

Larissa Oliveira dos Reis

Análise acústica e perceptivo-auditiva em indivíduos com a Doença de Parkinson idiopática nos estágios ON e OFF da doença.

Trabalho apresentado a Universidade Federal de Minas Gerais – Faculdade de Medicina, para obtenção do Título de Graduação em Fonoaudiologia.

Belo Horizonte

2008

Larissa Oliveira dos Reis

Análise acústica e perceptivo-auditiva em indivíduos com a Doença de Parkinson idiopática nos estágios ON e OFF da doença.

Trabalho apresentado a Universidade Federal de Minas Gerais – Faculdade de Medicina, para obtenção do Título de Graduação em Fonoaudiologia.

Orientadora: Ana Cristina Côrtes Gama

Belo Horizonte

2008

Reis, Larissa Oliveira dos

Análise acústica e perceptivo-auditiva em indivíduos com a Doença de Parkinson idiopática nos estágios ON e OFF da doença/Larissa Oliveira dos Reis.-- Belo Horizonte, 2008.

ix, 31f.

Monografia (Graduação) – Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Medicina. Curso de Fonoaudiologia.

Título em inglês: Acoustic analysis and perceptual-hearing in individuals with idiopathic Parkinson's disease in stages of the disease ON and OFF.

1.Doença de Parkinson. 2.Voz. 3.Análise acústica. 4.Análise

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
FACULDADE DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA

Chefe do Departamento: Prof^ª. Ana Cristina Côrtes Gama

Coordenadora do Curso de Graduação: Prof^ª. Letícia Caldas Teixeira

Larissa Oliveira dos Reis

Análise acústica e perceptivo-auditiva em indivíduos com a Doença de Parkinson idiopática nos estágios ON e OFF da doença.

BANCA EXAMINADORA

Fga. Iara Barreto Bassi

Aprovada em: 04 / 12 / 2008

Agradecimentos

Agradeço em especial aos meus pais e irmãos pelo amor e paciência.

Aos amigos pelo carinho, em especial à Sônia e Amanda.

À Ana, pela dedicação e ensinamentos compartilhados.

Aos professores Francisco Cardoso e César Reis.

Às fonoaudiólogas Iara Barreto Bassi e Clara Guzella pelo auxílio nas gravações.

Às fonoaudiólogas Lorena Braga, Marcela Côrtes e Luciana Vianello pela disponibilidade em colaborar com a pesquisa.

Ao Maurílio pelo incentivo.

À Guta pela atenção e apoio.

Sumário

Agradecimentos.....	vii
Listas	x
Resumo	xii
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Objetivos	2
2 REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1 A Doença de Parkinson.....	3
2.2 A Doença de Parkinson na Fonoaudiologia.....	3
2.3 Complicações provocadas pelo uso da levodopa.....	6
3 MÉTODOS.....	10
4 RESULTADOS	13
4.1 Análise Acústica	13
4.2 Análise Perceptivo-auditiva.....	17
5 DISCUSSÃO	18
6 CONCLUSÕES	21
7 ANEXOS	22
8 REFERÊNCIAS	27
Abstract	

Lista de tabelas

Tabela 1. Parâmetros Acústicos no Grupo sem a doença de Parkinson.....	13
Tabela 2. Frequência Fundamental nos grupos com a doença de Parkinson.....	14
Tabela 3. Shimmer nos grupos com a doença de Parkinson.....	14
Tabela 4. Jitter nos grupos com a doença de Parkinson.....	14
Tabela 5. Proporção Harmônico Ruído nos grupos com a doença de Parkinson....	15
Tabela 6. Índice de Turbulência Vocal nos grupos com a doença de Parkinson....	15
Tabela 7. Frequência Fundamental no Grupo Controle e nos Grupos Experimentais.....	15
Tabela 8. Shimmer no Grupo Controle e nos Grupos Experimentais.....	16
Tabela 9. Jitter no Grupo Controle e nos Grupos Experimentais.....	16
Tabela 10. Proporção Harmônico Ruído no Grupo Controle e nos Grupos Experimentais.....	16
Tabela 11. Índice de Turbulência Vocal no Grupo Controle e nos Grupos Experimentais.....	17
Tabela 12. Análise Perceptivo-auditiva do Grupo Controle e dos Grupos Experimentais.....	17

Lista de abreviaturas e símbolos

COEP	Comitê de Ética em Pesquisa
DP	Doença de Parkinson
dB	Decibel
Fo	Frequência Fundamental
GC	Grupo Controle
GE1	Grupo experimental no estágio “off”
GE2	Grupo experimental no estágio “on”
GRBASI	Escala de avaliação perceptivo-auditiva
Hz	Hertz
Jitt	Jitter percentual
NHR	Proporção harmônico ruído
Shim	Shimmer percentual
UFMG	Universidade Federal de Minas Gerais
VTI	Voice Turbulence Index (Índice de turbulência vocal)

Resumo

Objetivo: Avaliar a qualidade vocal de forma subjetiva e objetiva dos pacientes portadores da Doença de Parkinson idiopática, comparando os dados obtidos antes e após o uso do medicamento antiparkinsoniano, investigando o impacto vocal do uso do levodopa. **Material e métodos:** Trata-se de um estudo experimental longitudinal que utilizou cinco indivíduos portadores da Doença de Parkinson idiopática e cinco indivíduos sem Doença de Parkinson. Todos os indivíduos foram submetidos à gravação da voz e fala por meio de emissão da vogal /a/ prolongada e leitura de um texto. O grupo controle foi submetido à gravação da fala em um único momento, enquanto o grupo dos informantes com doença de Parkinson idiopática foi submetido à gravação em dois momentos: inicialmente após a abstenção do uso da levodopa por um período de 12 horas (estágio off) e, posteriormente, no mesmo dia, foi realizada a gravação do mesmo grupo 30 minutos a 1 hora após a administração da levodopa (estágio on). Os parâmetros acústicos analisados foram: frequência fundamental, jitter, shimmer, NHR e índice de tremor, além da realização da análise perceptivo-auditiva por meio da escala GRBASI. Os achados foram analisados pela estatística Kappa e pelo Teste T. **Resultados:** Não encontrou-se relação estatisticamente significativa na análise dos parâmetros acústicos de frequência fundamental, *jitter*, *shimmer* e PHR, somente encontrou relação estatisticamente significativa entre o índice de turbulência vocal do grupo controle com o grupo experimental no estágio “off”. Na análise perceptivo-auditiva os pacientes com a Doença de Parkinson idiopática apresentam qualidade vocal alterada vocal nos estágios “off” e “on”. **Conclusões:** A maioria dos indivíduos com a Doença de Parkinson idiopática apresentam qualidade vocal rouco-soprosa e instabilidade vocal, porém o uso do medicamento não afeta de forma significativa na avaliação perceptivo-auditiva, não ocorrendo piora ou melhora da voz desses indivíduos. Na avaliação objetiva não houve diferença estatisticamente significativa entre em relação à frequência fundamental, *jitter*, *shimmer*, VTI e PHR entre o grupo com Doença de Parkinson no estágio “off” e o grupo com Doença de Parkinson no estágio “on”.

1 INTRODUÇÃO

A comunicação é uma capacidade inerente ao ser humano e crucial para as interações sociais. É um processo que envolve a troca de informações entre sujeitos propiciando a interação. Neste contexto, a comunicação se dá de diversas formas, como por exemplo, a expressão facial, corporal e gestual, a fala, a voz e a escrita.

