DP e o controle.

Dentre as quatro participantes do grupo feminino deste estudo, apenas uma apresentou variação restrita, no valor de 5,94 Hz. Entretanto, a maioria das participantes apresentaram dados compatíveis com os achados referidos pela literatura os quais referem que a variabilidade de F0 encontra-se reduzida nesses indivíduos, o que resultaria numa fala monótona (KNOPP, 2000; SKODDA, GRONHEIT and SGHLEGEL, 2011; GAMBOA *et al*, 1997). Vale pontuar que o grupo foi muito pequeno e outros fatores, como grau da severidade da disartria, podem ter influenciado nos achados.

Na tarefa de leitura no grupo do sexo masculino, o valor da média de F0 mínima foi de 89,71 Hz e da média de F0 máxima de 390,49 Hz, demonstrando extensão entoacional significativa durante a leitura. O valor de F0 mínima está de acordo com o encontrado por Fragoso (2010) – F0 mínima = 86,63 Hz. Já a variação média de F0 – 300,78 Hz – encontra-se significativamente maior do que o valor encontrado por Fragoso (2010) – 126,27 Hz. O que demonstra que no grupo de parkinsonianos do sexo masculino houve maior variação de F0 na tarefa de leitura comparando-se com os achados na literatura. O valor da variação média de F0 também se apresenta mais elevado que o encontrado por Vicco *et al.* (2009) – 146,47 Hz, embora eles tenham avaliado a fala encadeada através de tarefa de fala diferente (contagem de 1 a 10) da utilizada no presente estudo. Os dados encontrados entre os homens com DP, assim como no grupo das mulheres, não corroboram com os autores que afirmam que a variação de F0 encontra-se diminuída nesses sujeitos (KNOPP, 2000; SKODDA, GRONHEIT and SGHLEGEL, 2011; GAMBOA *et al*, 1997).

²Texto Dona Benta, Monteiro Lobato

O valor do desvio padrão, na tarefa de leitura, no grupo do sexo feminino foi de 173,63, e no sexo masculino = 87. Em ambos os grupos, o valor do desvio padrão foi maior que o encontrado na literatura por Skodda *et al.* (2011) – mulheres = 21,32 e homens = 14, e por Vicco *et al.* (2009) – mulheres = 5,18 e homens = 1,97, o que demonstra que há elevada assimetria concernente a variabilidade de F0 entre os participantes do estudo nos dois grupos.

Na fala espontânea, o grupo de parkinsonianas apresentou variação média de 147 Hz na fala espontânea, abaixo dos valores encontrados por Skodda *et al.* (2011) – 191,03 Hz, e Vicco *et al.* (2009) – 202,98 Hz, e acima do valor achado no trabalho de Knopp & Behlau (2006) – Hz 114,97. Já no grupo de parkinsonianos, a variação média foi de 215,27 Hz, significativamente maior que os valores encontrados pelos autores Knopp & Behlau (2006) – 69,67 Hz, Skodda *et al.* (2011) – 130,18 Hz, e Vicco *et al.* (2009) – 146,47 Hz. É importante salientar que todos os autores citados realizaram suas análises com amostras de fala em modalidades diferentes da fala espontânea, utilizando leitura de sentenças ou a fala automática (contagem), desta forma podemos hipotetizar que a modalidade da tarefa justifique a discordância entre os valores.

Na fala espontânea, dois participantes do sexo masculino apresentaram variabilidade de F0 restrita – variação de F0 < 100 Hz (8,78 Hz e 7,59 Hz), no sexo feminino apenas uma participante apresentou variação de F0 < 100Hz (38,11 Hz). Apenas esses achados corroboram com os autores que afirmam que entre os parkinsonianos a flexão entoacional é restrita, conferindo a estes uma fala monótona (KNOPP, 2000; SKODDA, GRONHEIT and SGHLEGEL, 2011; GAMBOA *et al.*, 1997). Um participante do sexo masculino e um do sexo feminino não apresentaram variação de F0 – variação de F0 = 0,0, o que caracterizaria disprosódia nos dois participantes. Não foi encontrada nenhuma literatura que concordasse com esses achados.

O valor do desvio padrão da variação de F0 da fala espontânea de 159,44 entre as mulheres e 133,24 entre os homens é significativamente maior que o encontrado na literatura (SKODDA *et al.*, 2011; VICCO *et al.*, 2009).

São escassos estudos que analisem os aspectos entoacionais, sobretudo, a variação de F0 na fala espontânea de sujeitos com DP, provavelmente, por se constituir num material não uniforme de difícil análise, comparações posteriores, e por sua característica imprevisível. Por conseguinte, tornou-se limitada as discussões dos resultados dos valores encontrados na observação da fala espontânea, atendo-se a correlacioná-los aos achados da literatura correspondentes a tarefa de leitura e fala automática (contagem).

A fala espontânea é caracterizada por larga variabilidade entoacional não previsíveis resultante da influência de fatores prosódico do falante, contextual, ambientais, escolha de estilo da fala, dentre outros, ao passo que as variações entoacional na leitura são previsíveis, por ser uma fala “treinada”. Isto posto, é esperado que a flexão melódica da fala seja maior na fala espontânea do que na leitura em indivíduos sem disartria hipocinética, não se pode afirmar que ocorre o mesmo entre os parkinsonianos, visto que não se encontrou estudos com essa abordagem entre sujeitos com DP.

O grupo com DP do sexo masculino apresentou variabilidade de F0 maior na fala espontânea comparado ao grupo com DP do sexo feminino, o que reforça que outros fatores, como grau da severidade da disartria, podem ter influenciado nos achados.

Quanto a presença de maior variação de F0 na tarefa de leitura em ambos os sexos, pode ser hipoteticamente justificada pelas questões linguísticas que permeiam as duas modalidades de fala – tarefa de leitura e a fala espontânea. Por ser uma fala “treinada”, a leitura possui marcadores que podem guiar o leitor na prosódia, diferente da fala espontânea. No entanto, é esperado que a fala espontânea sofra maior influência de fatores prosódicos do falante, contextuais, ambientais, e escolha de estilo da fala. Sendo indivíduos com disartria hipocinética, pode-se, teoricamente supor, que os marcadores do texto tenham-os auxiliado, favorecendo-os no uso da flexão entoacional mais extensa durante a leitura que na fala espontânea.