É importante ressaltar que a maioria dos indivíduos para se comunicar utiliza a fala e a voz, necessitando de uma integridade das vias neurais e também de boa coordenação motora dos órgãos articulatórios.

A voz é responsável pela emissão de palavras e transmissão de pensamentos e emoções, além de ser uma identificação individual relacionada com as características físicas, sexo e faixa etária.

O mecanismo da fala engloba, basicamente, articulação, fonação, respiração, ressonância e prosódia, que necessitam de uma ação muscular para o seu adequado funcionamento. Se ocorrer no organismo humano, alguma alteração de base biológica, fisiológica ou psicológica, pode ocorrer um distúrbio dos movimentos musculares de todo o corpo, que são coordenados pelo sistema nervoso central.

Na doença de Parkinson o indivíduo apresenta um distúrbio no controle neuromuscular e são notáveis alterações motoras que podem afetar a comunicação oral, devido à incoordenação de movimentos musculares que controlam os órgãos responsáveis pela fonação, ocasionando distúrbios vocais, articulatórios e dificuldade de deglutição que interferem de forma negativa na expressão comunicativa e na qualidade de vida.

Com o objetivo de amenizar os efeitos da doença, os pacientes parkinsonianos fazem uso do medicamento levodopa, que após algum tempo de uso pode causar flutuações motoras que caracterizam o efeito “on-off” e ser visível alterações vocais e discinesias induzidas pela ação medicamentosa. O estágio “on” é considerado o período em que os pacientes estão sob efeito da medicação e “off” o período em que os paciente estão fora do efeito da medicação.

Portanto, o objetivo do presente trabalho é avaliar a voz de forma objetiva e subjetiva, por meio da análise acústica e perceptivo-auditiva da voz em pacientes com diagnóstico de doença de Parkinson nos estágios “on” e “off”.

1.1 Objetivos

1. Avaliar a qualidade vocal de forma objetiva dos pacientes portadores da doença de Parkinson nos estágios “on” e “off” da doença
2. Avaliar a qualidade vocal de forma subjetiva dos pacientes portadores da doença de Parkinson nos estágios “on” e “off” da doença.
3. Comparar a qualidade vocal, em relação a medidas objetivas e subjetivas, de indivíduos portadores de doença de Parkinson com indivíduos sem a doença.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 A Doença de Parkinson

A doença de Parkinson foi descrita em 1817, por James Parkinson, um médico inglês e é caracterizada por um distúrbio degenerativo do Sistema Nervoso Central, cuja principal causa é a falta de dopamina, um neurotransmissor sintetizado na substância negra do tronco encefálico. Esse cientista também mencionou o impedimento de fala e a dificuldade de compreensão e de alimentação em pacientes afetados pela doença (Hoen; Yahr, 1967).

A etiologia da Doença de Parkinson é idiopática e a prevalência da mesma no Brasil é estimada em 100 a 250 casos a cada 100.000 habitantes, sendo considerada a terceira causa mais comum de doença neurológica no idoso, tendo início entre os 45 e 70 anos de idade (Hanson & Metter, 1995).

Um estudioso cita que a prevalência da Doença de Parkinson é maior nos homens, sendo o sexo masculino mais afetado que o sexo feminino, em uma relação de 3:2 (Bennett, 1997).

As principais características clínicas da doença de Parkinson são caracterizadas por sinais e sintomas basicamente motores: rigidez, bradicinesia (lentidão da atividade motora), tremor e distúrbios posturais. Essas manifestações motoras podem influenciar a produção da fala e propiciar uma expressão facial monótona, interferindo de forma negativa na expressão comunicativa e na qualidade de vida desses pacientes. É comum observar outros sinais como caligrafia pequena e dores musculares (André, 2004).

2.2 A Doença de Parkinson na Fonoaudiologia

A sintomatologia encontrada na doença Parkinson é variada afetando vários sistemas do organismo, sendo assim é notável distúrbios na área de comunicação envolvendo alterações de fonação e deglutição em 50% dos casos de forma significativa, que podem comprometer consideravelmente a comunicação e a alimentação desses pacientes. Os problemas fonatórios ocorrem devido à falta de coordenação e redução do movimento dos músculos que controlam os órgãos

responsáveis pela produção dos sons da fala. A reabilitação da comunicação pode auxiliar o paciente com Parkinson a conservar, apesar da doença, uma fala compreensível e bem modulada e, dessa maneira, manter uma interação mais efetiva com outros indivíduos (Behlau & Pontes, 1990).

Alguns autores pesquisaram o possível tratamento para indivíduos portadores da doença de Parkinson que apresentam dificuldades na fala e na voz, enfatizando que alterações fonatórias podem estar presentes em fases precoces e aumentar sua intensidade e frequência de ocorrência com a duração e evolução da doença (Countryman et. al., 1994).

Em um estudo que objetivou destacar a efetividade da fonoterapia na comunicação oral e na deglutição de indivíduos com a doença de Parkinson, o autor relata que esses pacientes podem apresentar problemas psicológicos decorrentes de alterações de fala observada na doença de Parkinson, e recomenda que o principal objetivo da fonoterapia seja o aumento da motivação de forma que o paciente possa maximizar suas habilidades. (Carrara-de Angelis, 1995).

Uma pesquisa aponta que a função respiratória encontra-se também alterada, decorrente da rigidez muscular característica da doença. A rigidez dos músculos pode causar distúrbio da dinâmica causando alteração da coordenação pneumo-fonoarticulatória. (Carrara-de Angelis et al, 1997)

Outros estudiosos afirmam que o prejuízo peculiar da expressão oral observado no paciente com a doença de Parkinson caracteriza-se principalmente por: monotonia de frequência, pouca variação na intensidade, sensação de intensidade reduzida, qualidade vocal rouca-áspera-soprosa, tremor vocal, insuficiência prosódica, alteração de velocidade de fala e pausas inadequadas (Behlau et. al., 1997).

Um estudo que objetivou avaliar a linguagem e o impacto da doença de Parkinson na vida social dos indivíduos portadores dessa moléstia citou a imprecisão articulatória e a disfluência como características fonatórias que podem estar presentes nos indivíduos parkinsonianos (Lima et al., 1997).

Um estudo sobre o tratamento fonoterápico na doença de Parkinson, observou que a instabilidade fonatória altera a qualidade vocal e diminui a inteligibilidade de fala, sendo o tremor vocal geralmente o responsável por essa alteração. O comprometimento gerado por manifestações neurológicas como rigidez, flacidez e tremores da musculatura fonoarticulatória alteram a produção da fala. Portanto, a

pesquisa concluiu que essas manifestações alteram a dinâmica respiratória, a movimentação das pregas vocais, os músculos do esfíncter velofaríngeos, a língua e os lábios que resultam em uma fala com pouca variação de frequência e intensidade, redução de intensidade, qualidade vocal com rouquidão, aspereza ou sopro, imprecisão articulatória, alteração da velocidade e pausas inadequadas (Thomé, 1999).