Tanto na tarefa de leitura como na fala espontânea, o grupo dos homens com DP apresentou maior flexão entoacional em relação ao grupo das mulheres. Mesmo tratando-se de um estudo com sujeitos que apresentam disartria hipocinética, seria esperado que as mulheres apresentassem maior flexão entoacional que os homens, sobretudo na fala espontânea, devido às características de fala relativas ao gênero (mulheres sem alteração neurológica normalmente apresentam maior flexão melódica que os homens). No entanto, outras questões, como grau de severidade da disartria, podem ter influenciado nesse achado.

Os valores do desvio padrão foram elevados em ambos os sexos, nas duas modalidades de fala (tarefa de leitura e fala espontânea), demonstrando que a amostra do estudo foi expressivamente variada. É sugestiva, a produção de mais trabalhos que analisem a variação de F0, correlato físico da entonação, com uma amostra maior de parkinsonianos, em ambos os sexos, para maior generalização dos achados.

7. CONSIDERAÇÃO FINAL

O presente estudo teve como objetivo analisar o correlato acústico da entonação de variação de frequência (F0) em sujeitos com doença de Parkinson falantes do português brasileiro, em duas tarefas específicas, fala espontânea e leitura. A partir dos resultados conclui-se que:

- Em ambos os sexos, foi notado variação de F0 maior, tanto na tarefa de leitura como na fala espontânea, comparada a literatura elencada neste estudo.
- Tanto o sexo feminino como o sexo masculino apresentaram maior variação de F0 na tarefa de leitura comparada à fala espontânea.
- O grupo do sexo masculino apresentou maior variação de F0 que o grupo do sexo feminino nas duas tarefas de fala.

Ainda são incipientes os estudos sobre os aspectos entoacionais, principalmente sobre a variabilidade da frequência fundamental durante a tarefa de leitura de texto, e escassos os trabalhos que debruçam sobre o estudo da entonação na fala espontânea na população de parkinsonianos.

Decorrente da dificuldade de encontrar estudos que abordassem a entonação na fala espontânea de parkinsonianos tornou-se limitada a discussão desse aspecto no presente trabalho. É de grande importância a continuidade de pesquisas voltadas para análise dos aspectos prosódicos/entoacionais nessa população, a fim de que se possa ampliar o conhecimento no que diz respeito a fala desses sujeitos e conseqüentemente avançar as abordagens terapêuticas.

REFERÊNCIA

- ANDRADE, L. A. F. et al. **Doença de Parkinson: estratégias atuais de tratamento**. São Paulo. Lemos-Editorial, 1999.
- AGUIAR, M. A. M. & MEDEIROS, F. **Em-Tom-Ação: a prosódia em perspectiva**. 1ª edição. Recife. Editora UFPE, 2007. p 18-20.
- AZEVEDO, L. L. Expressão da atitude através da prosódia em indivíduos com doença de parkinson idiopática. **Tese de doutorado**. Belo Horizonte: UFMG / FALE, 2007.
- AZEVEDO, L.L; CARDOSO, F. & REIS, C. Análise acústica da prosódia em mulheres com doença de parkinson. **Arq Neuropsiquiatr** 2003;61(4):999-1003.
- BARROS, A.P.B, CARRARA-DE-ANGELIS, E. Análise acústica da voz. **In: Dedivitis RA, Barros APB. Métodos de Avaliação e diagnóstico de Laringe e voz**. São Paulo: Lovise; 2002.

- BAART, J. L. G. **A Field Manual of Acoustic Phonetics**. SIL International, Texas, 2010. p. 107-118.
- BEHLAU M. Presbifonia: envelhecimento vocal inerente à idade. **In:** Russo, IP, editor. **Intervenção fonoaudiológica na terceira idade**. Rio de Janeiro: Revinter; 1997. p. 25-50.
- BEHLAU, M.S. (Org.). **Voz: o livro do especialista**. 2. ed. Rio de Janeiro: Revinter; 2008. 348 p.
- CARRARA-DE ANGELIS, E. Voz nos distúrbios neurológicos. In: Ferreira, L.P.; Befilopes, D.M.; Limongi, S.C.O. **Tratado de Fonoaudiologia**. São Paulo: Roca; 2005. p. 75-90.
- CARRILLO, L & ORTIZ, K. Z. Análise vocal (auditiva e acústica) nas disartrias. **Pró-Fono R. Atual. Cient.** vol.19 no.4 Barueri Oct./Dec. 2007.
- FELIPPE, A. C. N, GRILLO, M. H. M. M., GRECHI, T. H. Normatização de medidas acústicas para vozes normais. **RevBrasOtorrinolaringol.** 2006; 72(5):659-64.
- FERREIRA LM. Aprimoramento vocal na terceira idade. **In:** Pinho SMR. **Fundamentos em fonoaudiologia: tratando dos distúrbios da voz**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 1998. p.115-8.
- FERREIRA, F.V; CIELO, C.A & TREVISAN, M.E. Aspectos respiratórios posturais e vocais da doença de Parkinson: considerações teóricas. **Rev. CEFAC.** 2011 Mai-jun; 13(3): 534-40.
- FRAGOSO, L. B. Análise comparativa da frequência fundamental de referência em indivíduos com alterações dos núcleos da base. **Monografia.** UFMG. Belo Horizonte, 2010.
- GAMBOA J, JIMENEZ-JIMENEZ FJ, NIETO A, MONTOJO J, ORTI-PAREJA M, MOLINA JA, GARCÍA-ALBEA E, COBETA I. Acoustic voice analysis in patients with Parkinson's disease treated with dopaminergic drugs. **Journal of Voice**, 1997, 11:314–320.
- GOULART, F. & PEREIRA, L.X. Uso de escalas para avaliação da doença de Parkinson em fisioterapia. **Fisioter Pesqui.** 2005;2(1):49-56.
- KNOPP, D. B. Variabilidade de Frequência Fundamental na Fala Encadeada em Indivíduos Parkinsonianos. **Monografia apresentada no Centro de Estudos da Voz**, SP, 2000.
- KNOPP D & BEHLAU M. Variabilidade da frequência fundamental na fala encadeada em indivíduos parkinsonianos. In: Behlau M, Gasparini G, editores. **A voz do Especialista**. Rio de Janeiro: Revinter; 2006. p. 219-30.
- MENESES, M. & TEIVE. H. G. (eds.) **–Doença de Parkinson –aspectos clínicos e cirúrgicos**. Rio de Janeiro. Guanabara- Koogan, 1996.
- MUSSALIM, F. & BENTES, A. C. **Introdução à linguística**. Vol 1. São Paulo: Cortez Editora, 2001. p. 117 – 119.

ORTIZ, K.Z. **Distúrbios Neurológicos Adquiridos: Fala e Deglutição**. Editora Manole.Segunda Edição, 2010. Cap. 4.

QUINTEIRO, E. A. **Estética da voz: uma voz para o ator**. 5ª ed. rev. São Paulo: Editora Plexus, 2007.

SILVA, C.L.M. Fala espontânea e leitura oral no português do Brasil: comparação por meio de análise acústica. **Dissertação de Mestrado**. USP. São Paulo, 2008.

SKODDA S, GRÖNHEIT W, SCHLEGEL U. Intonation and speech rate in Parkinson's disease: general and dynamic aspects and responsiveness to levodopa admission. **J Voice**. 2011;25: 199- 205.

VICCO, D.C., SANTOS, S.M.A. & GONÇALVES, L.H.T. Análise acústica e perceptivo-auditiva da voz em pacientes parkinsonianos pré e pós-terapia fonoaudiológica. **CiencCuidSaude**, 2009 Jul/Set; 8(3):313-320.

ANEXO 1

As gravações dos arquivos de áudio foram realizadas sob a orientação de um pesquisador, durante 2012 e 2014. Todas as gravações foram realizadas dentro de cabine acústica, gravadas diretamente em notebook DELL – Inspiron 14 R 3360 com microfone de som de cabeça Le som HD75 e placa de amplificação de áudio M-Áudio. Foi utilizado como interface de captação de áudio o software livre Audacity versão 2.0.

O participante foi posicionado sentado dentro da cabine, o microfone foi direcionado a uma distância de 5 cm, em ângulo de 45 ° da boca do participante.

As orientações sobre as tarefas de fala foram:

- 1) O participante deveria realizar as tarefas em intensidade e frequência de voz habitual, de forma mais natural possível.
- 2) O participante poderia interromper a tarefa a qualquer momento, caso senti-se necessidade.
- 3) Todas as tarefas foram explicadas previamente ao participante.
- 4) Na tarefa de leitura o participante foi instruído a fazer primeiramente uma leitura silenciosa do texto, e em seguida realizar a leitura em voz alta para gravação.
- 5) Para a amostra de fala espontânea o pesquisado pedia que o participante falasse sobre a doença e as dificuldades de fala que porventura ele sentisse.

As tarefas de fala analisadas foram:

(1) Fala espontânea.

(2) Leitura do texto “Dona Benta”.

ANEXO 2



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA
NÚCLEO DE PESQUISA EM FONOAUDIOLOGIA – NUPEF
CURSO DE FONOAUDIOLOGIA

JAQUELINE GONÇALVES DOS SANTOS ROCHA

ASPECTOS ENTÃOACIONAIS EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE PARKINSON
SUBMETIDOS À INTERVENÇÃO FONOAUDIOLÓGICA.

Salvador

2014

JAQUELINE GONÇALVES DOS SANTOS ROCHA

ASPECTOS ENTOACIONAIS EM INDIVÍDUOS COM DOENÇA DE PARKINSON
SUBMETIDOS À INTERVENÇÃO FONOAUDIOLÓGICA.

Projeto de Pesquisa apresentado como requisito
parcial de avaliação da disciplina ICSB51 –
Projeto de Pesquisa II, ministrada pelo Professor
Penildon Silva Filho. Orientadora: Prof^a Dr^a.
Maria Francisca de Paula Soares.

Salvador

2014

SUMÁRIO

	Pág.
1. INTRODUÇÃO	03
2. OBJETIVO GERAL E OBJETIVO ESPECÍFICO	04
3. REVISÃO DE LITERATURA	04
4. QUADRO TEÓRICO	06
4.1. Doença de Parkinson (DP)	06
4.2. Disartrofonía hipocinética	07
4.3. Alterações respiratórias	08
4.4. Prosódia	09
4.5. Fonoaudiologia e prosódia	10
4.6. Análise acústica	11
4.6.1. Frequência fundamental	11
4.6.2. Intensidade	12
5. METODOLOGIA	12
5.1. Delineamento da pesquisa	12
5.2. População	13
5.3. Critérios de inclusão	13
5.4. Fonte e dados	13
5.5. Amostra	13
5.6. Análise de dados	13
6. ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA	13
7. REFERÊNCIAS	14

1. INTRODUÇÃO

Doença de Parkinson (DP) é um transtorno neurológico crônico e degenerativo, manifestada pela rigidez, bradicinesia, tremor de repouso e perda dos reflexos posturais. Tais manifestações motoras podem interferir diretamente na produção da fala e da voz desses sujeitos, tendo em vista que as estruturas do sistema estomatognático, da respiração e da fonação, especificamente da laringe podem estar afetadas. (ANDRADE et al, 1999).

A disartrofia hipocinética é uma alteração fonoarticulatória de origem neurológica característica dos portadores da DP que afeta de 75% a 90% desses indivíduos e que aparece com a evolução do quadro da doença. A disartrofia hipocinética caracteriza-se pela loudness reduzida, sopro, rouquidão, imprecisão articulatória, variações na velocidade da fala, pausas inapropriadas, monopitch, monoloudness e alterações da prosódia. (FERREIRA, CIELO & TREVISAN, 2011).

A prosódia é a parte da fonética que trata da acentuação dos fonemas nas palavras e da entonação e ritmo na produção das frases. A entonação é um recurso acústico/auditivo resultante da composição dos parâmetros prosódicos de frequência, intensidade, duração e pausa. A variação desses parâmetros, sobretudo o da frequência fundamental (F_0) e o da intensidade configuram os contornos entonativos. Na comunicação a entonação tem a função de transmitir os estados subjetivos emocionais, afetivos e intelectuais (dúvida, certeza e opinião). (AGUIAR & MEDEIROS, 2007). No entanto, os sujeitos com DP possuem uma disprosódia, ou seja, alteração dos parâmetros prosódicos, com a diminuição da variação da F_0 e da intensidade, que confere uma fala monótona a esses sujeitos. (SKODDA, GRONHEIT and SGHLEGEL, 2010).