As manifestações vocais apresentadas pelos pacientes com a doença de Parkinson e o tratamento fonoterápico tem interessado bastante a fonoaudiologia, tendo a comunicação como objeto de estudo. Os estudos mais recentes afirmam e comprovam a melhora de vários aspectos da comunicação. Um estudo que avaliou os parâmetros acústicos da voz em pacientes com doença de Parkinson após realizar palidotomia, constata melhora da fala em pacientes que receberam tratamento fonoaudiológico após neurocirurgia. Segundo os pesquisadores desse estudo, as alterações fonoarticulatórias tendem a aparecer com a evolução da doença, caracterizadas principalmente por loudness reduzida, imprecisão articulatória, variações na velocidade da fala, pausas inapropriadas e monotonia de frequência (Mourão et. al., 2002).

O distúrbio de comunicação apresentado pelo paciente portador da doença de Parkinson é destacado como um dos principais fatores responsáveis pela depressão e dificuldade de interação social, que aparecem preferencialmente nos estágios mais avançados da doença (André, 2004).

O paciente parkinsoniano apresenta disartria hipocinética que é caracterizada por um distúrbio no controle neuromuscular da fala, cujas principais conseqüências são fraqueza muscular, movimentos lentificados, tônus muscular alterado, dificuldades de iniciar e cessar a produção dos sons, além de incoordenação da musculatura oral e lentidão na velocidade de fala. As alterações mais comuns são intensidade reduzida, monoaltura e monointensidade, velocidade irregular e qualidade vocal rouco-soprosa com instabilidade fonatória e hipersensibilidade discreta (Behlau, 2005).

As modificações vocais presentes na fonação do parkinsoniano prejudicam a integibilidade de fala e a expressão prosódica, causando interpretação equivocada da expressão oral desse indivíduo, o que contribui para uma dificuldade de comunicação e isolamento social, pois o mesmo evitará situações de fala. Sendo assim, a fonoaudiologia atua com a reabilitação, cujo objetivo terapêutico é propiciar a melhora da qualidade de vida, a partir da melhora da expressão comunicativa (Azevedo, 2007).

2.3 Complicações provocadas pelo uso da levodopa

Um estudo que relata as complicações do uso da levodopa na Doença de Parkinson concluiu que o uso prolongado desse medicamento provocavam efeitos secundários em alguns pacientes, como tremor, dificuldade para caminhar e lentidão que aparecem durante períodos de flutuações do estado do paciente, que são considerados estágio “on” em que os pacientes estão sob o efeito da medicação e estágio “off” em que os efeitos colaterais relacionados ao medicamento não são tão visíveis, pois a ação da droga interrompe-se (Cardoso, 1996).

De acordo com um estudo, com amostra de 45 pacientes portadores da doença de Parkinson idiopática, que objetivou avaliar os tipos de alteração de voz e características de fala nesses pacientes tratados com medicamentos antiparkinsoniano no estágio “on”, a qualidade vocal foi considerada rouco-áspera ou soprosa na maioria dos pacientes e o tremor vocal esteve presente em 20% dos indivíduos (Countryman, 1996).

Outras complicações observadas devido ao uso da levodopa são a presença de movimentos involuntários anormais que ocorrem nos períodos de flutuação do efeito da medicação, podendo aparecer em cerca de 30% dos pacientes parkinsonianos que utilizam a levodopa. Segundo o mesmo autor o tratamento prolongado da doença de Parkinson idiopática apontou problemas induzidos pela levodopa, como flutuações do movimento e presença de movimentos involuntários diferentes de tremor (Cardoso, 1996).

Sendo a articulação um dos aspectos mais comprometidos na fala do parkinsoniano, um estudo demonstrou que a maioria dos pacientes avaliados no período em que se encontravam no estágio “on” apresentou dificuldade de produção articulatória (Lima, 1997).

Um estudo com o objetivo de avaliar a fonoarticulação de pacientes com doença de Parkinson pré e pós-palidotomia destacou que pacientes com doença de Parkinson e em uso da levodopa tendem a desenvolver com o tempo uma série de complicações motoras, como as flutuações e as discinesias, e complicações não-motoras, como distúrbios gastrointestinais e do sono. Cerca de 20 a 50% dos pacientes com doença de Parkinson em uso da levodopa apresentarão essas complicações motoras ao final de cinco anos (Poewe, 1998).

Há várias formas de tratamento para a doença de Parkinson, mas o mais eficaz é focado na terapia medicamentosa, especialmente na utilização da levodopa que visa restaurar a transmissão da dopamina e amenizar os sintomas motores da doença. A levodopa começou a ser usada para tratamento da doença na década de 60, conseguindo melhorar as principais manifestações parkinsonianas, porém após algum tempo problemas começaram a surgir com o tratamento prolongado, como por exemplo, as flutuações motoras e discinesias induzidas pela ação medicamentosa. Atualmente, sabe-se que mais da metade dos pacientes após cinco anos de tratamento com esse medicamento vão apresentar as complicações acima citadas (Lang & Lozano, 1998).

Muitas vezes a medicação antiparkinsoniana pode contribuir para a produção de alterações mentais. O uso por período prolongado da levodopa pode resultar em distúrbios de memória, e em casos mais graves, confusão mental e alucinações (Andrade et. al., 1999).

Outro autor realizou um estudo objetivando caracterizar as alterações vocais em parkinsonianos, com amostra de 24 pacientes com a doença de Parkinson. As principais alterações encontradas na avaliação perceptivo-auditiva foram: qualidade vocal alterada, imprecisão articulatória e alteração de intensidade. Os pacientes do sexo masculino, que significavam 75% da amostra, apresentaram aumento da frequência fundamental (Carrara-de Angelis, 2000).

Um estudo analisou as manifestações clínicas na doença de Parkinson, e notou-se que as flutuações causadas pela levodopa são muitas, podendo ocorrer uma perda do efeito benéfico do medicamento após duas ou até quatro horas à administração da medicação (Jankovic, 2001).

Em relação ao impacto causado pela levodopa nos parâmetros vocais e na fala, um estudo relatou que após a administração desse medicamento houve um aumento da frequência fundamental e da intensidade vocal, além de ocorrer um aumento na velocidade de fala (Azevedo, 2001).

Um estudo cujo objetivo foi investigar os efeitos na fonação e articulação em vinte pacientes com doença de Parkinson nos estágios “on” e “off” da doença. Os autores avaliaram o efeito deste medicamento sobre o tempo máximo de fonação, *jitter*, *shimmer* e índice de turbulência vocal. Os pacientes também foram comparados com um grupo controle pareado. Este estudo mostrou que as medições de frequência

fundamental foram significativamente aumentadas após a medicação, enquanto que o *jitter* e o VTI foram significativamente reduzidos após a medicação (Sanabria et. al., 2001).

Um estudo em relação à avaliação da fonoarticulação de pacientes com doença de Parkinson avaliou-se parâmetros acústicos, inclusive o PHR, e não se observou diferença significativa deste (Mourão, 2002).

Uma pesquisa realizada com o objetivo de avaliar o efeito da levodopa nas características da prosódia de mulheres com a doença de Parkinson idiopática concluiu que a administração desse medicamento em parkinsonianas produz a elevação dos valores de frequência fundamental, afirmando que a pobre tessitura vocal e monotonia da fala do parkinsoniano não são apreciavelmente alteradas por essa droga. Em relação à intensidade verificou-se que a mesma ficou mais fraca após a administração da droga. Esse mesmo estudo concluiu que o tratamento farmacológico ameniza de forma não significativa os problemas de fala visíveis em indivíduos portadores da doença de Parkinson (Azevedo et. al., 2003).