O parâmetro de variação da F_0 encontra-se diminuído e está relacionado a rigidez do músculo cricotireóideo, principal músculo tensor das pregas vocais, responsável pela variação da frequência vocal. Já a variação da intensidade encontra-se diminuída em virtude da redução da amplitude dos movimentos respiratórios, decorrentes da rigidez e bradicinesia dos músculos respiratórios, que fornece o suporte para o controle da intensidade vocal e decorrente da ineficiente adução das pregas durante a fonação, que resulta em uma voz sopro. (ANGELIS, 2005).

Tendo em vista as alterações de fala que os parkinsonianos manifestam, a fonoaudiologia pode atuar com esses pacientes através de intervenções terapêuticas que visem atenuar os impactos da DP reabilitando a comunicação. (PALERMO *et al.*, 2009; AZEVEDO, 2007)

Este trabalho tem o objetivo de avaliar os aspectos prosódicos da fala de sujeitos com doença de Parkinson pré e pós intervenção terapêutica.

2. OBJETIVO GERAL E OBJETIVO ESPECÍFICO

Esta pesquisa tem como objetivo geral investigar se houveram mudanças nos aspectos prosódicos da fala em sujeitos com doença de Parkinson pós-intervenção terapêutica.

O objetivo específico consiste em:

- a) Analisar a variação da frequência fundamental (f_0) da fala dos participantes pré e pós intervenção fonoaudiológica.
- b) Analisar a variação da intensidade da fala dos participantes pré e pós intervenção fonoaudiológica.

3. REVISÃO DE LITERATURA

Para Carro *et al* (2001), as alterações de fala na doença de Parkinson Idiopática (DPI) são devidos a distúrbios na fonação, ressonância, prosódia e articulação da fala, decorrentes da rigidez e bradicinesia, que afetam diferentes áreas do aparelho fonoarticulatório e que tendem a piorar com o avanço das fases da doença.

Skodda, Gronheit and Sghlegel (2010), em sua publicação, citam que a hipocinesia é a maior patologia do mecanismo fonoarticulatório na DP resultando no monopitch, na diminuição da velocidade de fala e na alteração da expressão, sendo a hipocinesia a principal causa de imprecisão articulatória e de gestos.

Quanto à qualidade da fala Thomer (1999) refere, em sua publicação, que mais da metade dos pacientes parkinsonianos apresentam distúrbios da fala.

“(...) o timbre monótono é muito freqüente, perturba o contorno melódico e entonativo do discurso; esta aprosódia tanto degrada o sentido referencial e semântico; quanto à alteração do ritmo. Ambas podem ser associadas a esta perda de controle dos acentos entonativos d a palavra espontânea, fazendo desaparecer a tonalidade afetiva e emocional da produção.” (THOMER, 1999).

No entanto, embora este trabalho não se debruce sobre a análise da prosódia no contexto comunicativo, e sim na análise da variação dos parâmetros de F_0 e intensidade, vale salientar que os parkinsonianos apresentam uma redução dos parâmetros prosódicas na fala,

não a ausência (aprosódia), pois os indivíduos com DP possuem a capacidade de utilizar-se dos recursos prosódicos que ainda restam. (OLIVEIRA & CHACON, 1999).

Sobre as alterações da prosódia em sujeitos com DP, os autores Skodda, Gronheit and Sghlegel (2010), em seu artigo, analisa a variabilidade da frequência fundamental (F_0) e a velocidade da fala no curso da leitura ao longo do avanço da DP confirmando que há uma gradativa redução desses parâmetros com o avanço da doença independente da estimulação dopaminérgica.

Para Angelis (2005), a redução da intensidade vocal é o fator que mais compromete a inteligibilidade de fala. Pois depende basicamente do aumento da pressão de ar subglótico, controlada pela adução glótica e pelo fluxo aéreo expiratório. (FERREIRA, CIELO & TREVISAN, 2011). No entanto, os pacientes com DP podem apresentar redução da amplitude dos movimentos respiratórios, tanto na fase ativa como na passiva do ciclo respiratório, decorrente da rigidez muscular característica da doença. (ANGELIS, 2005). Ainda segundo Angelis (2005), a monointensidade, o decréscimo da intensidade no decorrer da emissão, esforço nos ciclos respiratórios, frases curtas e incoordenação pneumofonoarticulatória estão relacionadas aos aspectos respiratórios.

No que se refere a alterações da frequência da voz em parkisonianos, segundo Angelis (2005), é referente à redução do parâmetro de variação da frequência, que se reflete em uma voz caracteristicamente monótona, relacionada à rigidez do músculo cricótireóideo, principal músculo tensor de pregas vocais, responsável pela produção da variação da frequência vocal.

Ferreira *et al* (2007) discorrem em seu estudo de caso sobre a relação da postura corporal com a prosódia na (DP) descrevendo os dois principais sinais que ocasionam alterações nos órgãos fonoarticulatórios (rigidez e a bradicinesia), os quais geram incoordenação nos movimentos destes órgãos e levantam a hipótese de que a postura em flexão, especialmente da cabeça e coluna cervical a qual se relaciona com a falta de harmonia e flexibilidade entre as estruturas do sistema estomatognático exerça a interrelação corpo-voz-fala.

Azevedo (2007) aborda sobre a importância do tratamento fonoaudiológico em estágios iniciais da doença, o qual possibilita a atenuação do impacto das alterações articulatórias normalmente observadas nestes indivíduos, como manifestação da doença, as quais tanto comprometem a inteligibilidade de fala e interferem na socialização e qualidade de vida dos portadores de DP.