Outro achado verificado em um estudo que avaliou o efeito da levodopa no tremor vocal de indivíduos portadores da doença de Parkinson idiopática, foi a importância desse medicamento na redução do tremor vocal dos pacientes parkinsonianos (Azevedo et. al., 2005).

Um estudo objetivou verificar, através de análise acústica, os parâmetros prosódicos presentes na expressão das atitudes em portadores da doença de Parkinson idiopática, correlacionando um grupo composto por 10 desses indivíduos e outro grupo controle composto por 10 idosos sem alterações neurológicas. A comparação entre esses dois grupos mostrou que a doença de Parkinson faz com que esses pacientes apresentem menores medidas de frequência fundamental, no estágio “off” e “on”, se comparados com os indivíduos do grupo controle, evidenciando que a levodopa não influencia este parâmetro vocal de forma positiva. Ainda esse mesmo estudo, relatou que a maioria dos parkinsonianos que administram a levodopa apresentaram imprecisão articulatória caracterizada por uma qualidade vocal pastosa, podendo dificultar a análise acústica da fala desses pacientes (Azevedo, 2007).

Em um estudo sobre análise perceptivo-auditiva e acústica da voz nas disfonias neurológicas, como é o no caso da doença de Parkinson, revelou que em todos os tipos de disartrias, inclusive na disartria hipocinética, as medidas de *jitter* e *shimmer*

encontram-se aumentadas, possivelmente devido à oscilação irregular de pregas vocais (Carrilo, Ortiz, 2007).

Com o objetivo de avaliar a variação de frequência fundamental durante os estágios “on” e “off” em indivíduos com a doença de Parkinson, um estudo avaliou acusticamente as vozes de nove indivíduos portadores da doença de Parkinson idiopática, sendo seis homens e três mulheres, com uma média de idade de 69,1 anos. Os pacientes foram avaliados em duas sessões, sendo que a primeira foi realizada 30 minutos antes da administração do medicamento levodopa - estágio “off”-, e a segunda foi realizada 1 hora após a administração da medicação – estágio “on”. O presente estudo concluiu que esses indivíduos apresentam dificuldade de iniciar a produção vocal rapidamente durante o estágio “off”, apresentando uma pausa na vibração das pregas vocais e tensão laríngea. Também observou-se que a tensão laríngea é menor em indivíduos com a doença de Parkinson no estágio “off”. Quando os pacientes com doença de Parkinson nos estágios “on” e “off” são comparados não houve significância estatística em relação ao efeito da medicação. Entretanto, os valores de frequência fundamental nos participantes parkinsonianos no estágio “on” foram mais alto quando comparados com o estágio “off” (Goberman e Blomgren, 2008).

3 MÉTODOS

Trata-se de um estudo experimental longitudinal, que objetivou avaliar a qualidade vocal de forma objetiva e subjetiva de indivíduos portadores da doença de Parkinson idiopática antes e durante o tratamento medicamentoso, e comparar essas vozes com a avaliação do grupo de indivíduos sem a doença de Parkinson.

A amostra foi composta por dois grupos, pareados por sexo e idade, a saber:

- Grupo experimental: composto por cinco informantes com doença de Parkinson idiopática, recrutados no Ambulatório de Distúrbios do Movimento do Serviço de Neurologia do Hospital Bias Fortes da UFMG, sendo três informantes do sexo masculino (com idade entre 58 a 72 anos e média de 63,6 anos) e dois do sexo feminino (com idade entre 48 a 72 anos e média de 60 anos) e tempo de evolução da doença de um a 18 anos, com média de oito anos.
- Grupo controle: composto por cinco informantes sem alterações neurológicas, sendo três do sexo masculino (com idade entre 54 a 71 anos e média de 58,6 anos) e dois do sexo feminino (com idade entre 54 a 65 anos e média de 59,5 anos), pareados com o grupo experimental por sexo e idade.

Os critérios de inclusão dos pacientes selecionados para o grupo experimental foram: diagnóstico de doença de Parkinson idiopática de acordo com a classificação do Banco de Cérebro de Boston (anexo 1), dada por meio de avaliação neurológica clínica no ambulatório de Distúrbios do Movimento do Serviço de Neurologia, no Hospital Bias Fortes da Universidade Federal de Minas Gerais; ser alfabetizado e com capacidade de leitura; ter dentição completa ou fazer uso de prótese dentária; ter acuidade visual adequada que possibilitasse a leitura; não ter história pregressa de cirurgia ou alteração laríngea e não apresentar outra doença neurológica.

Os participantes foram informados sobre o caráter voluntário e sigiloso da investigação, sobre a orientação realizada a partir dos dados obtidos e sobre a ausência de quaisquer riscos à saúde durante os procedimentos. Todos os participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido concordando em participar do estudo e com a divulgação dos seus resultados.

As vozes dos indivíduos foram registradas em cabina acusticamente tratada que se encontrava no Serviço de Fonoaudiologia no Hospital São Geraldo em um computador da marca Dell®, modelo Optiplex GX260, com placa de som profissional

marca Direct Sound®. O programa de análise acústica utilizado foi o MDVP da Kay Elemetrics®. Utilizamos também um microfone profissional, do tipo condensador unidirecional da marca Shure®, modelo 16A, instalado em um pedestal, posicionado lateralmente a uma distância de 15 cm da boca dos informantes, que permaneceram em pé durante a gravação.

O grupo controle foi submetido à gravação da fala em um único momento, enquanto o grupo dos informantes com doença de Parkinson idiopática foi submetido à gravação em dois momentos: inicialmente após a abstenção do uso da levodopa por um período de 12 horas (estágio off) e, posteriormente, no mesmo dia, foi realizada a gravação do mesmo grupo 30 minutos a 1 hora após a administração da levodopa (estágio on). Desta forma, foram analisados três grupos: grupo controle (GC), grupo experimental no estágio "off" (GE1), grupo experimental no estágio "on" (GE2).

Todos os indivíduos foram submetidos à gravação da voz e fala por meio da emissão da vogal /a/ prolongada e da leitura de um texto.

Os enunciados dos informantes pertencentes a ambos os grupos foram analisados subjetivamente por três fonoaudiólogas, as quais apresentam experiência na área de voz. Essas profissionais classificaram as gravações dos indivíduos segundo a escala GRBASI para a avaliação perceptivo-auditiva da voz. Trata-se de uma escala publicada por Hirano (1981) em que são analisados os seguintes aspectos: rugosidade da voz (R), soprosidade (B), astenia (A), tensão (S) e instabilidade (I), que em seu conjunto determinam o grau da disfonia (G). Cada um desses aspectos pode ser classificados em uma escala de 0 a 3, sendo 0 sem alteração; 1, levemente alterado; 2, moderadamente alterado; e 3, alteração severa.

As emissões foram gravadas em CD e posteriormente transferidas e analisadas pelo programa de análise acústica Computer Speech Lab (CSL), fabricado pela Kay Elemetrics, o qual possibilita a extração de medidas objetivas. Os parâmetros pesquisados na análise acústica quantitativa foram:

Frequência fundamental (F_0): é a velocidade média da vibração das pregas vocais, correspondendo ao número de ciclos vibratórios que as pregas vocais realizam a cada segundo. É medida em Hertz, podendo variar no sexo masculino de 80 a 150 Hz, apresentando uma média de 113 Hz, e no sexo feminino de 150 a 250 Hz, apresentando uma média de 204 Hz.

Jitter (Jitt): indica o índice de perturbação de frequência fundamental a curto prazo, sendo assim está relacionada à instabilidade de vibração das pregas vocais. Analisou-se o método de extração de valores relativos (%).

Shimmer (Shim): indica o índice de variabilidade da amplitude da onda sonora a curto prazo, estando relacionada com a estabilidade fonatória. Analisou-se o método de extração de valores relativos (%).

Proporção Harmônico-Ruído (PHR): é uma medida acústica para calcular o ruído em uma série de pulsos produzidos pela oscilação das pregas.

Voice Turbulence Index – Índice de Turbulência Vocal (VTI): é uma medida acústica que calcula o nível de energia de ruído em alta frequência.

A análise estatística utilizada foi o Teste T e o nível de significância adotado foi valor-p < 0,05.

Este trabalho foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais - COEP e aprovado, no dia 26 de março de 2008, sob o parecer nº ETIC 676/07 (anexo 2).

4 RESULTADOS

Os resultados das análises serão apresentados a seguir, por meio de tabelas.

Na Tabela 1, observa-se os valores de frequência fundamental, *shimmer*, *jitter*, PHR e VTI encontrados no grupo controle.

Nas Tabelas 2, 3, 4, 5 e 6 está apresentado a comparação entre o grupo experimental com a doença de Parkinson no estágio “off” e o grupo experimental com a doença de Parkinson no estágios “on”, em relação à frequência fundamental, *shimmer*, *jitter*, PHR e VTI, respectivamente, e o nível de significância encontrado nesses parâmetros acústicos quando comparados ambos os grupos.

Nas Tabelas 7,8, 9, 10 e 11, é possível notar a comparação entre o grupo controle com os grupos experimentais nos estágios “off” e “on” da doença de Parkinson, em relação à frequência fundamental, *shimmer*, *jitter*, PHR e VTI, respectivamente, e o nível de significância encontrado nesses parâmetros acústicos.

Ainda na Tabela 12, está apresentada a análise perceptivo-auditiva, por meio da escala GRBASI, do grupo controle e dos grupos experimentais nos estágios “off” e “on” da doença de Parkinson.

4.1 Análise Acústica

Tabela 1. Parâmetros Acústicos no Grupo sem a doença de Parkinson

Parâmetros acústicos	Grupo Controle		
	Média	Mediana	Desvio Padrão
F0 (Hz)	144,3392	118,3020	52,12156
Shim (%)	4,79820	4,30700	2,592069
Jitt (%)	1,50340	,56900	1,787594
PHR	,19680	,16400	,074140
VTI	,07320	,07800	,014856

Legenda:

GC=Grupo Controle

Fo= Frequência Fundamental

Shim= Shimmer Percentual

Jitt= Jitter Percentual

PHR= Proporção harmônico ruído

VTI= Índice de turbulência vocal

Tabela 2. Frequência Fundamental nos grupos com a doença de Parkinson

Grupos	Frequência Fundamental (Hz)			
	Média	Mediana	DP	Sig
GE 1	187,30200	161,38600	66,845321	0,07
GE 2	203,07200	166,80600	73,8444522	

Legenda:

DP= Desvio Padrão

Sig= Significância

GE1= Grupo Experimental no estágio "off"

GE2= Grupo Experimental no estágio "on"

*Valor-p > 0,05 = estatisticamente significante

Tabela 3. Shimmer nos grupos com a doença de Parkinson

Grupos	Shimmer (%)			
	Média	Mediana	DP	Sig
GE 1	8,53360	6,45000	4,841797	,906
GE 2	3,06620	2,26600	1,673956	

Legenda:

DP= Desvio Padrão

Sig= Significância

GE1= Grupo Experimental no estágio "off"

GE2= Grupo Experimental no estágio "on"

* Valor-p > 0,05 = estatisticamente significante

Tabela 4. Jitter nos grupos com a doença de Parkinson

Grupos	Jitter (%)			
	Média	Mediana	DP	Sig
GE 1	1,94660	,77000	1,941697	,165
GE 2	,62080	,64800	,248327	

Legenda:

DP= Desvio Padrão

Sig= Significância

GE1= Grupo Experimental no estágio "off"

GE2= Grupo Experimental no estágio "on"

* Valor-p > 0,05 = estatisticamente significante

Tabela 5. Proporção Harmônico Ruído nos grupos com a doença de Parkinson

Grupos	PHR			
	Média	Mediana	DP	Sig
GE 1	,19160	,16600	,058947	,106
GE 2	,12640	,12600	,024419	

Legenda:

DP= Desvio Padrão

Sig= Significância

PHR= Proporção harmônico ruído

GE1= Grupo Experimental no estágio "off"

GE2= Grupo Experimental no estágio "on"

* Valor-p > 0,05 = estatisticamente significante

Tabela 6. Índice de Turbulência Vocal nos grupos com a doença de Parkinson

Grupos	VTI			
	Média	Moda	DP	Sig
GE 1	,04240	,04400	,003507	,576
GE 2	,05480	,04900	,021765	

Legenda:

DP= Desvio Padrão

Sig= Significância

VTI= Índice de turbulência vocal

GE1= Grupo Experimental no estágio "off"

GE2= Grupo Experimental no estágio "on"

* Valor-p > 0,05 = estatisticamente significante

Tabela 7. Freqüência Fundamental no Grupo Controle e nos Grupos Experimentais

Grupos	Freqüência Fundamental (Hz)		
	Média	DP	Sig
GE 1 - GC	42,962800	74,070972	,264
GE 2 - GC	58,732800	86,398667	,203

Legenda:

DP= Desvio Padrão

Sig= Significância

GC=Grupo Controle

GE1= Grupo Experimental no estágio "off"

GE2= Grupo Experimental no estágio "on"

Valor-p > 0,05 = estatisticamente significante

Tabela 8. Shimmer no Grupo Controle e nos Grupos Experimentais

Grupos	Shimmer (%)		
	Média	DP	Sig
GE 1 - GC	3,735400	6,393390	,261
GE 2 - GC	-1,732000	2,854261	,246

Legenda:

DP= Desvio Padrão

Sig= Significância

GC=Grupo Controle

GE1= Grupo Experimental no estágio "off"

GE2= Grupo Experimental no estágio "on"

* Valor-p > 0,05 = estatisticamente significante

Tabela 9. Jitter no Grupo Controle e nos Grupos Experimentais

Grupos	Jitter (%)		
	Média	DP	Sig
GE 1 - GC	,443200	3,031300	,760
GE 2 - GC	-,882600	1,981814	,376

Legenda:

DP= Desvio Padrão

Sig= Significância

GC=Grupo Controle

GE1= Grupo Experimental no estágio "off"

GE2= Grupo Experimental no estágio "on"

* Valor-p > 0,05 = estatisticamente significante

Tabela 10. Proporção Harmônico Ruído no Grupo Controle e nos Grupos Experimentais

Grupos	PHR		
	Média	DP	Sig
GE 1 - GC	-,005200	,115064	,924
GE 2 - GC	-,070400	,078456	,115

Legenda:

DP= Desvio Padrão

Sig= Significância

PHR= Proporção harmônico ruído

GC=Grupo Controle

GE1= Grupo Experimental no estágio "off"
 GE2= Grupo Experimental no estágio "on"
 * Valor-p > 0,05 = estatisticamente significante