4. QUADRO TEÓRICO

4.1. Doença de Parkinson (DP)

James Parkinson, um médico inglês do século XIX, foi o primeiro a publicar uma descrição precisa da doença, em um panfleto intitulado “An Essay on the Shaking Palsy”(Um ensaio sobre a paralisia tremulante), ele descobriu vários pacientes que apresentavam tremor de repouso (quando os membros estavam relaxados), postura encurvada para frente, marcha com passadas curtas e arrastadas além de retropulsão, reconheceu que os sintomas pioravam progressivamente, levando finalmente à morte por complicações pela imobilidade. Na França, a partir de 1860, Jean Martin Charcot, considerado “pai da neurologia”, reconheceu, ampliou e valorizou a originalidade do trabalho de James Parkinson e propôs o nome de “doença de Parkinson” em homenagem ao pesquisador. (ANDRADE *et al*, 1999).

A DP afeta o sistema nervoso central, mais especificamente os neurônios da substância negra mesencefálica, responsáveis pela liberação de dopamina. A diminuição de dopamina resulta numa menor inibição da atividade nos núcleos da base, mais precisamente no corpo estriado, resultando principalmente em rigidez muscular, bradicinesia, tremor de repouso e distúrbios posturais, além de acometimento não-motor como da cognição, do estado emocional, disfunção autonômica (constipação intestinal, disfunção urinária e sexual), neurocomportamental, dificuldades sensoriais em estágios mais avançados da doença, alterações na deglutição (disfagia) e na fala. (ANDRADE *et al*, 1999; QUEDAS, DUPRAT & GASPARINI, 2007; LEANDRO, 2011)

Quanto à etiologia da DP, a natureza exata deste processo ainda não é bem compreendida, mas parece haver desenvolvimento ativo de toxicidade neuronal relacionado a mecanismo de estresse oxidativo por um ou mais eventos diferentes. (THOMER, 1999 apud LIMONGI, 1997; ANDRADE *et al*, 1999).

Essa enfermidade ocorre tipicamente entre a população idosa a partir dos 60 anos. O diagnóstico é primariamente clínico, baseado na história médica e no exame físico, porém um declínio das funções pode ocorrer antes mesmo que ele seja estabelecido (FERREIRA, CIELO & TREVISAN, 2011). Para avaliar o declínio das funções foram desenvolvidas escalas que classifica a progressão da doença por estágios. A escala mais utilizada tanto em pesquisa quanto no nível clínico é a escala de Hoehn e Yahr (HY), que classifica a DP em estágio 0; estágio 1; estágio 1,5; estágio 2; estágio 2,5; estágio 3; estágio 4 ;ou estágio 5. (GOULART & PEREIRA, 2005).

Os indivíduos com DP possuem uma postura clássica de flexão de cabeça, hipercifose torácica, protração e abdução de ombros e flexão dos braços. Quanto aos reflexos posturais,

apresentam-se inadequados, e o equilíbrio pode ser perdido facilmente. (FERREIRA, CIELO & TREVISAN, 2011).

A disfagia é bastante marcante nos parkinsonianos, que na maioria das vezes, só costumam apresentar queixas referentes à deglutição em estágios mais avançados da doença. Existem evidências que os indivíduos com DP, mesmo sem queixas de deglutição, apresentam disfagia. Tal falta de correlação entre a presença da queixa e da disfagia, provavelmente se dá em função de uma redução na sensibilidade do trato digestivo. As queixas de deglutição são consistentes apenas em estágios mais avançados da doença, mesmo na presença de alterações significativas em estágios iniciais. (AZEVEDO & CARDOSO, 2009). A DP é associada à mortalidade e a morbidez significativa, sendo a pneumonia por aspiração a principal causa de morte, com isso vários estudiosos do assunto sugerem que esses pacientes sejam “aspiradores silenciosos”. (GASPARIM, 2007).

A produção da fala é diretamente influenciada pelos sinais da DP, a tétrede clássica da doença DP, bem como a expressão facial em “máscara”, denominada hipomimia interferindo de forma negativa na expressão comunicativa e na qualidade de vida desses sujeitos (AZEVEDO, 2007).

O tratamento da DP procede por meio da administração de medicamentos (levodopa) e/ou cirúrgico (THOMÉ, 1999; ANDRADE *et al*, 1999), associados a tratamento terapêutico através de uma equipe multiprofissional incluindo o fonoaudiólogo. (SOARES, 2013).

4.2. Disartrofonía hipocinética

A disartrofonía é um termo utilizado para definir as alterações da articulação da fala e fonação, de origem neurológica. A disartrofonía na DP é classificada como hipocinética por ser caracterizada pela lentificação e imprecisão dos movimentos fonoarticulatórios. (ANGELIS, 2005).

A disartrofonía hipocinética afeta de 75% a 90% dos indivíduos com DP, na qual se observa voz de intensidade reduzida, monopitch, rouquidão, sopro, tremor vocal, alteração da prosódia, imprecisão articulatória (em função da rigidez e bradicinesia), gama tonal reduzida, pregas vocais arqueadas, fenda glótica durante a fonação e assimetria laríngea (FERREIRA, CIELO & TREVISAN, 2011), além de dificuldade para iniciar a fonação, fala acelerada e repetição de palavras, frases e sentenças de maneira inconsciente e incontrolada (QUEDAS, DUPRAT & GASPARINI, 2007).

Entre as manifestações da disartrofonía hipocinética destaca-se também a diminuição do tempo máximo de fonação (TMF) e da intensidade vocal. O parkinsoniano perde a

habilidade de controlar as forças aerodinâmicas e as forças mioelásticas da laringe. A intensidade depende do aumento da pressão de ar subglótico associados ao controle da adução das pregas vocais e fluxo aéreo expiratório. (FERREIRA, CIELO & TREVISAN, 2011).

4.3. Alterações respiratórias

A respiração é um processo fisiológico realizado pelos seres humanos e animais para que haja as trocas gasosas – entrada de O₂ e saída de CO₂. O ciclo respiratório apresenta duas fases que são separadas por pequeno intervalo: a inspiração e a expiração, sendo que o da inspiração é três vezes maior que o da expiração, isso na respiração vital. Durante a respiração a caixa torácica expande-se em três dimensões: vertical, transversal e ântero-posterior. (BEHLAU, 2008).

A inspiração é uma fase ativa, onde ocorre a contração dos músculos intercostais externos e o diafragma, e no caso da inspiração profunda, os músculos acessórios – esternocleidomastóideo, serratio anterior e posterior –, também se contraem levando a expansão da caixa torácica e a conseqüente diminuição da pressão interna, resultando na entrada do ar. Na expiração, ocorre o processo passivo com o relaxamento desses músculos inspiratórios que provocam a diminuição do volume da caixa torácica e o aumento da pressão, forçando a saída do ar. Os pulmões não são totalmente esvaziados na inspiração, permanecendo um pequeno volume aéreo, chamado de volume residual, e que aumenta em idades mais avançadas. (BEHLAU, 2008).

Na fala o padrão ou velocidade da respiração muda em relação à vital. A fase expiratória é maior, a velocidade de respiração é reduzida e a quantidade de ar dispensado para o ato da fala é maior exigindo dos músculos inspiratórios um relaxamento controlado, padrão necessário para vencer a força mioelástica das pregas vocais que estabelecem a pressão subglótica e fazê-las vibrarem produzindo som/voz. (BEHLAU, 2008).

A respiração vital é regulada pelos centros respiratórios do tronco cerebral, no entanto, durante a fala o controle ocorre em nível superior, cortical, denominado planejamento das emissões. (BEHLAU, 2008).

O volume pulmonar varia de acordo com a idade, conformação física, postural corporal, estado de humor, fatores mecânicos, além da intensidade de fala, ou seja, quanto maior a intensidade, maior o volume necessário à emissão. (BEHLAU, 2008).

“Se o corpo encontra-se em desequilíbrio em relação à gravidade, as relações mecânicas e as forças elásticas inerentes ao sistema respiratório estarão conseqüentemente alteradas.” (BEHLAU, 2008). É o que ocorre na DP, por exemplo, que além do

comprometimento postural em virtude da cifose, que deixa o sujeito encurvado comprimindo o abdome, possuem outros sinais que comprometem o bom funcionamento do sistema respiratório de forma adequada por conta da rigidez, bradicinesia e tremor que afetam toda a musculatura estriada esquelética inclusive a que participa na respiração.

As disfunções do sistema respiratório têm sido mais comuns nos estágios mais avançados da DP, interferindo na vida diária e na qualidade de vida desses indivíduos. É relevante pensar na relação da disfunção respiratória com a força muscular diminuída. A fraqueza da musculatura respiratória resulta na redução da pressão expiratória (fase passiva da respiração) e ocasiona o aumento do volume residual. (FERREIRA, CIELO & TREVISAN, 2011).

4.4. Prosódia

A fala é o principal meio de se comunicar que o ser humano possui, por ela transmitimos os pensamentos e idéias de forma verbal podendo carregar também informações que extrapolam o conteúdo verbal, ou seja, não explicitadas.

Os contornos altos e baixos (frequência), aceleração e desaceleração (velocidade), cadência marcada (pausa), alongamentos silábicos ou vocálicos (duração), proeminência (saliências fônicas). São elementos prosódicos que representam uma das formas que o falante utiliza para transmitir os aspectos emocionais da mensagem. (AGUIAR & MEDEIRO, 2007).

A prosódia é uma função comunicativa primitiva, que é observável desde o nascimento, quando o bebê emite sons vocais para expressar suas necessidades fisiológicas e emoções (AZEVEDO, 2007), através de vocalizações com entonações diferentes para cada mensagem que precisa exprimir (dor, fome, desconforto, satisfação). Ela também propicia a possibilidade de compreender as nuances que transitam no intercâmbio comunicativo.

A prosódia é a parte da fonética que trata da acentuação e entonação dos fonemas nas palavras e frases e sua principal atribuição é detectar as sílabas tônicas na produção das palavras, como também ritmo e entoação na produção das frases. Seus principais elementos são a frequência fundamental; intensidade; energia e duração. (AGUIAR & MEDEIROS, 2007).

A entonação demonstra estados subjetivos de ordem emocional – raiva, tristeza, alegria, bem como de ordem intelectual, como ignorância ou dúvida, opinião e certeza. A entonação é um recurso acústico/auditivo resultante da composição completa de vários parâmetros prosódicos, sobretudo a frequência, intensidade, duração e pausa. (AGUIAR & MEDEIRO, 2007). Pigatto, Moraes e Bartolé (1989) apud Aguiar & Medeiros (2007), relatam

que a entoação consiste no meio através do qual a voz traduz os estados afetivos e emocionais. Portanto, a prosódia proporciona informação quanto ao gênero, idade e condição psicológica, expressão e atitude em relação a uma dada situação. Nos parkisonianos ela se mostra prejudicada em virtude do monopitch e do monoloudness.

4.5. A fonoaudiologia e a prosódia

A atuação da Fonoaudiologia ocorre em nível de prevenção, orientação e reabilitação dos sujeitos com DP. Visando à otimização da coordenação pneumo-fono-articulatória, voz, fala, mastigação e deglutição. Com possibilidade de atuação ampla, no que diz respeito às funções afetadas, no sentido de retardar a progressão da DP, ou minimizar as alterações. A intervenção reabilitadora pode ocorrer por meio da aplicação de manobras e exercícios baseados em uma terapia oromiofuncional e de estimulação da coordenação pneumofonoarticulatória que contemplem as alterações da comunicação oral (voz e fala) e da deglutição. (PALERMO et al., 2009)

O trabalho da fonoaudiologia no que diz respeito à fala, utiliza-se da prosódia como um dos recursos para o aperfeiçoamento da comunicação na DP. Com estratégias para redução da velocidade (duração) da fala e coordenação pneumofonoarticulatória resultando na melhora da inteligibilidade da fala, além de estratégias para controle da frequência fundamental e modulação da voz (AZEVEDO, 2007).

Na clínica fonoaudiológica são comuns alterações de prosódia, principalmente em casos de disfonia neurológica (disartrofonias), porém, a fonoaudiologia, se tratando do trabalho com a prosódia, também atua em outras patologias que reproduzem alterações da entoação e com profissionais da voz. (AGUIAR & MEDEIROS, 2007).