Tabela 11. Índice de Turbulência Vocal no Grupo Controle e nos Grupos Experimentais

Grupos	VTI		
	Média	DP	Sig
GE 1 - GC	-,030800	,016407	,014
GE 2 - GC	-,018400	,035069	,306

Legenda:

DP= Desvio Padrão

Sig= Significância

VTI= Índice de turbulência vocal

GC=Grupo Controle

GE1= Grupo Experimental no estágio "off"

GE2= Grupo Experimental no estágio "on"

* Valor-p > 0,05 = estatisticamente significante

4.2 Análise Perceptivo-auditiva

Tabela 12. Análise Perceptivo-auditiva do Grupo Controle e dos Grupos Experimentais

	G			R			B			A			S			I		
	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
	%			%			%			%			%			%		
	N			N			N			N			N			N		
	GC	100			80			100			100			100			100	
	5			4			5			5			5			5		
GE1	40	60		40	20	40	20	40	40	40	60	80	20	80		80		20
	2	3		2	1	2	1	2	2	2	3	4	1	4		4		1
GE2	20	80		20		80	20	60	20	40	60	100		20	60	20		20
	1	4		1		4	1	3	1	2	3	5		1	3	1		1

5 DISCUSSÃO

Um estudo realizado por Carrara-de Angelis (2000) que visava caracterizar as alterações vocais dos indivíduos portadores da doença de Parkinson concluiu que há um aumento da frequência fundamental nos mesmos. Este achado corrobora com Azevedo (2001,2003) que realizou estudos cujos objetivos era averiguar os impactos vocais do medicamento levodopa nos pacientes com Doença de Parkinson e foi confirmado um aumento da frequência fundamental dos indivíduos após o uso do medicamento.

É notável um achado semelhante pelos pesquisadores Goberman & Blomgren (2008) que afirmaram que os valores de frequência fundamental nos participantes parkinsonianos no estágio “on” foram mais alto comparados com os “off”. Assim como um estudo mostrou que as medições de frequência fundamental foram significativamente aumentadas após a medicação (Sanabria et. al., 2001).

No corrente estudo, em relação à frequência fundamental na tabela 2 não há diferença estatisticamente significante entre os grupo com a doença de Parkinson no estágio “off” e o grupo com doença de Parkinson no estágio “on”. Na tabela 7 não há diferença estatisticamente significante em relação à frequência fundamental quando comparado o grupo controle com os grupos experimentais.

Um estudo acima citado, cujo objetivo foi investigar os efeitos na fonação e articulação, nos estágios “on” e “off” em pacientes com doença de Parkinson que administraram levodopa, por meio da avaliação do efeito deste medicamento sobre *jitter*, *shimmer* e o VTI. Os pacientes também foram comparados com um grupo controle pareado. Este estudo mostrou que as medições de *jitter* e VTI foram significativamente reduzidos após a medicação (Sanabria et. al., 2001).

Em relação aos parâmetros acústicos *jitter* e *shimmer*, uma pesquisa sobre análise perceptivo-auditiva e acústica nas disfonias neurológicas, revelou que em todos os tipos de disartrias, inclusive na disartria hipocinética observada em pacientes com a doença de Parkinson idiopática, as medidas de *jitter* e *shimmer* encontram-se alteradas e aumentadas (Carrilo et. al., 2007).

No corrente estudo, as Tabelas 3, 4 e 6 mostraram que não há diferença estatisticamente significante, respectivamente, dos valores de *shimmer*, *jitter* e VTI, quando comparados o grupo com doença de Parkinson no estágio “off” e o grupo com

a doença de Parkinson no estágio “on”. Nas tabelas 8 e 9 é notável que não há diferença estatisticamente significativa, respectivamente, dos valores de *shimmer* e *jitter* quando comparados o grupo controle com os grupo experimentais. Porém na presente pesquisa houve redução dessas medidas acústicas do estágio “off” para o estágio “on”.

Observou-se nesta pesquisa, na Tabela 11, diferença estatisticamente significativa do VTI quando comparados o grupo com a doença de Parkinson no estágio “off” e o grupo controle.

Cabe ressaltar que nos indivíduos sem a doença de Parkinson (Tabela 1) os valores de frequência fundamental encontram-se dentro do padrão de normalidade e nos indivíduos com a doença de Parkinson a maioria apresenta frequência fundamental fora do padrão de normalidade com aumento desta medida acústica (Tabela 2).

Um estudo que avaliou parâmetros acústicos nos indivíduos com a doença de Parkinson, inclusive o PHR, e não se observou diferença significativa deste (Mourão, 2002). Este achado corrobora com o resultado encontrado neste estudo nas Tabelas 5 e 10.

Na literatura, estudiosos afirmam que uma das principais alterações encontradas na avaliação perceptivo-auditiva nos indivíduos com a Doença de Parkinson é a qualidade vocal alterada (Carrara-de Angelis, 2000).

Behlau et. al. (1997), classifica a qualidade vocal dos indivíduos com a doença de Parkinson como rouco-áspera-soprosa, assim como Countryman (1996). Behlau (2005) avalia a qualidade vocal desses mesmos indivíduos como rouco-soprosa e indica instabilidade fonatória. Ao contrário de Azevedo (2001) que classifica a qualidade vocal dos indivíduos com a Doença de Parkinson como pastosa. Os resultados do corrente estudo corroboram com a literatura, visto que as vozes dos pacientes com a Doença de Parkinson foram classificadas, a maioria, como rouco-soprosa e notou-se a presença de instabilidade vocal, diferente dos indivíduos sem a Doença de Parkinson que, apresentaram, em sua maioria, qualidade vocal neutra.

Neste trabalho também avaliou-se de forma subjetiva, por meio da escala GRBASI as vozes dos indivíduos com a doença de Parkinson nos estágios “on” e “off” e dos indivíduos sem a doença de Parkinson (Tabela 12). Verificou-se que os indivíduos com a doença de Parkinson apresentam qualidade vocal alterada classificada como rouco-soprosa, enquanto a maioria dos indivíduos sem a doença de Parkinson apresentam qualidade vocal neutra.

Cabe ressaltar que um estudo realizado por Azevedo et. al. (2003) concluiu que

o tratamento farmacológico ameniza de forma não significativa os problemas vocais visíveis em indivíduos portadores da doença de Parkinson. Este dado corrobora com o corrente estudo em que não se verifica diferença estatisticamente significativa na análise vocal tanto objetiva quanto subjetiva nos indivíduos portadores da doença de Parkinson nos estágios “on” e “off”.

É importante salientar que segundo Countryman et. al (2004), as alterações fonatórias podem estar presentes desde o início das manifestação motoras da doença, podendo aumentar sua intensidade e freqüência conforme a evolução da doença. Sendo assim, alguns estudiosos como Carrara-de Angelis (1995) e Mourão et. al. (2002) já citavam a relevância do tratamento fonoaudiológico com a finalidade de reabilitar e melhorar a comunicação desses indivíduos.

Este estudo pesquisou a influência do medicamento levodopa na qualidade vocal de forma objetiva e subjetiva dos indivíduos com a doença de Parkinson. Contudo, são necessários outros trabalhos com uma amostra mais significativa para verificar parâmetros acústicos, como a freqüência fundamental em que se encontrou com valores elevados, e *jitter* e *shimmer* com valores reduzidos no grupo com a doença de Parkinson no estágio “on” quando comparados com o grupo com a doença de Parkinson no estágio “off”.