Associados a disfonia neurológica, podem ser observados desvios de outros subsistemas da fala – respiração, articulação e prosódia. A avaliação auditiva é muito importante, podendo ser complementada por análise acústica e métodos de avaliação laríngea (eficiência laríngea, flexibilidade, qualidade vocal – função fonatória e de ressonância –, frequência, intensidade, respiração, articulação, velocidade de fala, inteligibilidade de fala). (AGUIAR & MEDEIROS, 2007).

É importante salientar que os diferentes quadros neurológicos apresentam características relativamente particulares e, mesmo pacientes com a mesma enfermidade, porém, em graus diferentes, podem apresentar manifestações vocais que confundem os clínicos poucos experientes. (BEHLAU et al, 2005 apud AGUIAR & MEDEIROS, 2007).

4.6. Análise acústica

Um estudo acústico da prosódia requer a análise de três parâmetros: a frequência fundamental (F_0) – correlato físico correspondente à melodia – a duração – correlato físico correspondente ao tempo de articulação – e a intensidade – correlato físico correspondente à energia vocal utilizada pelo falante (AZEVEDO, 2007).

A análise acústica, aliada a análise vocal (avalia a qualidade vocal) em pacientes com doença neurológica, pode ter importante contribuição no diagnóstico diferencial e precoce e para acompanhamento de uma doença progressiva. Os principais objetivos da aplicação da análise acústica nas doenças neurológicas como o Parkinson, é documentar a degeneração progressiva de uma doença neurológica, além de identificar manifestações subclínicas da mesma. (CARRILLO & ORTIZ, 2007).

A avaliação das alterações na fala ocorre por meio de análise acústica, que segundo Barros & Carrara-de-Angelis (2002), consiste no processo de extração e quantificação de padrões precisamente definidos do sinal vocal por instrumentos objetivos. Oferece dados normativos para diferentes realidades vocais e serve como documentação vocal do diagnóstico e evolução da fonoterapia.

Felippe, Grillo & Grechi (2006), conceitua a análise acústica como um dos componentes do laboratório computadorizado de voz, sendo útil para complementar a avaliação vocal e também para a avaliação da produção de fala. Ainda segundo Barros & Carrara-de-Angelis (2002), a análise acústica é um importante instrumento, auxiliar na detecção de parâmetros vocais normais ou patológicos oferecendo dados para um diagnóstico diferencial, além de ser muito útil para nortear as abordagens terapêuticas e para acompanhamento do pré e do pós tratamento terapêutico.

4.6.1. Frequência fundamental

A frequência fundamental (F_0) de uma dada emissão é determinada fisiologicamente pelo número de ciclos que as pregas vocais fazem em um segundo. Esta medida é o resultado da interação entre o comprimento, massa e tensão das pregas vocais durante a fonação. Os ciclos glóticos, ou seja, cada ciclo é formado ou composto por quatro etapas: fase aberta, fase de fechamento, fase fechada e fase de abertura. Isso ocorre quando a pressão subglótica é maior que a resistência glótica dando início a esse processo vibratório em c/s equivalente a Hz. (BEHLAU, 2008; FELIPPE, GRILLO & GRECHI, 2006).

A F_0 é o reflexo das características mioelásticas e biodinâmicas das pregas vocais e de sua integração com a pressão subglótica. Os fatores de determinação da f_0 e sua variação em

extensão vocal são: o comprimento natural das pregas vocais, o alongamento, a massa em vibração e a tensão envolvida. Pois quanto menos alongada, mais massa em vibração e menor a tensão envolvida, mais grave/baixa a F_0 , entretanto, quanto menor o comprimento da prega vocal, mais alongada e maior tensão, mais aguda/alta será a frequência. (BEHLAU, 2008).

A F_0 é também fortemente influenciada pela idade e sexo dos indivíduos. Nas mulheres varia de 150 Hz a 250 Hz, nos homens de 80 Hz a 150 Hz, em crianças os valores são acima de 250 Hz chegando a 400 Hz em bebês varia de 100 Hz a 1200 Hz com ampla extensão. E as médias ficam em torno de 205 Hz em mulheres, 113 Hz nos homens e 236 Hz nas crianças. (BEHLAU, 2008).

O valor da F_0 refere-se a um valor médio obtido por média simples (soma das medidas da F_0 , dividida pelo número de ondas medidas). A moda é a F_0 modal que representa o valor que ocorre mais frequentemente na série de picos medidos. As vantagens dessa medida é que se aproxima da frequência de uso habitual. (BEHLAU, 2008).

Os registros vocais caracterizam-se em: basal – frequência mais grave, que varia de 10 Hz a 70 Hz; modal – registro de fala habitual, dividido em três categorias (peito, misto e cabeça), varia de 80 a 560 Hz; elevado – quase nunca ocorre na fala habitual, frequências mais agudas, que varia de 160 a 800 Hz. (BEHLAU, 2008).

4.6.2. Intensidade

Intensidade pode ser definida como um parâmetro físico que está relacionado com a amplitude da vibração e tensão das pregas vocais. A intensidade vocal é resultado da interrelação das forças mioelástica-aerodinâmica (elasticidade dos músculos laríngeos e as forças físicas), pois a intensidade vocal é produzida pela contração dos músculos adutores, concomitantes às variações do fluxo aéreo. (BEHLAU, 2008). A intensidade pode ser caracterizada como forte ou fraca, ou seja, quanto maior a pressão de ar subglótico mais forte será a intensidade do som emitido pelas pregas vocais, porém quanto menor for essa pressão, mais fraca será a intensidade vocal. (QUINTEIRO, 2007).

Sobre a intensidade o autor Baart (2010), descreve-a como sendo uma medida da quantidade de energia contida em um som ou na onda sonora e a sua mensuração é feita na escala decibéis (dB).

5. METODOLOGIA

5.1. Delineamento da pesquisa

No que se refere ao tipo de estudo, trata-se de uma pesquisa quantitativa de caráter transversal.

5.2. População

A população deste estudo é composta por sujeitos com Doença de Parkinson (DP), que participaram do projeto “Impacto dos exercícios orais e respiratórios sobre as alterações da deglutição na doença de Parkinson: ensaio clínico randomizado” e que foram submetidos à intervenção fonoaudiológica. A quantidade de indivíduos que irá compor amostra será definida posteriormente.