6 CONCLUSÕES

1. Não houve diferença estatisticamente significativa entre as médias em relação à frequência fundamental, *jitter*, *shimmer*, VTI e PHR entre o grupo com doença de Parkinson no estágio “off” e o grupo com doença de Parkinson no estágio “on”.
2. Os pacientes com a doença de Parkinson idiopática apresentam qualidade vocal alterada classificada como rouco-soprosa e instabilidade vocal nos estágios “on” e “off” da doença.
3. Na análise objetiva quando comparados os grupos experimentais e o grupo controle, verificou-se valores de frequência fundamental fora do padrão de normalidade nos indivíduos com a doença de Parkinson e valores de frequência fundamental dentro do padrão de normalidade nos indivíduos sem a doença. Na análise subjetiva verificou-se qualidade vocal alterada em todos os indivíduos com a doença de Parkinson e qualidade vocal neutra na maioria dos indivíduos sem a doença.

7 ANEXOS

Anexo 1

Anexo 2

PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO NEUROLÓGICA

Critérios de diagnóstico clínico para seleção dos pacientes com doença de Parkinson segundo UKPDSBB (Banco de Cérebro da Sociedade de Doença de Parkinson do Reino Unido)

1ª etapa: Diagnóstico da Síndrome Parkinsoniana:

- a) Bradicinesia
- b) Ter pelo menos um dos seguintes sinais: rigidez muscular; tremor de repouso de 4 a 6 Hz; instabilidade postural não causada por disfunção primária visual, vestibular, cerebelar ou proprioceptiva.

2ª etapa: Critérios de exclusão para doença de Parkinson:

- a) História de AVE recorrentes progredindo com características parkinsonianas.
- b) História de lesão cerebral traumática recorrente.
- c) História de encefalite.
- d) Crises oculóginas.
- e) Tratamento com drogas antidopaminérgicas no início dos sintomas.
- f) Mais de um familiar afetado.
- g) Remissão sustentada.
- h) Características estritamente unilaterais após 3 anos.
- i) Oftalmoparesia supranuclear.
- j) Sinais cerebelares.
- k) Envolvimento autonômico intenso precoce.
- l) Demência intensa precoce com distúrbio de memória, linguagem e apraxia.
- m) Sinal de Babinski.
- n) Presença de tumor cerebral ou hidrocefalia comunicante à TC do crânio.
- o) Resposta negativa a grandes doses de levodopa (se excluída má absorção intestinal).
- p) Exposição a MPTP.

3ª etapa: suporte esperado para critério positivo para doença de Parkinson (três ou mais requeridos para diagnóstico):

- a) Início unilateral

- b) Presença de tremor de repouso.
- c) Distúrbio progressivo.
- d) Assimetria persistente afetando mais o lado de início.
- e) Excelente resposta à levodopa (70 a 100% de melhora)
- f) Severa coréia induzida por levodopa.
- g) Resposta à levodopa por cinco anos ou mais.
- h) Curso clínico de dez anos ou mais

Hughes et al (1992)

Anexo 3

1. DADOS INDIVIDUAIS DA ANÁLISE ACÚSTICA DOS INDIVÍDUOS COM A DOENÇA DE PARKINSON NOS ESTÁGIOS “OFF” E “ON”

Indivíduos	Sexo	Parâmetros acústicos				
		Fo(Hz)	Jitt (%)	Shim (%)	PHR	VTI
1 off	F	306,109	4,937	16,137	0,274	0,037
2 off	F	168,076	2,900	10,475	0,232	0,041
3 off	M	161,386	0,770	4,716	0,166	0,044
4 off	M	151,800	0,473	6,450	0,150	0,046
5 off	M	149,139	0,653	4,890	0,136	0,044
1 on	F	333,087	0,961	1,949	0,091	-
2 on	F	162,421	0,648	5,388	0,155	-
3 on	M	192,813	0,697	2,266	0,142	5,263
4 on	M	160,233	0,513	4,251	0,126	5,195
5 on	M	166,806	0,285	1,477	0,118	2,920

Legenda:

Off=período em que o indivíduo está fora do efeito do medicamento

On=período em que o indivíduo está sob efeito da medicamento

F= sexo feminino

M= sexo masculino

Fo= Freqüência Fundamental

Shim= Shimmer Percentual

Jitt= Jitter Percentual

PHR= Proporção harmônico ruído

VTI= Índice de turbulência vocal

2. DADOS INDIVIDUAIS DA ANÁLISE ACÚSTICA DOS INDIVÍDUOS SEM A DOENÇA DE PARKINSON

Indivíduos	Sexo	Parâmetros acústicos				
		Fo (HZ)	Jitt (%)	Shim (%)	PHR	VTI
6	F	159,152	0,553	1,895	0,149	0,079
7	F	229,422	1,301	7,340	0,196	0,087
8	M	108,563	0,569	4,307	0,150	0,048
9	M	106,257	0,451	2,839	0,164	0,078
10	M	118,302	4,643	7,610	0,325	0,074

Legenda:**F= sexo feminino****M= sexo masculino**

Fo= Frequência Fundamental

Shim= Shimmer Percentual

Jitt= Jitter Percentual

PHR= Proporção harmônico ruído

VTI= Índice de turbulência vocal

3. PADRÕES DE NORMALIDADE DOS PARÂMETROS ACÚSTICOS ANALISADOS

Parâmetros acústicos	Sexo	
	Feminino	Masculino
Fo (Hz)	243,973	145,223
Jitt (%)	0,633	0,589
Shim (%)	1,997	2,523
PHR	0,112	0,122
VTI	0,046	0,052

Legenda:

Fo= Frequência Fundamental

Shim= Shimmer Percentual

Jitt= Jitter Percentual

PHR= Proporção harmônico ruído

VTI= Índice de turbulência vocal

8 REFERÊNCIAS

Andrade LAF, Rocha MSG, Ferraz HB, Borges V. Discinesias induzidas por levodopa em 176 pacientes com doença de Parkinson. *Arq Neuropsiquiatr*, 1999; 53: 737-742.

André ES. Moléstia de Parkinson. *Revista Fisioterapia em Movimento*. Curitiba, 2004; 17: 1-14.

Azevedo L L. Aspectos prosódicos da fala do parkinsoniano. 2001. 151 f. Dissertação (Mestrado em Lingüística) - Faculdade de Letras da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

Azevedo, L L; Cardoso, F; Reis, C.- Análise acústica da prosódia em mulheres com doença de Parkinson- comparação com controles normais. *Arq Neuropsiquiatr*, 2003; 61(4):999-1003.

Azevedo LL, Cardoso F, Reis C. Análise acústica da prosódia em mulheres com a doença de Parkinson – Efeito do levodopa. *Arq Neuropsiquiatr*. 2003;61(4):995-998.

Azevedo, L. L.; Vieira, R. M.; Cardoso, F.; Reis, C. Efeito da levodopa no tremor vocal de pacientes parkinsonianos. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia – Suplemento Especial*. São Paulo, 2005b.

Azevedo LL. Expressão da atitude através da prosódia em indivíduos com a doença de Parkinson idiopática [tese]. Belo Horizonte: Faculdade de Letras da UFMG; 2007.

Behlau, M.S. & Pontes, P.A L. *Avaliação Global da Voz*. São Paulo, EPPM, 1990.45p.