5.3. Critérios de inclusão

Os critérios de inclusão são:

- Indivíduos com DP que tenham participado das coletas de dados, referentes à produção da fala, pré e pós intervenção;
- Indivíduos com DP que concluíram o processo de intervenção terapêutica.

5.4. Fonte de dados

Os dados serão coletados a partir dos arquivos de áudio do banco de dados do ensaio clínico randomizado “Impacto dos exercícios orais e respiratórios sobre as alterações da deglutição na doença de Parkinson”.

5.5. Amostra

A amostra será composta de trechos da fala espontânea dos participantes.

5.6. Análise de dados

A partir dos arquivos de áudio, serão extraídos os valores: mínima, máxima, média e desvio padrão, da F_0 e intensidade, de cada amostra e serão organizados em planilha do Excel para análise estatística e descritiva dos dados em programa a ser definido.

6. ASPECTOS ÉTICOS DA PESQUISA

A presente pesquisa não necessitava de prévia aprovação do Comitê de Ética por se tratar de um projeto construído com base em dados secundários de um projeto de extensão a pesquisa “Impacto dos exercícios orais e respiratórios sobre as alterações da deglutição na doença de Parkinson: ensaio clínico randomizado” já aprovado pelo Comitê de Ética em

Pesquisa do Complexo Hospitalar Universitário Professor Edgar Santos da Universidade Federal da Bahia, nº 96/201.

7. REFERÊNCIAS

- AGUIAR, M. A. M. & MEDEIROS, F. **Em-Tom-Ação: a prosódia em perspectiva**. 1ª edição. Recife. Editora UFPE, 2007.
- ANDRADE, L. A. F. et al. **Doença de Parkinson: estratégias atuais de tratamento**. São Paulo. Lemos -Editorial, 1999.
- AZEVEDO, L. L. **A expressão da atitude através da prosódia em indivíduos com doença de Parkinson idiopática**. 2007. 318 f. Tese (doutorado em Linguística). Belo Horizonte, UFMG / FALE, 2007.
- AZEVEDO, L. L. & CARDOSO, F. Ação da levodopa e sua influência na voz e na fala de indivíduos com doença de Parkinson. **Rev. soc. bras. fonoaudiol.** vol.14 no.1 São Paulo 2009.
- BAART, J. L. G. **A Field Manual of Acoustic Phonetics**. SIL International, Texas, 2010. pg 107-118.
- Barros, A.P.B, CARRARA-DE-ANGELIS, E. Análise acústica da voz. **In: Dedivitis RA, Barros APB. Métodos de Avaliação e diagnóstico de Laringe e voz**. São Paulo: Lovise; 2002.
- BEHLAU, M. **O Melhor do que Vi e Ouvi: Atualização em Laringe e Voz**. Volume II. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.
- BEHLAU M. **Voz: o livro do especialista**. vol 2. Rio de Janeiro: Revinter; 2005.
- CARRARA-DE ANGELIS, E. Voz nos distúrbios neurológicos. **In: Ferreira, L.P.; Befi-Lopes, D.M.; Limongi, S.C.O. Tratado de Fonoaudiologia**. São Paulo: Roca; 2005. p. 75-90.
- CARRILLO, L & ORTIZ, K. Z. Análise vocal (auditiva e acústica) nas disartrias. **Pró-Fono R. Atual. Cient.** vol.19 no.4 Barueri Oct./Dec. 2007.
- CARRO, O. T. et al. Particularidades articulares de la disartria Parkinsoniana. **Revista Mexicana de Neurociência**, v.2, n.4, p. 235-39, 2001.
- FELIPPE, A. C. N, GRILLO, M. H. M. M., GRECHI, T. H. Normatização de medidas acústicas para vozes normais. **Rev Bras Otorrinolaringol.** 2006; 72(5):659-64.
- FERREIRA, F.V; CIELO, C.A & TREVISAN, M.E. Aspectos respiratórios posturais e vocais da doença de Parkinson: considerações teóricas. **Rev. CEFAC.** 2011 Mai-jun; 13(3): 534-40.

- FERREIRA, F. V. et al. 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.
- GASPARIM, A. Z. Eficácia da deglutição e do reflexo de tosse na doença de Parkinson. **Dissertação [Mestrado]**. Curitiba: Universidade Tuiuti do Paraná, 2007.
- GOULART, F. & PEREIRA, L.X. Uso de escalas para avaliação da doença de Parkinson em fisioterapia. **Fisioter Pesqui.** 2005;2(1):49-56.
- LEANDRO, L.A. Fatores associados ao desempenho funcional de idosos portadores da Doença de Parkinson. 2011. 91 f. **Dissertação [Mestrado]** – UFPR.
- OLIVEIRA, E. C. & CHACON, L. Aspectos prosódicos da fala de sujeitos parkinsonianos. **Alfa (ILCSE/UNESP)**, São Paulo, v. 43, p. 203-228, 1999.
- PALERMO, S. et al. Avaliação e intervenção fonoaudiológica na doença de Parkinson. Análise clínica-epidemiológica de 32 pacientes. **Rev Bras Neurol**, 45 (4): 17-24, 2009.
- 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. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.** 2007;73(5):675-83.
- QUINTEIRO, E. A. **Estética da voz: uma voz para o ator.** 5ª ed. rev. São Paulo: Editora Plexus, 2007.
- SARMENTO, A. A. **O perfil pneumofuncional de portadores de Parkinson.** Trabalho de conclusão de curso. Novo Amburgo, 2010.
- SKODDA S, GRÖNHEIT W, SCHLEGEL U. (2010): Intonation and speech rate in Parkinson's disease: general and dynamic aspects and responsiveness to levodopa admission. **J Voice.** 2011;25: 199- 205.
- SOARES, M. F. P. Distúrbios da Comunicação em pacientes com doença de Parkinson. Abordagem fonoaudiológica. **In:** Meneses, M. S.; Teive, H.A.G. (Org.). **Doença de Parkinson.** 2ed. Rio de Janeiro: Guanabara - Koogan, 2003, v. 1, p. 226-297
- THOMÉ, C. R. A Doença de Parkinson: Perspectivas sobre o tratamento fonoterápico. 1999. **Monografia** (Centro de especialização em fonoaudiologia clínica – CEFAC). Salvador-BA, 1999.