Behlau, M.S.; Pontes, P.A.L. – *Avaliação e tratamento das disfonias*. São Paulo – Lovise. 1995.

Behlau, M. – Considerações sobre a análise acústica em laboratórios computadorizados de voz. In: ARAÚJO, R.B.; PRACOWNIK, A.; SOARES, L.S.D. – Fonoaudiologia atual. Rio de Janeiro – Revinter. 1997.

Behlau M. Voz: o livro do especialista. Rio de Janeiro: Revinter, 2001: 265-266.

Behlau M. Voz: o livro do especialista. Vol. II. Rio de Janeiro: Revinter, 2005: 122-129.

Bennet Jr JP, Friedman JH, Shannon KM. Efficacy of pramipexole, a novel dopamine agonist, as monotherapy in mild to moderate Parkinson's disease. *Neurology*, 1997; 49: 724- 728.

Cardoso F. -Complicações do uso da Levodopa na Doença de Parkinson.In: Meneses,M.S.,Teive,H.A G.-Doença de Parkinson Aspectos Clínicos e Cirúrgicos.Rio de Janeiro, Guanabara, 1996.

Carrara de Angelis EC. Doença de Parkinson: efetividade da fonoterapia na comunicação oral e na deglutição. Dissertação Universidade Federal de São Paulo, 1995.

Carrara de Angelis, E.; Mourão, L.F.; Ferraz, H.B.; Behlau, M.S.; Pontes, P.A.L.; Andrade, L.A.F. – Effect of voice rehabilitation on oral communication of Parkinson's disease patients. *Acta Neurol Scand*, 1997; 96: 199-205.

Carrara de Angelis, E. – Deglutição, configuração laríngea, análise clínica e acústica computadorizada da voz de pacientes com doença de Parkinson. {Tese de (Doutorado)} .São Paulo:Universidade Federal de São Paulo – EPM. 2000.

Carrilo, L; Ortiz K. Z. Análise vocal (auditiva e acústica) nas disartrias. 2007.

Countryman, S., Ramig, L. O., Pawlas, A. A. Speech and voice deficits in Parkinsonian Plus Syndromes: can they be treated? *NCVS Status and Progress Report*, 1996; 6: 99-111.

Dias AE, Limongi JCP. Tratamento dos distúrbios da voz na doença de Parkinson – O método Lee Silverman. *Arq Neuropsiquiatr.* 2003;61(1):61-66.

Ferraz FP, Aguiar PMC, Ferraz HB et al. Talamotomia e palidotomia estereotáxica com planejamento computadorizado no tratamento da doença de Parkinson. Avaliação do desempenho motor a curto prazo de 50 pacientes. *Arq Neuropsiquiatr.* 56: 789-797, 1998.

Ferraz HB, Azevedo-Silva SMC, Borges V, Rocha MSG, Andrade LAF - Apomorfina. Uma alternativa no controle das flutuações motoras da doença de Parkinson. *Arq Neuropsiquiatr* 1995;53:245-251.

Goberman A. M., Blomgren M. Fundamental frequency change during offset and onset of voicing in individuals with Parkinson Disease. *Journal of Voice*, vol. 22, n2, pp. 178-191; 2008.

Hanson,W. & Metter,E. -Cinegraphic observation of laryngeal function in Parkinson's disease.*Laryngoscope*,94:348-53,1984. In-Carrara E.A. Doença de Parkinson-efetividade da fonoterapia na comunicação oral e na deglutição. tese de mestrado. São Paulo 1995.

Hoehn, M. M.; Yahr M. D. Parkinsonism: onset, progression and mortality. *Neurology*, New York, 1967; 17 (5): 427-442.

Jankovic J, Marsden CD. Therapeutic strategies in Parkinson's disease. In Jankovic J, Tolosa E, eds. *Parkinson's disease and movement disorders*, 3rd. edition. Williams & Wilkins, Baltimore, 1998: 191-220.

Jankovic J. Surgery for Parkinson's disease and other movement disorders: Benefits and limitations of ablation, stimulation, restoration, and radiation. *Arch Neurol* 2001;58:1970-1972.

Lang AE & Lozano AM. Medical progress: Parkinson's disease. Part 2. *N Engl J Med*, 339: 1144-1153, 1998.

Lima SSP, Quagliato EMAB, Cagliari LC, Souza EAP. Linguagem e isolamento social no mal de Parkinson. Rev Soc Bras Fonoaudiologia 1997;1:5-13.

Mourão, L.F. – Avaliação da fonoarticulação de pacientes com doença de Parkinson pré e pós-palidotomia. Tese de Doutorado. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo – EPM. 2002.

Mourão, L.F.; Aguiar, P.M.C.; Ferraz, F.A.P.; Behlau, M.S.; Ferraz, H.B. – Acoustic voice assessment in Parkinson's disease patients submitted to posteroventral pallidotomy. Arq Neuropsiquiatr, 2005; 63 (1): 20-25.

Poewe W, Wenning G. Levodopa in Parkinson's disease: mechanisms of action and pathophysiology of late failure. In: Jankovic J, Tolosa E (eds). Parkinson's disease and movement disorders. Baltimore, William & Wilkins, 177-190, 1998.

Pontes, P.A.L.; Vieira, V.P.; Gonçalves, M.I.R.; Pontes, A.A.L. – Características das vozes roucas, ásperas e normais: análise acústica espectrográfica comparativa. Ver Brás Otorrinolaringol. vol 68, nº 2, 182-8, 2002.

Sanabria J, Ruiz PG, Gutierrez R, Marquez F, et al. The effect of levodopa on vocal functions in Parkinson's disease. Clin Neuropharmacol 2001;24:99-102.

Thomé, C. R. A doença de Parkinson: Perspectivas sobre o tratamento fonoterápico. Monografia. Salvador/BA – CEFAC. 1999.

Abstract

Purpose: To evaluate the voice quality on a subjective and objective of patients with idiopathic Parkinson's disease, comparing the data obtained before and after the use of the drug antiparkinsonian, investigating the impact of the use of levodopa voice.

Methods: This was a longitudinal experimental study that used five individuals of idiopathic Parkinson's disease and individuals with Parkinson's disease. All subjects were submitted to the recording of voice and speaks through issuance of the vowel / a / and prolonged reading of a text. The control group was referred to the speech recording in a single moment, while the group of informants with idiopathic Parkinson's disease was submitted to the recording on two points: first after the failure of the use of levodopa for a period of 12 hours (off stage) and later in the day, the recording was made of the same group 30 minutes to 1 hour after administration of levodopa (on stage). The acoustic parameters analyzed were: fundamental frequency, jitter, shimmer, NHR index and tremor, besides the analysis perceptual-scale hearing by GRBASI. The findings were analyzed by kappa statistics and the Test T.

Results: There was a statistically significant relationship in the descriptive analysis for the acoustic parameters of fundamental frequency, jitter, shimmer and index of tremor, but only in comparative analysis found statistically significant relationship between the index of tremor in the control group with the group in experimental stage "off".

Conclusions: The majority of patients with idiopathic Parkinson's disease have quality-breathy voice hoarse voice and instability, but the use of the product does not affect in any significant way in perceptual assessment and there was no improvement or worsening of the voice of those individuals. In objective evaluation by means of acoustic analysis there was elevation of the values of fundamental frequency and rate of tremor, and decrease the values of jitter and shimmer.